

784-ქ.
2009



საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მეცნი.
PROCEEDINGS OF THE GEORGIAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИИ

ქიმიის სერია
CHEMICAL SERIES
СЕРИЯ ХИМИЧЕСКАЯ

ISSN – 0132 – 6074

2009 № 1
ტომი
Volume 35
Том

თბილისი – TBILISI – ТБИЛИСИ

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე
PROCEEDINGS OF THE GEORGIAN NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК ГРУЗИИ

ქიმიის სერია
CHEMICAL SERIES
СЕРИЯ ХИМИЧЕСКАЯ

ISSN - 0132 - 6074

ტომი

Volume 35 № 1

Том

81

ჟურნალი დაარსდა 1975 წელს
The Journal is founded in 1975
Журнал основан в 1975 году

წელიწადში 4 ნომერი
4 numbers annually
4 номера в год

თბილისი - TBILISI - ТБИЛИСИ

2009

სარედაქციო კოლეგია

თანდრონიკაშვილი (რედაქტორი), თაგლაძე, იბარათაშვილი, ირუქილო (პოლონეთი),
ექემერტელიძე, შ.სამსონია, გ.ცინცაძე (რედაქტორის მოადგილე), გ.ციციშვილი,
ვ.ციციშვილი (რედაქტორის მოადგილე), კვაფარიძე (რედაქტორის მოადგილე)

პასუხისმგებელი მდივანი რ.ციცკარიშვილი
პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი
0186 თბილისი, ვიქიას ქ. № 5; ტელ. 54-15-68; ელ.ფოსტა: chematsne@posta.ge
ჟურნალის ელექტრონული ვერსია (ტომი 33, № 1-დან) იხილეთ ვებ-გვერდზე:
www.ipoc.org.ge

EDITORIAL BOARD

T.Andronikashvili (Editor), T.Agladze, I.Baratashvili, K.Japaridze (Associate Editor),
E.Kemertelidze, Jan K.Rózylo (Poland), Sh.Samsoniya, G.Tsintsadze (Associate Editor),
G.Tsitsishvili, V.Tsitsishvili (Associate Editor)

Executive Secretary R.Tsiskarishvili
Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry
5 Jikia str., Tbilisi 0186; tel.: 54-15-68; e-mail: chematsne@posta.ge
Digital version of Proceedings (from volume 33, No 1) see at web-site
www.ipoc.org.ge

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Т.Г.Андроникашвили (редактор), Т.Р.Агладзе, И.Б.Бараташвили, К.Г.Джапаридзе
(заместитель редактора), Э.П.Кемертелидзе, Я.К.Ружило (Польша), Ш.А.Самсония,
Г.В.Цинцадзе (заместитель редактора), Г.В.Цицишвили, В.Г.Цицишвили (заместитель
редактора)

Ответственный секретарь Р.П.Цискаришвили
Институт физической и органической химии им. П.Г.Меликишвили
0186 Тбилиси, ул. Джикия 5; тел. 54-15-68; эл.почта: chematsne@posta.ge
Электронную версию журнала (начиная с тома 33, № 1) смотрите на веб-сайте
www.ipoc.org.ge



შინაარსი

ანალიზური ძიები

კიცინცაძე, რაღვივა, რ. ხულხუტაძე, ფჩინაძე, მკინცაძე, თ. ტუხიაშვილი. თენილიტრფტო-რაცეტატონის აზოწარმოებულებთან სპილენძ(II)-ის კომპლექსწარმოქმნის შესწავლა* 13

ელექტროძიები

შვაფარძე, ნაბულაძე, ივრუგენიძე. ტრიმელითის მგავას აღსორბცია ვერცხლისწყალზე წყალხსნარებთან 14

შვაფარძე, ივრუგენიძე, ნაბულაძე. ანტრაქინონ-9,10 და მისი ქლორ- და ამინოჩანაცვლებული ნაერთების აღსორბცია ვერცხლისწყალ/ეთილენგლიკოლის გამყოფ საზღვარზე* 22

ორბანული ძიები

შ.სამსონია, ნ.შვერელიშვილი, ი.ჩიკაიძე, ნ.ნარიშანიძე, თ.ღორნიშვილი. 2-ფენილინდოლის რიგის ახალი წარმოებულების სინთეზი* 25

ი.ჩიკაიძე, შ.სამსონია, ნ.შვერელიშვილი, ვ.ანდრონიკაშვილი. 2-ფენილინდოლის რიგის ზოგიერთი ნაერთის სპექტრული დახასიათება* 28

ადოლიძე, ნ.ყაბაქაშვილი, ვ.გალარჯიშვილი, დ.ოსელიანი, ც.რამიშვილი, ლ.სამხარაძე, მ.კაჭუთაძე. ბუთილის და იზობუთილის სპირტების აცტილირება ეთილაცეტატი კლინობტოლოიდების მოდიფიცირებულ ფორმებზე* 31

ფიზიკური ძიები

თ.სამხარაძე. ლითიუმის ფერიტის თერმოდინამიკური ფუნქციები 32

ცვაბელია, ლ.გაფარაძე, ე.სალუქვაძე, ლ.კაშია, ხ.სუროტაძე. Fe(II)/Fe(III) იონების თანაფარდობის განსაზღვრა რკინა-ფრუქტოზას კომპლექსში 36

ოშიტაძე, ი.ნახუტურიშვილი, ნ.მისურაძე, ვ.ძიქაძე. Cr₂O₃-ის წარმოქმნილი შენადნობების მაღალტემპერატურული ფანგვისას დიფუზიის ეფექტური ზედაპირის ცვლილებების შესახებ* 41

არუხაძე, თ.ხელაძე, ზ.ხახარაძე, ნ.კოყუჯაყა, შ.სიღამონიზე, ი.ფულარაია. იზოპროპილის სპირიტის დეჰიდრატაციის შესწავლა ბუნებრივ ლომონტიტზე და მის დეკათიონირებულ ფორმაზე* 44

თ.ჭელიძე, მ.ხიზაშვილი, ი.ვრუგენიძე, მ.ჩანკაშვილი, ნ.ძინაძე, ნ.ნიქარაძე, შ.გაფარაძე. ფარმაცევტული პრეპარატის - დიფოქსოპრომაზინის ელექტროქიმიური და სპექტროფოტომეტრული მასსიათვლები* 49

ი.ბერძენიშვილი, ნ.გულაძე, ნ.კვიციანიძე, მ.სირაძე. ფერმენტული კატალიზის უპირატესობა და თავისებურებანი* 52

სუროტაძე, თ.კვერნაძე, ნ.ბურკიაშვილი, ნ.ოსიპოვა, რ.დედარაია. ელენიტის შედგენილობის გავლენა ზოგიერთ მეტალთა იონების დაფოვის ხასიათზე* 55

ა.ხურციღავა. სუსტ ელექტრულ ველში განთავსებული ტენიანი კაპილარ-ფოროვანი მასალების ელექტრული თვისებები* 59

ნლოლაძე, მ.წერეთი, ს.ზახლავაძე. საწყისი ნახშირბადის ნანოსტრუქტურის გავლენა Me-C სისტემაში აღმასწარმოქმნის პროცესისათვის საჭირო ზღვრულ თერმოდინამიკურ პარამეტრებზე* 61

ლ.გერკიაშვილი, თ.კორაძე, თ.ანდრონიკაშვილი, მ.ხუტაშვილი. თხევადი არის გასაუწყლოებლად გამოყენებული ზოგიერთი სინთეზური ცეოლითის დახასიათება* 64

კვანტური ძიები

მკიცინცაძე, დ.ღორნიშვილი, ვ.მანველიძე, ნ.მისურაძე, ა.ამულაშვილი, ვ.კერესელიძე. პირიდინ-2-კარბონ-მგავის ოქსიმეთილაზიდის კომპლექსწარმოქმნის უნარის კვანტურ-ქიმიური შესწავლა* 67

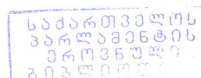
მათემატიკური ძიები

გ.ჩანკა, მ.გვერდნისიძე, ი.ღაფერაშვილი. ფეროცენის ზოგიერთი ტეტრაპიდროფურანული ნაწარმის პოლიკონწყალბადების აღგებულ-ქიმიური გამოკვლევა რბ-მატრიცების მეთოდის ფარგლებში* 69

კოორდინაციულ ნაერთთა ძიები

სუროტაძე, ი.ბეშქენაძე, ნ.ფორულიანი, თ.საყვარელიძე, მ.ვოკალაძე. ქარვის მგავის და თიოზარდოვანას (მარდოვანას) შემცველი კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი და კვლევა 70

* რეზიუმე



<i>მცინცაძე, ვამბელიძე, ნაშიზურაძე, აბაშელაშვილი, გვინცაძე.</i> α-პიკოლინამიდიან ნიკელის, თუთიის და კადმიუმის სელენოციანატების კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი და შთანთქმის ინფრაწითელი სპექტრები*	74
შარმაპოძიძე	
<i>ასხირტლადი, ე.შაბურიშვილი, მ.შალანია, ვაშვილდაძე, ქ.შალაშვილი, ექემერტელიძე.</i> <i>Alnus barbata</i> C.A.Mey გირჩების ბიოლოგიური აქტივობა*	77
აბრარული ძიმი	
<i>ნაკვანძე.</i> ცელითების გავლენა ჩაის ფოთლის ქიმიურ შედგენილობაზე	78
<i>ნაკვანძე.</i> ცელითების გავლენა ჩაის ფოთლის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე	80
ბარამიძე ძიმი	
<i>კაშირხანაშვილი, ქიაჯამაშვილი, ქვაჭერელიძე, ნანადირაძე.</i> საქართველოს ტერიტორიაზე პოლიქლორი-რებული ბიფენილების შემცველი წყაროებისა და გარემოზე მათი გავლენის შესწავლა*	83
<i>ლ.გვერდწითელი, გვინცაძე.</i> ზოგიერთ გარდამავალ ლითონთა კარბოქსილატების კოორდინაციული ნაერთების ზეგავლენა ცხოველთა ბიოლოგიურ მახასიათებლებზე	84
<i>გ.წინწკალაძე, რ.სხვიტარაძე, ბ.კეშელავა, თ.შარაშენიძე, ვ.თათარაშვილი, მ.ბურჯანაძე.</i> ქ. კვარელთან მდებარე თიხაფიქლების შესწავლა და მათი საშენ მასალათა წარმოებაში გამოყენების შესაძლებლობა	86
ძიმიური ტექნოლოგია	
<i>რ.კანაშვილი.</i> ოქროს შემცველი კვარციტული მანგნის და კულების ციანიდების მეთოდები	90
<i>მჯავახია, ლ.ჭურაძე, თ.ცინცაძე, პ.იავინი.</i> მეთილენის ლურჯის გათავისუფლების პროცესი ვაგინალური სუპოზიტორებიდან და მისი სტანდარტიზაცია*	97
<i>ბ.წერეთელი, ვ.ჩხიკაძე, ზ.კურატაშვილი, თ.ქათამაძე.</i> ზოგიერთი კომპოზიციური პრეპარატის ბიოციდური აქტივობის შესწავლა*	100
<i>ნ.ყალბეგაშვილი.</i> თბილისრის წყალგამწმენდი ანიონიტური ფილტრების რეგენერაციის ოპტიმალური ტექნოლოგიის შემუშავება	101
<i>ჭკოვანიძე.</i> შალის ღებვის პროცესის გაუმჯობესების შესაძლებლობები ბორაქსის გამოყენებით	104
<i>ე.ბუაძე, ზ.ვადაჭკორია.</i> ტრიკოტაჟის ტილოების აქტიური საღებრებით ღებვისას "POST" გამოთეთრების გამოყენების შესაძლებლობის შესწავლა	108
<i>ა. ზურცილავა.</i> მასალის ტენიანობისა და სიმკვრივის განსაზღვრის ორპარამეტრიანი დიელექტრული მეთოდის ფიზიკურ-მათემატიკური დასაბუთება*	115
<i>მ.სირაძე, ი.გოქსაძე, ზ.დიდიძე, მ.ბეჭტური, ი.ბერძენიშვილი.</i> ღვინის წარმოების ნარჩენების გამოყენება ცხიმზეთოვან მრეწველობაში*	117
<i>მ.სირაძე, ი.გოქსაძე, ზ.დიდიძე, მ.ბეჭტური, ი.ბერძენიშვილი.</i> ბაზმის ბირთვში შემავალი ჩენჩოების ზეგავლენა ზეთის მიღების ეფექტურობაზე*	118
<i>მ.შალაბერიძე, ნ.ლომთაძე, მ.გრძელიძე.</i> შაქრიანი დიბეტით დაავადებულთა ფეხსაცმლის საღებრად გამოყენებული სტრუქტურირებული ბუტადიენ-სტიროლის თერმოელასტოპლასტების სიერცული ბადის ფიზიკური პარამეტრების კვლევა *	120
<i>ლ.ლურსმანაშვილი, ნ.ლომიძე, მ.დათუნაშვილი, ქ.ჩიჩუაძე, ი.კურნელიძე.</i> მასალის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გავლენა ტანსაცმლის დამუშავების ტექნოლოგიურ პროცესზე*	121
ძიმიის ოსტეოტი	
<i>მცინცაძე, თ.კვიციანიშვილი, გ.ცინცაძე, რ.ჩაგუნავა, ნ.ბოლქვაძე.</i> ივ.ტანანავეის შემოქმედებით თანამშრომლობა ქართველ ქიმიკოსებთან*	126
<i>მ.გაჩეჩიანი.</i> ქიმიის განვითარების ზოგიერთი ასპექტი XX საუკუნეში*	128
მისხალციანი	129
ინფორმაცია ავტორებისათვის	133

* რეზიუმე

CONTENTS

ANALITICAL CHEMISTRY

- G.V.Tsintsadze, R.A.Aliyeva, R.Q.Sulkhnedjad, F.M.Chiragov, M.G.Tsintsadze, T.N.Thusiashvili.* Investigation of Complexformation of Copper (II) with Azoderivatives of Thenoiltri-fluoroneacetone* 13

ELECTROCHEMISTRY

- Sh.Japaridze, N.Abuladze, I.Gurgenidze.* Adsorption of Trimellitic Acid at the Mercury from Aqueous Solution* 16
- Sh.Japaridze, I.Gurgenidze, N.Abuladze.* Adsorption of Anthraquinone-9,10 and Chloro- and Aminoderivatives Compounds at the Mercury/Ethylene Glycol Interface* 22

ORGANIC CHEMISTRY

- Sh.Samsoniya, N.Megrelishvili, I.Chikvaizde, N.Narimanidze, T.Doroshenko.* Synthesis of 2-Phenylindole New Derivatives* 25
- I.Chikvaizde, Sh.Samsoniya, N. Megrelishvili, G.Andronikashvili.* Spectral Characterization of 2-Aminophenylindole Derivatives* 28
- A.Dolidze, N.Kalabegashvili, G.Balarjishvili, D.Ioseliani, T.Ramishvili, L.Samkharadze, M.Vacheishvili.* Acetylation of Butyl and Isoamyl Alcohols by Ethyl Acetate on the Modified Forms of Clinoptilolite* 31

PHYSICAL CHEMISTRY

- T.Machaladze.* Thermodynamic Function of Lithium Ferrite* 35
- Ts.Gabelia, L.Djaparidze, E.Salukvadze, L.Kashia, S.Urotadze.* Deteremination of Fe(II)/Fe(III) Ion Ratio in Fe-Fructoze Complex* 38
- O.Mikadze, I.Nakhutsrishvili, N.Maisuradze, G.Mikadze.* On Changes of Effective Diffusion Areas in High Temperature Oxidation of Cr₂O₃ Forming Alloys* 41
- A.Rukhadze, T.Kheladze, Kh.Makharadze, N.Okujava, Sh.Sidamonidze, I.Pulariani.* Investigation of Dehydration of Isopropyl Alcohol on Natural Laumontite and Its Decationized Form* 44
- T.Chelidze, M.Khokhashvili, I.Gurgenidze, M.Chankashvili, N.Imnadze, N.Nizharadze, Sh.Japaridze.* Electrochemical and Spectrofotometrical Characteristic of Medical Preparation - Levomepromazine* 49
- I.Berdzenishvili, N.Geladze, N.Kvinikadze, M.Siradze.* Advantages and Specifics of Fermentative Catalysis* 52
- S.Urotadze, T.Kvernadze, N.Burkiashvili, N.Osipova, R.Devdariani.* Influence of the Eluent Composition on the Separation of Ions of Certain Metals* 55
- A.Khurtsilava.* Electrical Properties Damp Is Capillary - Porous of Materials In Weak Electrical Fields* 59
- N.Loladze, M.Tserodze, S.Zaslavski.* Influence of Carbon Nanostructure on Boarding Thermodynamical Conditions of Diamond Formation Process in Me -C System* 61
- L.Eprikashvili, T.Kordzakhia, T.Andronikashvili, M.Zautashvili.* Characteristics of Some Synthetic Zeolites Used for Desiccation of Liquid Environment* 64

QUANTUM CHEMISTRY

- M.Tsintsadze, D.Lochoshvili, G.Manvelidze, N.Maisuradze, A.Mamulashvili, J.Kereselidze.* Quantum-Chemical Investigation of Complexing Capability of Oxy Methylamide of Pyridine-2-Carboxylic Acid* 67

MATHEMATICAL COMPOUNDS

- G.Chachava, M.Gverdsiteli, I.Laperashvili.* Algebraic-Chemical Investigation of Hydrogen Halides Within the Scope of Anb-Matrices Method* 69

* Summary



CHEMISTRY OF COORDINATIONAL COMPOUNDS

- S.Urotadze, J.Beshkenadze, N.Zhorzholiani, T.Sakvarelidze, M.Gogaladze.* Synthesis and Investigation of Coordination Compounds Containing Butanedioic Acid and Thiourea (Urea)* 72
- M.Tsintsadze, G.Manvelidze, N.Maksuradze, I.Mamulashvili, G.Tsintsadze.* Nickel, Zink and Cadmium Celenocianats Coordinative Compounds Synthesis with α -Picolinamid and Infrared Spectrums of Absorption* 74

PHARMACOCHEMISTRY

- A.Skhirtladze, E.Shaburishvili, M.Malania, V.Mshvildadze, K.Shalashvili, E.Kemertelidze.* Biological Activity of *Alnus barbata* C.A.Mey Cones 77

AGRARIAN CHEMISTRY

- N.Kiknadze.* Influence of Zeolites on Chemical Contents of Tea Leaf* 79
- N.Kiknadze.* Influence of Zeolites on Qualitative Index of Tea Leaf* 81

CHEMISTRY OF ENVIRONMENT

- K.Amirkhanashvili, K.Tavamaishvili, K.Gamkrelidze, N.Nadiradze.* Estimation of Polychlorinated Biphenyl Sources in Environment of Georgia* 83
- L.Gverdsiteli, G.Tsintsadze.* Influence of Some Transitive Metal Catboxilite Coordinating Compounds on Biological Characteristics In Animals* 85
- G.Tsintsikaladze, R.Skhvitaridze, B.Keshelava, T.Sharashenidze, G.Tatarashvili, M.Burjanadze.* Examination of Shale Located Near Kvareli and Possibility of its Use In Production of Building Materials* 89

CHEMICAL TECHNOLOGY

- R.Kanashvili.* Methods of Cyaniding of Gold-Containing Quartzite Ores And Tail* 93
- M.Javahia, L.Churadze, T.Tsintsadze, P.Iavich.* Investigation of the Methyletum Coreuleum Release from Vagina Suppositories and their Standardization* 97
- B.Tsereteli, G.Chimakadze, Z.Kuratashvili, T.Katamadze.* Study of Biocidal Activity Some of Composition Preparations* 100
- N.Kalabegashvili.* Elaboration of Optimal Technology of Regeneration of Water Purifying Anionite Filters of Tbilisi State Regional Power Station * 103
- K.Goginovi.* The Ways of Impouvement of Process of Wool Dying Implementing Borax Solutions* 107
- E.Buadze, Z.Vadachkoria.* Study of an Opportunity Dyeing of Knitted Cloths by Active Dyes with Application of Bleaching «POST» By Method* 112
- A.Khurtsilava* Physical and Mathematical Substantiation of Two-Parameter Dielcometric Method for Determination of Humidity and Density of Materials * 115
- M.Siradze, I. Goksadze, Kh.Dididze, M.Bekauri, I. Berdzenishvili.* Utilization of Reminders of Wine Making In the Oil Industry * 117
- M.Siradze, I. Goksadze, Kh.Dididze, M.Bekauri, I. Berdzenishvili.* The Effect of Peelings Contained In Cotton Squeeze on The Efficiency of Oil Production * 118
- M.Shalamberidze, N.Lomtadze, M.Gdzeldidze.* Investigation of Physical Parameters of Spatial of Structurized Butadiene-Styrene Thermoelastoplastics Used For Shoes Bottom of Diabetic Patients* 120
- L.Lursmanashvili, N.Dolidze, M.Datuashvili, K.Chirgadze, I.Ugrekheldidze.* Influence of Physical and Mechanical Features of Material on the Technological Process of the Clothes Treatment* 124

HISTORY OF SCIENCE AND TECHNIQUE

- M.Tsintsadze, T.Edilashvili, G.Tsintsadze, R.Chagunava, N.Bolkvadze.* Creative Collaboration of Iv. Tananaev with Georgian Chemists * 126
- M.Vacheishvili.* Some Aspects of Development of Chemistry in XX Century * 128

CONGRATULAION

130

INFORMATION for AUTHORS

133

* Summary



СОДЕРЖАНИЕ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Г.В.Цинцадзе, Р.А.Алиева, Р.Г.Сулхнеджат, Ф.М.Чырагов, М.Г.Цинцадзе, Т.Н.Тусиашвили.* 9
Исследование комплексообразования меди(II) с азопроизводным теноилтрифтор-ацетона

ЭЛЕКТРОХИМИЯ

- Ш.С.Джапаридзе, Н.А.Абуладзе, И.А.Гургенидзе.* Адсорбция тримеллитовой кислоты на ртути из водных растворов* 16
- Ш.С.Джапаридзе, И.А.Гургенидзе, Н.А.Абуладзе.* Адсорбция антрахинона-9,10 и его хлор- и аминзамещенных соединений на границе раздела фаз ртути/этиленгликоль 17

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Ш.А.Самсония, Н.Ш.Мегрелишвили, И.Ш.Чикваидзе, Н.О.Нариманидзе, Т.В.Дорошенко.* 23
Синтез новых производных 2-фенилиндола
- И.Ш.Чикваидзе, Ш.А.Самсония, Н.Ш.Мегрелишвили, Г.Г.Андроникашвили.* Спектральная характеристика производных 2-фенилиндола 26
- А.В.Долидзе, Н.Г.Калабегашвили, Г.И.Баларджимови, Д.К.Иоселиани, Ц.М.Рашишвили, Л.О.Самхарадзе, М.Л.Вачеишвили.* Ацетилирование бутилового и изоамилового спиртов этилацетатом на модифицированных формах клиноптилолита 29

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

- Т.С.Мачаладзе.* Термодинамические функции феррита лития* 35
- Ц.С.Габелия, Л.К.Джапаридзе, Е.Ш.Салуквадзе, Л.Д.Кашия, С.Л.Уротадзе.* Определение соотношения Fe(II)/Fe(III) ионов в комплексе Fe-фруктоза* 38
- О.И.Микадзе, И.Г.Нахуцишвили, Н.И.Майсурадзе, Г.О.Микадзе.* Об изменениях эффективной площади диффузии при высокотемпературном окислении Cr_2O_3 -формирующих сплавов 39
- А.Д.Рухадзе, Т.А.Хеладзе, Х.Ю.Махарадзе, Н.Г.Окунджава, Ш.И.Сидамонидзе, Ю.И.Пуларияни.* 42
Изучение дегидратации изопропилового спирта на природном ломонтите и его декатионированной форме
- Т.Р.Челидзе, М.О.Хохашвили, И.А.Гургенидзе, М.В.Чанкашвили, Н.Э.Имнадзе, Н.М.Ницкарадзе, Ш.С.Джапаридзе.* Электрохимические и спектрофотометрические характеристики лекарственного препарата левомепромазина 45
- И.Г.Бердзешивили, Н.М.Геладзе, Н.Д.Квиникадзе, М.Г.Сиарадзе.* Преимущества и особенности ферментативного катализа 50
- С.Л.Уротадзе, Т.К.Квернадзе, Н.О.Буркиашвили, Н.А.Осипова, Р.Р.Девдариани.* Влияние состава элюента на характер разделения ионов некоторых металлов 53
- А.К.Хурицлава.* Электрические свойства влажных капиллярно-пористых материалов в слабых электрических полях 56
- Н.Т.Лоладзе, М.П.Церодзе, С.И.Заславский.* Влияние наноструктуры исходного углерода на граничные термодинамические условия алмазообразования в системе Me-C 60
- Л.Г.Эприкашвили, Т.Н.Кордзахия, Т.Г.Андроникашвили, М.Г.Зауташвили.* К характеристике некоторых синтетических цеолитов, используемых для обезвоживания жидких сред 62
- КВАНТОВАЯ ХИМИЯ**
- М.Г.Цинцадзе, Д.М.Лочошвили, Г.М.Манвелидзе, Н.А.Майсурадзе, М.Мамулашвили, Дж.А.Кереселидзе.* Квантово-химическое исследование комплексообразующей способности оксиметиламида пиридин-2-карбоновой кислоты 65
- МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**
- Г.Н.Чачава, М.И.Гвердцители, И.А.Лаперашвили.* Алгебро-химическое исследование галоген-водородов в рамках метода ПНС-матриц 68

* Резюме

ХИМИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ

С.Л.Уртадзе, И.А.Беишенадзе, Н.Б.Жоржолиани, Т.Н.Сакварелидзе, М.А.Гогаладзе. Синтез и исследование координационных соединений, содержащих янтарную кислоту и тиомочевину (мочевину)* 72

М.Г.Цинцадзе, Г.М.Мавелидзе, Н.А.Майсурадзе, А.М.Мамулашвили, Г.В.Цинцадзе. Синтез и инфракрасные спектры поглощения координационных соединений селеницианитов никеля, цинка и кадмия с α -пиколином 73

ФАРМАКОХИМИЯ

А.В.Схиртладзе, Э.П.Шабуришвили, М.А.Малания, В.Д.Мивилдадзе, К.Г.Шалашвили, Э.П.Кемертелидзе. Биологическая активность шишек *Alnus barbata* С.А.Меу 75

АГРОХИМИЯ

Н.О.Кикнадзе. Влияние цеолитов на химический состав чайного листа* 79

Н.О.Кикнадзе. Влияние цеолитов на качественные показатели чайного листа* 81

ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

К.Д.Амирханашвили, К.Г.Тавамашвили, К.М.Гамкрелидзе, Н.А.Надирадзе. Исследование источников загрязнения окружающей среды полихлорированными бифенилами на территории Грузии 82

Л.В.Гвердцители, Г.В.Цинцадзе. Влияние карбоксилатных координационных соединений некоторых переходных металлов на биологические характеристики животных* 85

Г.П.Цинцаладзе, Р.Е.Схвитаридзе, Б.Ф.Кеишелава, Т.В.Шарашенидзе, Г.Ш.Татарашвили, М.Н.Бурджанадзе. Изучение расположенных около г.кварели глинистых сланцев и возможности их использования в производстве строительных материалов* 89

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Р.Ш.Канашивили. Методы цианирования золотосодержащих кварцитовых руд и хвостов* 93

М.Ш.Дзасвахиа, Л.И.Чурадзе, Т.Г.Цинцадзе, П.А.Явич. Изучение процесса высвобождения метиленового синего из вагинальных суппозиторий и их стандартизация 94

Б.С.Цертели, Г.А.Чикакадзе, З.А.Кураташвили, Т.М.Катамадзе. Изучение биоцидной активности некоторых композиционных препаратов 98

Н.Г.Калабегашвили. Разработка оптимальной технологии регенерации водоочищающих анионитных фильтров ТБИЛГРЭС* 103

К.Гогинова. Возможности улучшения процесса крашения шерсти с применением буры* 107

Е.П.Буадзе, З.А.Вадачкория. Изучение возможности крашения трикотажных полотен активными красителями с применением отбеливания «POST» методом* 112

А.К.Хурцилава. Физико-математическое обоснование двухпараметрового диэлькометрического метода определения влажности и плотности материалов 113

М.Г.Сирадзе, И.Б.Гоксадзе, Х.В.Дидидзе, М.Н.Бекаури, И.Г.Бердзенишвили. Использование отходов виноводочного производства в масло-жировой промышленности 116

М.Г.Сирадзе, И.Б.Гоксадзе, Х.В.Дидидзе, М.Н.Бекаури, И.Г.Бердзенишвили. Влияние содержания шелухи в хлопковой мятке на эффективность процесса извлечения масла 118

М.М.Шаламберидзе, Н.З.Ломтадзе, М.Г.Грозелидзе. Исследование физических параметров пространственной сетки структурированных бутадиен-стирольных термоэластопластов для низа обуви больных сахарным диабетом 119

Л.Г.Лурсманашвили, Н.А.Долидзе, М.В.Датуашвили, К.А.Чиргадзе, И.Угрехелидзе. Влияние физико-механических свойств материалов на технологические процессы изготовления одежды* 124

ИСТОРИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

М.Г.Цинцадзе, Т.М.Эдилашвили, Г.В.Цинцадзе, Р.В.Чагунава, Н.Т.Болквадзе. Творческое сотрудничество И.В.Тананаева с грузинскими химиками 125

М.Вачешвили. Некоторые аспекты развития химии в XX веке 127

ПОЗДРАВЛЕНИЕ

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ 130

133

* Резюме

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ МЕДИ(II) С АЗОПРОИЗВОДНЫМ ТЕНОИЛТРИФТОРАЦЕТОНА

Г.В.Цинцадзе, Р.А.Алиева*, Р.Г.Сулхнеджат*, Ф.М.Чырагов*, М.Г.Цинцадзе,
Т.Н.Гусиашвили

Грузинский Технический Университет
**Бакинский Государственный Университет*

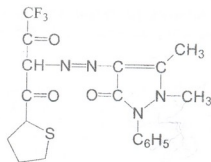
На основе теноилтрифторацетона синтезирован новый органический реагент. Определена константа диссоциации реагента: $pK=7,95\pm 0,04$. Изучена устойчивость комплексов некоторых металлов с этим реагентом методами потенциометрического и кондуктометрического титрования. Показано, что устойчивость комплексов меняется в последовательности $Fe > Ni > Co > Zn > Cd > Mn$. Изучено комплексобразование меди(II) с синтезированным реагентом в присутствии и в отсутствии этилендиамина. Установлены соотношения компонентов и подчиняемость закону Бера. Разработана методика фотометрического определения меди(II) в горных породах.

Из литературы известно, что азопроизводные β -дикетонов являются высокоизбирательными реагентами [1-2], поэтому изучение аналитических возможностей азопроизводных 2-теноилтрифторацетона представляет практический интерес.

В настоящей работе на основе 2-теноилтрифторацетона синтезирован 1-(2-теноил)-4-трифтор-2-[1-фенил-3-метилпиразолоназо]бутдион-1,3. Установлено, что реагент образует с ионами меди(II) окрашенное соединение, пригодное для фотометрического определения меди. Изучено влияние 8-гидроксилинолина на комплексобразование с $[Cu(HL)_2]$.

Экспериментальная часть.

Реагент (R) синтезирован по методике [3]. Состав и строение реагента установлены методами элементного анализа, ИК и ПМР-спектроскопии.



В работе использовали соли металлов $FeCl_3 \cdot 6H_2O$, $CuSO_4 \cdot 6H_2O$, $UO_2SO_4 \cdot 3H_2O$, $NiSO_4 \cdot 7H_2O$, $CoSO_4 \cdot 7H_2O$, $Cd(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$, $ZnSO_4$, $MnCl_2 \cdot 4H_2O$, квалификации «х.ч.» и этанольный раствор реагента R. Раствор меди(II) $1 \cdot 10^{-3}$ М концентрации, готовили из металлической меди (99,9%) по методике [4].

Для создания необходимых значений pH использовали фиксонал HCl (pH 1-2) и аммиачно-ацетатные буферные растворы (pH 3-11). Величину pH растворов контролировали с помощью иономер И-130 со стеклянным электродом. Оптическую плотность растворов измеряли на спектрофотометре Lambda 40 (фирмы Perkin Elmer) и фотоколориметре КФК-2 в кювете, с толщиной слоя 1 см. Удельную электропроводность измеряли на кондуктометре КЭЛ-1М2.

Для определения константы диссоциации реагента использовали pH-метрическое титрование в водно-этанольной среде (соотношение Me:R=1:1). pH-метрическим титрованием реагента и смесей его с солями металлов установлено соотношение Me:R=1:1, с учетом поправки по Бейтсу [5]. Объем титруемых растворов составлял 50 см^3 , с содержанием $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л Me, $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л R.

Ионную силу растворов поддерживали постоянной ($\mu=0,1$), введением рассчитанного количества HCl.

Титрантом служил $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л раствор едкого калия, свободного от углекислоты. Раствор перемешивали магнитной мешалкой с пропусканьем азота. Значение pH измеряли на иономере И-130 со стеклянным и проточным хлорсеребряным электродами.

Для расчета константы диссоциации реагентов и констант устойчивости комплексов использовали алгебраический метод Чаберака и Мартелли [6] и метод наименьших квадратов [7]. Значение $-lgK_{дис}$ реагентов рассчитывали по уравнению:

$$-lgK_{дис} = pH + lg \frac{[HA]}{[A]}$$

$$pK_a = 7,95 \pm 0,04$$

При вычислении констант устойчивости комплексов использовали уравнение [6]

$$K_{уст} = \frac{C_R - [R^-]x}{[R^-]^2 x}$$

$$[R^-] = \frac{\{C_R(1-a)[H^+] + [OH^-]\}K_{дис}}{[H^+]}$$

$$X = \frac{[H^+]}{K_{дис}} + 1$$

a- точка нейтрализации, $C_R = C_M$ при Me:R=1:1.

Результаты и их обсуждение

Результаты расчетов представлены в таблице 1.

Таблица 1. Логарифмы констант устойчивости исследованных комплексов

Me	Fe	Cu	Ni	Co	Zn	Cd	Mn
R	9,93±0,05	9,25±0,04	9,08±0,06	8,95±0,03	8,48±0,05	8,26±0,06	8,05±0,07

Методами кондуктометрического титрования исследованы полученные комплексные соединения /8/. $50 \text{ см}^3 \cdot 1 \cdot 10^{-3}$ моль/л водные растворы указанных солей металлов титруются $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л водно-этанольным (1:1) раствором реагента при T=298 К. Результаты кондуктометрического титрования комплексов с R даны в таблице 2.

Таблица 2. Удельные электропроводности комплексов некоторых металлов с R ($1 \cdot 10^{-3} \text{ Ом}^{-1} \text{ см}^{-1}$)

$V_R, \text{мл}$	Fe^{3+}	Cu^{2+}	Ni^{2+}	Co^{2+}	Zn^{2+}	Cd^{2+}	Mn^{2+}
0,5	5,2	4,6	4,3	4,0	3,8	3,6	3,3
1,0	5,3	4,7	4,4	4,2	3,9	3,8	3,5
1,5	5,4	4,8	4,5	4,3	4,0	3,9	3,7
2,0	5,5	5,0	4,7	4,5	4,2	4,1	3,9
2,5	5,7	5,2	4,9	4,7	4,4	4,3	4,0
3,0	5,8	5,4	5,0	4,8	4,6	4,4	4,1
3,5	6,0	5,6	5,2	5,0	4,7	4,5	4,3
4,0	6,2	5,8	5,3	5,2	4,9	4,7	4,5
4,5	6,4	5,9	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7
5,0	6,6	6,1	5,6	5,4	5,3	5,1	4,8
5,5	6,7	6,2	5,7	5,5	5,4	5,2	4,9
6,0	6,5	6,0	5,5	5,3	5,1	5,1	4,7

Как видно из таблицы 2, константа устойчивости комплексов, в зависимости от природы металла, изменяется в нижеуказанном ряду – $\text{Fe} > \text{Cu} > \text{Ni} > \text{Co} > \text{Zn} > \text{Cd} > \text{Mn}$.

Такое изменение устойчивости комплексов зависит от ионного радиуса центрального атома, то есть с увеличением радиуса иона металла происходит уменьшение констант устойчивости комплексов. Из таблицы 2 видно, что с возрастанием ионного радиуса металла, значение удельной электропроводности уменьшается. При комплексообразовании, увеличение удельной электропроводности раствора зависит от выделения ионов H_3O^+ (которые являются более подвижными). Чем

больше ионы H_3O^+ выделяются, тем устойчивее полученный комплекс. После достижения точки эквивалентности значения удельной электропроводности уменьшаются. Это связано со смещением равновесия $R^+ + H^+ \rightarrow HR$ вправо, т.е. с процессом протонирования реагента R. Реакции комплексообразования протекают в одной стадии. Поэтому, на кривых кондуктометрического титрования наблюдается один скачок.

Установлено, что реагент образует с ионами меди(II) окрашенное соединение пригодное для фотометрического определения. Изучение зависимости комплексообразования от pH показало, что выход комплекса $Cu(HR)_2$ максимальна при $pH=4$ ($\lambda_{\max}=486$ нм), а реагент имеет максимум поглощения при 217 нм. В присутствии этилендиамина (ЕД) при $pH=3$ $\lambda_{\max}=496$ нм образуется трехкомпонентное соединение $[Cu(HR)_2L]$.

В литературе было показано, что для изучения равновесий в смешанолигандных комплексах необходимо учитывать не только взаимодействие ионов металла с лигандами, но и межлигандное равновесие. Для этого при $pH=3$ были сняты спектры поглощения HR, ЕД, HR-ЕД, максимумы поглощения которых наблюдаются при 210, 252 и 387 нм соответственно. Исследование спектров поглощения реагента, этилендиамина и их смеси показало, что образование межмолекулярной связи в системе HR-ЕД сопровождается увеличением светопоглощения при 387 нм.

Однородно- $[Cu(HR)_2]$ и смешанолигандное $[Cu(HR)_2EД]$ соединения образуются быстро. Соотношения реагирующих компонентов в комплексах установлены методами относительного выхода Старика-Барбанеля, сдвига равновесий и изомольярных серий. Молярные коэффициенты поглощения компонентов вычислены по кривым насыщения [9]. Установлены интервалы концентрации, где соблюдается закон Бера (табл.3).

Таблица 3. Основные фотометрические характеристики меди с органическими реагентами

Реагент	Соотношение Cu:R	λ_{\max} , нм	$\epsilon_{\max} \cdot 10^4$	pH	Интервал подчиняемости закону Бера мг/мл
5-(2-гидрокси-3,5-динитрофенилазо)-N-гидрокси-8-гидроксинолин /10/	-	530	0,95±0,03	5,9-6,5	1,9-5,8
Бисацетилацетон-этилендиимин /11/	1:1	540	0,35±0,02	6	6,4-12,8
R	1:1	486	2,50±0,02	4	0,18-2,56
R-ЕД	1:1:1	496	2,85±0,03	3	0,12-2,56

Из таблицы 3 видно, что однородно- и смешанолигандные комплексы образуются в более кислой среде, чем известный комплекс Cu(II). Поэтому можно заранее прогнозировать, что в присутствии третьего компонента (ЕД) значительно увеличится избирательность реакции.

Изучено влияние посторонних ионов и маскирующих веществ на комплексообразование меди в присутствии и в отсутствии ЕД, что также подтверждает высокую избирательность (табл.4).

Таблица 4. Допустимые соотношения некоторых веществ к меди(II) при определении ее в виде однородно- и смешанолигандного комплексов

Ион или вещество	R	R-ЕД	Бисацетилацетон-этилендиимин /1/	Пикрамин эпсилон /12/
Na(I)	1780	1790	10250	
K(I)	3000	3000	10250	
Mg(II)	200	210	10200	
Ca(II)	310	330	10200	
Ba(II)	635	640	100	
Zn(II)	510	510	66	
Cd(II)	890	940	56	
Mn(II)	150	175	110	
Ni(II)	470	495	30	
Co(II)	285	300	30	
Al(III)	134	160	27	
Fe(III)	10	10	56	

Таблица 4 – продолжение

Ион или вещество	R	R-ЕД	Бисацетилацетон-этилендимин /1/	Пикрамин эпсилон /12/
Ga(III)	115	128	10	60
Jn(III)	205	210		
Bi(III)	165	180	10	
Sn(IV)	195	205		
Zr(IV)	435	460		01
Ti(IV)	75	94	40	
Mo(VI)	450	510	50	
W(VI)	880	908		100
C ₂ O ₄ ²⁻	23	27		
ЭДТА	62	72	1	
Мочевина	460	460		
Тиомочевина	15	21		
Na ₂ HPO ₄ ·12H ₂ O	42	62		
Винная к-та	28	34	30	

Определение меди в горных породах. Для анализа взяли три разных образца пирит, содержащие измененный кварцевый диорит. Содержание меди(II) в образцах определяли фотометрическим и атомно-абсорбционным методами (табл.5).

2 г образца из стеклоуглерода растворяют в смеси 8мл HF+ 3мл HCl+1мл HNO₃. Полученную пасту обрабатывают 3-4 мл HNO₃ при 50-60^oC до полной отгонки HF. Полученный осадок растворяют в воде, переводят в колбу емкостью 100 мл и разбавляют до метки дистиллированной водой. При определении меди(II) фотометрическим методом алиquotную часть полученного раствора помещают в колбу емкостью мл, добавляют 2 мл 1·10⁻³М раствора R, 1 мл 1·10⁻³М раствора ЕД, 1мл 0,1 М раствора винной кислоты и разбавляют до метки буферным раствором (рН 3). Оптическую плотность раствора измеряют при 490 нм в кювете с толщиной 1 см на КФК-2 относительно раствора контрольного опыта.

Таблица 5. Результаты определения меди в горных породах (%) (n=5, P=0,95)

Образцы	Фотометрический метод	Атомно-абсорбционный метод
1	0,59±0,12	0,598±0,004
2	0,91±0,11	0,917±0,003
3	4,13±0,10	4,15±0,005

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Гаджиева С.Р., Махмудов К.Т., Чырагов Ф.М. Исследование комплексообразования меди(II) с азопроизводным 2-теноилтрифторацетона. Заводская лаборатория, 2005, т.71, №9, с.14
2. Алиева Р.А., Чырагов Ф.М., Махмудов К.Т. Азопроизводные 2-теноилтрифторацетона, как реагент для фотометрического определения меди(II). Журнал аналитической химии, 2005, т. 60, №2, с.157.
3. Бусев А.И. Синтез новых органических реагентов для неорганического анализа Москва: МГУ, 1972, 245 с.
4. Коростелев П.П. Приготовление растворов для химико-аналитических работ. Москва: «Химия», 1964, 386 с.
5. Бейтс Р. Определение рН. Теория и практика Ленинград: «Химия», 1972, 400 с.
6. Chaberok S., Martell A. J. Am. Chem. Soc., 1952, v.74, p. 5052.
7. Альберт А., Серженс Е. Константы ионизации кислот и оснований Москва: «Химия», 1976, 304 с.
8. Худякова Т.А., Крешиков А.П. Теория и практика кондуктометрического и хронокондуктометрического анализа Москва: «Химия», 1976, 304 с.



9. Булатов М.И., Калинин В.П. Практическое руководство по фотометрическим методам анализа Ленинград: «Химия», 1972, 407 с.
10. Клейменова О.К., Немодрук А.А., Гибало И.М. Журн. аналит. химии., 1979, т.34, №8, с.1485
11. Бабаев А.К. Фотометрическое определение железа(III) и некоторых сопутствующих элементов β-дикетонами и их азометиновыми производными. Дисс канд.хим.наук. Баку, 1982, 188 с.
12. Подчайнова В.Н., Симонова Л.Н. Аналитическая химия меди. Москва: «Наука», 1990, 280 с.

თენოილტრიფტორაცეტონის აზოწარმოებულიებთან სპილენძ(II)-ის კომპლექსწარმოების შესწავლა

გ.ცინცაძე, რალიევა*, რსულხნევატი*, ფჩირაგოვი*, მ.ცინცაძე, თ.ტუსიაშვილი

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

*ბაკოს სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

თენოილტრიფტორაცეტონის საფუძველზე სინთეზირებულია ახალი ორგანული რეაგენტი -1-(2-თენოილ)-4-ტრიფტორ-2 [1-ფენილ-3-მეთილპირაზოლოლათო] ბუტადიონ-1,3. განსაზღვრულია მისი დისოციაციის მუდმივა $pK=7,95 \pm 0,04$. შესწავლილია პოტენციომეტრული და კონდუქტომეტრული მეთოდებით ზოგიერთი ლითონის კომპლექსების მდგრადობა აღნიშნულ რეაგენტთან. ნაჩვენებია, რომ ლითონთა კომპლექსების მდგრადობა იცვლება შემდეგი თანმიმდევრობით $Fe > Ce > Ni > Co > Zn > Cd > Mn$. შესწავლილია სპილენძ(II)-ის კომპლექსწარმოებულ რეაგენტთან ეთილენდიამინის თანაობისა და მის გარეშე. დადგენილია კომპონენტთა თანაფარდობა და ბერის კანონთან შესაბამისობა. შემუშავებულია სპილენძ(II)-ის ფოტომეტრული განსაზღვრის მეთოდიკა მთის ქანებში.

INVESTIGATION OF COMPLEXFORMATION OF COPPER (II) WITH AZODERIVATIVES OF THENOILTRIFLUORONEACETONE

G.V.Tsintsadze, R.A.Aliyeva*, R.Q.Sulkhnedjad*, F.M.Chiraqov*, M.G.Tsintsadze, T.N.Thusiashvili

Georgian Technical University

*Baku State Unive

SUMMARY

On the basis of thenoiltrifluoroneacetone have been synthesized new organic reagents. The constant of dissociation has been determined: $pK=7,95 \pm 0,04$. The stability of the complexes of some metals with this reagent has been investigated by potentiometric and conductometric methods of titration. It is shown that stability of complexes changes in this order: $Fe > Ce > Ni > Co > Zn > Cd > Mn$. The complexformation of copper (II) with synthesized reagent in the presence and absence of ethyldiamine was studied. The ratio of component and interval of obey to Beer' law has been established. The technique of photometric determination of copper (II) in rocks was worked out.

ტრიმელიტის მჟავას აღსრობცია ვერცხლისწყალზე წყალხსნარში

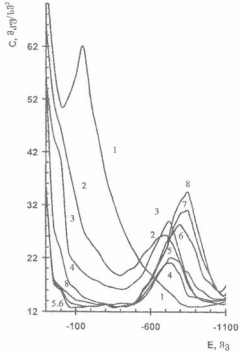
შუქრი ჯაფარიძე, ნელი აბულაძე*, ირინე გურგენიძე
რადიელ ავლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი
*საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ბიოლოგიურად აქტიური ბენზოლკარბონწყავების ელექტროქიმიური კვლევა ჩატარებულა ვოლტამპერმეტრული გაზომვების მეთოდის გამოყენებით მყარ ელექტროდებზე როგორც წყალხსნარებში ასევე ეთილის სპირტისა და პირიდინის წყალთან ნარეგებში [1,2]. დადგენილია, რომ აღნიშნული მჟავების ვოლტამპეროგრაფებზე ყველა შემთხვევაში აღინიშნება ტალღები, რომლებიც შეესაბამება წყალბადის იონების განმუხტვას. განზავებულ ხსნარებში (10^{-4} – 10^{-3} M) წყალბადის იონების საერთო კონცენტრაციის მიღების თვალსაზრისით ეს მჟავები შეიძლება განვიხილოთ როგორც სუსტი ორფუძიანი მჟავები.

ბენზოლკარბონწყავები და კერძოდ, ტრიმელიტის (1,2,4-ბენზოლტრიკარბონ) მჟავა, გამოიყენებან მედიცინაში და ფარმაცოლოგიაში პერსპექტიული სისხლმემკვლელების სინთეზისათვის, ორთოპედიის და სტომატოლოგისათვის საჭირო ბიომასალებისა და კომპოზიციური მასალების დასამზადებლად, მათგან ზოგიერთი ხასიათდება სიმსივნის საწინააღმდეგო აქტიურობით, ამიტომ ამ მჟავის შესწავლას შემეცნებითი მნიშვნელობის გარდა, პრაქტიკული მიზანიც გააჩნია.

წარმოდგენილ ნაშრომში შესწავლილია ტრიმელიტის მჟავას აღსრობცია ვერცხლისწყალზე წყალხსნარებიდან ($c = 4,7 \cdot 10^{-4} \div 3,2 \cdot 10^{-3}$ M) ცვლადი დენის ბოვირის გამოყენებით დიფერენციალური ტევადობის (C) ელექტროდის პოტენციალზე (E) დამოკიდებულების (C,E-მრუდების) გაზომვის შემეცნებით. საკვლევ ელექტროდად გამოყენებული იყო ვერცხლისწყლის დაკიდული წვეთი, რომლის განასლება ხდებოდა ელექტროქიმიურ უჯრედში ჩამონტაყეებული მინის პატარა მოძრავი ნიჩბით. დამზარე ელექტროდად გამოყენებული იყო უჯრედის ფსკერზე დასხმული წრიული რგოლის ფორმის მქონე ვერცხლისწყალზე შესადარებელ ელექტროდად კი – კალმელის ნაკერი ელექტროდი [3]. სამუშაოში გამოყენებული ყველა რეაქტივი გასუფთავებული იქნა ლიტერატურაში არსებული მეთოდების მიხედვით. "Aldrich"-ისა და "Fluka"-ს კომპანიების ტრიმელიტის მჟავა მაღალი სისუფთავის რეაქტივია. გაზომვები ხდებოდა ინერტული ატმოსფეროს მქონე თერმოსტატირებულ ელექტროქიმიურ უჯრედში $20 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ტემპერატურის დროს.

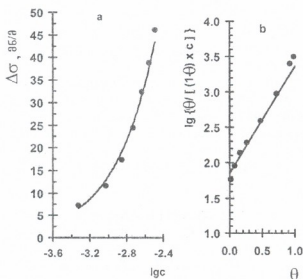
ნახაზე 1 მოცემულია ტრიმელიტის მჟავას შესაბამისი C,E-მრუდები, სადაც მრუდი 1 შესაბამება $0,2\text{M Na}_2\text{SO}_4$ -ის ხსნარს, ხოლო მრუდები 2-8 კი ტრიმელიტის მჟავას დანამატან ხსნარებს.



ნახაზი 1. დიფერენციალური ტევადობის (C) დამოკიდებულება ვერცხლისწყლის ელექტროდის პოტენციალისაგან (E) $0,5\text{M Na}_2\text{SO}_4$ -ის წყალხსნარისათვის ტრიმელიტის მჟავას სხვადასხვა დანამატით 1 – 0; 2 – $4,7 \cdot 10^{-4}$; 3 – $9,4 \cdot 10^{-4}$; 4 – $1,4 \cdot 10^{-3}$; 5 – $1,8 \cdot 10^{-3}$; 6 – $2,2 \cdot 10^{-3}$; 7 – $2,7 \cdot 10^{-3}$; 8 – $3,2 \cdot 10^{-3}$ M

როგორც ნახაზიდან ჩანს, ტვეადობის მაქსიმალური შემცირება ($C^1=13$ მკფ/სმ²) ხდება ტრიმელითის მგავს $c=1,4 \cdot 10^{-3}$ M ხსნარში (მრ. 4). კონცენტრაციის შემდგომი ზრდისას ადგილი აქვს ტვეადობის სიდიდის უმნიშვნელო ზრდას (13,6 მკფ/სმ²), რომელიც კონცენტრაციის გარკვეულ უბანში ($1,9 \cdot 10^{-3} + 2,7 \cdot 10^{-3}$ M) რჩება მუდმივი (მრ. 5+8). ტვეადობის მინიმუმი შემოსაზღვრულია კათოდური მაქსიმუმებით, რომელთა შესაბამისი პოტენციალი და სიმაღლე კონცენტრაციის ზრდისას კანონზომიერად იცვლება - პიკის სიმაღლე იზრდება, ხოლო პოტენციალი კათოდურ მხარეს ინაცვლებს, რაც იმის მაჩვენებელია, რომ ისინი აღსორბატა-დესორბციის პიკებს წარმოადგენენ. მაღალ უარყოფით პოტენციალებზე ხდება აღსორბატის მოლეკულების დესორბტა ელექტროდის ზედაპირიდან. [1]-ის თანახმად ტრიმელითის მგავა მილიმოლურ ხსნარებში დიდი ზომის არომატული ანიონის სახით იმყოფება, თუმცა ხსნარში არსებობს დაუსვლედი მოლეკულები გარკვეული რაოდენობით. სავარაუდოა, რომ აღსორბციის პროცესში ერთმანეთს ედება ხსნარის მოცულობიდან აღსორბატის მოლეკულების გამოძევების, ელექტროდის დადებით ზედაპირთან π -ელექტრონული და ელექტროსტატიკური ურთიერთქმედების ეფექტები. განზავებულ ხსნარებში ამ ეფექტებს ემატება სტერეო (სივრცითი) და დიპოლური ეფექტორები, რაც იწვევს ტვეადობის მაქსიმალურ შემცირებას. კონცენტრაციის შემდგომი ზრდისას იზრდება აღსორბატის მოლეკულების ანიონური ფორმის ელექტროსტატიკური მიზიდვა ელექტროდის დადებითი მუხტების მიერ, როგორც შედეგი, ხდება აღსორბციული შრის სისქის შემცირება, რაც იწვევს ტვეადობის გაზრდას.

ტრიმელითის მგავს აღსორბციის რაოდენობრივი შეფასებისთვის ორგანულ ნაერთთა აღსორბციის ფრუქიონ-დამასკინის თეორიიდან გამოიღვინარე (C,E)-მრუდების საფუძველზე (ნახაზი 1) გამოვთვალეთ აღსორბციული პარამეტრები: ატრაქციული მუდმივა - a; მაქსიმალური აღსორბციის სიდიდე - Γ , მოლი/სმ²; აღსორბციული წონასწორობის მუდმივა - B, ლ/მოლი; აღსორბციის სტანდარტული ენერგია - $-\Delta G_A$, კჯ/მოლი [4].



ნახაზი 2. a - სასაზღვრო დაკვიმულობის ცვლილების (ΔC) დამოკიდებულება ტრიმელითის მგავს კონცენტრაციის ლოგარითმთან ($lg c$); b - $lg\{\theta / (1-\theta)\}$ θ -საგან სწორხაზოვანი დამოკიდებულება

C,E-მრუდების (ნახაზი 1) ინტეგრირებით გამოვთვალეთ ელექტროდის ზედაპირის მუხტის (q) მნიშვნელობები და ავაგეთ q,E-მრუდები, რომელთა შემდგომი ინტეგრირებით გამოვთვალეთ სასაზღვრო დაკვიმულობის სიდიდეები და ავაგეთ σ,E -მრუდები. $E=-0,4$ ვაგეთ $\Delta\sigma,E$ -მრუდი (ნახაზი 2a), რომლის სხვადასხვა წერტილებზე გაველეული მხებებისა და ვიზისის განტოლების:

$$\Gamma = -c/RT \delta\sigma/\delta c \quad (1)$$

გამოყენებით გამოივანგარიშეთ Γ -ს მნიშვნელობები. ამის საფუძველზე ავაგეთ Γ, c -მრუდი, საიდანაც განსაზღვრეთ აღსორბციის მაქსიმალური სიდიდე ($\Gamma_m = 152 \cdot 10^{-13}$ მოლი/სმ²). $\Gamma/\Gamma_m = \theta$ ტოლობის მეშვეობით გამოივანგარიშეთ θ -ს მნიშვნელობები ტრიმელითის მგავს სხვადასხვა კონცენტრაციისათვის და ავაგეთ აღსორბციის იზოთერმის θ, c -მრუდი, რომელსაც S-მაგვარი ფორმა აქვს, რაც ახასიათებს ისეთ ნიუთერებებს, რომელთა აღსორბირებულ მოლეკულებს შორის მიზიდულობითი ურთიერთქმედებაა. ამ ურთიერთქმედების (ატრაქციული მუდმივა - a) გამოსათვლელად გამოვიყენეთ ფრუქიონის იზოთერმის განტოლება:

$$Bc = \theta / (1-\theta) \exp(-2a) \quad (2)$$

და აღსორბატის დაყვანილი კონცენტრაციების ($y=c/c_0=0,5$) მნიშვნელობები. მე-(2) განტოლების გარდაქმნათა საფუძველზე $\theta=0,5$ დროს მიიღება

$$a=2,3/ (1 - 2a\theta)[y/(1-\theta)/ \theta]. \quad (3)$$

ამ მეთოდით გამოთვლილი a -ს მნიშვნელობა 1,6 ტოლი აღმოჩნდა. ატრაქციული მუდმივას სიდიდე გათვლილი იქნა აგრეთვე ფრუმკინის იზოთერმის გასწორახზუნებით, ანუ ლოგარითმულ კოორდინატებში გამოხახვით:

$$\lg\{\theta / [(1-\theta)c] \} = \lg B + 2a\theta/2.3 - \lg 55.5, \quad (4)$$

სადაც 55,5 არის 1ლ წყალში მოლელების რიცხვი, B - აღსორბციული წონასწორობის მუდმივა. ნახაზზე 2b მოტანილია ტრიმელიტის მგავას მოლეკულებისათვის $\lg\{\theta / [(1-\theta)c]\}$, მ-დან წრფივი დამოკიდებულება, საიდანაც გათვლილი a -ს სიდიდე ტოლი 1,7 დამაკაყოფილებელ თახხვედრაშია მე-(3) ფორმულიდან მიღებულ მნიშვნელობასთან. ნახაზზე 2b მოტანილი წრფის კვითა ორდინატთა დერძზე იძლევა $\lg B - \lg 55.5$ მნიშვნელობას, საიდანაც გამოთვლილია აღსორბციული წონასწორობის მუდმივას სიდიდე, რომელიც 39.26 ლ/მოლზე ტოლი აღმოჩნდა. აღსორბციის სტანდარტული ენერგიის ($-\Delta G_A$)-ს მნიშვნელობა 20,15 კჯ/მოლი გამოთვალეთ ტოლობიდან:

$$-\Delta G_A = RT \ln B. \quad (5)$$

ტრიმელიტის მგავას შესაბამისი C.E-მრუდების ფორმა და გამოთვლილი აღსორბციული პარამეტრების სიდიდეთა შედარება მელიტის მგავას შესაბამის სიდიდეებთან [5] მიუთითებს წყალხსნარებიდან ტრიმელიტის მგავას მეტ აღსორბციულ უნარზე მელიტის მგავასთან შედარებით. ტრიმელიტის (1,2,4-ბენზოლტრიკარბონ) მგავაში მელიტის (ბენზოლჰექსაკარბონ) მგავასთან შედარებით II-რიგის ორიენტანტების (-COOH) რიცხვი ორჯერ ნაკლებია, რაც იწვევს ელექტროლის დადებით ზედაპირთან მის უფრო ძლიერ π -ელექტრონულ ურთიერთქმედებას. ტრიმელიტის მგავას უფრო მეტ ზედაპირულ აქტიურობაზე მიუთითებს აგრეთვე ისიც, რომ სასახლეო* დაჭიმულობის ერთი და იგივე შემცირებას ($\Delta\sigma = 8$ მვ/მ) იწვევს ტრიმელიტის მგავას $c=6 \cdot 10^{-4}$ M და მელიტის მგავას $c=2,2 \cdot 10^{-3}$ M კონცენტრაციები.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. *Кваратхелия Р.К., Кваратхелия Е.Р.* Электрохимическое поведение бензолполикарбонновых кислот на твердых электродах. Электрохимия, 2006, т. 42, вып. 9, с.1-5.
2. *Kvaratskhelia E., Kvaratskhelia R.* The Electrolytic Dissociation of Mellitic acid. J. Solution Chem., 2008, v. 37, p. 1063-1070.
3. *Джапаридзе Дж.И., Тедорадзе Г.А., Джапаридзе Ш.С.* Емкость двойного электрического слоя на границе ртуть/этиленгликоль. Электрохимия, 1969, т.5, вып. 8, с. 951-955.
4. *Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Батраков В.В.* Адсорбция органических веществ на электродах. Москва: «Наука», 1968, 334 с.
5. *ჯაფარიძე შ., აბულაძე ნ., გურგენიძე ი.* მელიტის მგავას აღსორბცია ვერცხლისწყალზე წყალხსნარებიდან. საქართველოს ქიმიური ჟურნალი, 2009, ტ.9, №2.

ADSORPTION OF TRIMELLITIC ACID AT THE MERCURY FROM AQUEOUS SOLUTION

Shukri Japaridze, Neli Abuladze*, Irina Gurgeniidze
Rafel Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry
*Georgian Technical University

SUMMARY

The adsorption of trimellitic (benzotricarboxylic) acid from aqueous solutions is studied by measuring the differential capacity of the stationary drop Hg electrode. Analysis of the experimental data in terms of the Frumkin-Damaskin theory shows that the adsorption of trimellitic acid conform well to the Frumkin isotherm with particle-particle interaction corresponding to attraction. It was indicated that at the anodic polarization adsorption was caused by the strong π -electron interaction of the aromatic ring with the electrode surface.

АДСОРБЦИЯ ТРИМЕЛЛИТОВОЙ КИСЛОТЫ НА РТУТИ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

Ш.С.Джапаридзе, Н.А.Абуладзе*, И.А.Гургенидзе
Институт неорганической химии и электрохимии им. Р.И.Агладзе
*Грузинский технический университет

РЕЗЮМЕ

Адсорбция тримеллитовой (бензолтрикарбонной) кислоты из водных растворов изучалась измерением дифференциальной емкости стационарного капельного ртутного электрода. Анализ экспериментальных данных, проведенный с использованием теории Фрумкина-Дамаскина, указывает на то, что адсорбция тримеллитовой кислоты описывается изотермой Фрумкина, соответствующей притягательному взаимодействию адсорбированных частиц. Показано, что при анодных поляризациях электрода адсорбция обусловлена π -электронным взаимодействием ароматических ядер молекул адсорбата с поверхностью электрода.

АДСОРБЦИЯ АНТРАХИНОНА-9,10 И ЕГО ХЛОР- И АМИНОЗАМЕЩЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ФАЗ РТУТЬ/ЭТИЛЕНГИКОЛЬ

Ш.С.Джапаридзе, И.А.Гургенидзе, Н.А.Абуладзе*

Институт неорганической химии и электрохимии им. Р.И.Агладзе

**Грузинский технический университет*

Методом измерения кривых зависимости дифференциальной ёмкости от потенциала электрода изучена адсорбционная способность антрахинона-9,10 и его хлор- и аминозамещённых соединений на ртути из этиленгликолевых растворов. Показано, что при анодных поляризациях электрода адсорбция, в основном, обусловлена π -электронным взаимодействием ароматических ядер указанных веществ с поверхностью электрода. Установлена способность антрахинона образовать полимолекулярный адсорбционный слой, что не имеет место в случае хлор- и аминоантрахинона. По-видимому, хлор- и амино-заместители создают стерео и дипольные затруднения для образования полимолекулярного адсорбционного слоя.

Введение

Хорошая растворимость органических соединений в неводных растворителях, устойчивость и стабильность большинства из них в широкой области температур и потенциалов, способность образовать устойчивые комплексные соединения обуславливает перспективу их широкого применения в электроорганическом синтезе, электроаналитической химии, получении металлических покрытий с заданными свойствами, создании новых перспективных источников тока и т.д. Вышеописанные технологические процессы в той или иной степени зависят от адсорбции органических соединений на границе раздела металл/неводные растворы.

Ранее нами было обнаружено, что при адсорбции некоторых органических соединений из этиленгликолевых и этанольных растворов при изменении концентрации органического вещества наблюдается резкое падение дифференциальной ёмкости в узкой области потенциалов ($2 \div 5$ мВ), обусловленное реорганизацией адсорбированных частиц [1,2]. Наряду с этим различная ориентация одного и того же адсорбата на поверхности оказывает совершенно различное влияние на скорость электрохимических процессов, протекающих в данной системе.

Представляло интерес выявление органических соединений, адсорбирующиеся молекулы которых в одной и той же среде при изменении потенциала электрода или концентрации оказываются различно ориентированными на поверхности, а также установление возможности образования полимолекулярных адсорбционных слоёв этими веществами.

Антрахинон-9,10 и его хлор- и аминозамещённые соединения, также как и многие органические вещества, в воде не растворяются, об их адсорбционной способности в научной литературе данных почти нет. В силу особенностей строения антрахинонов (важнейших компонентов искусственных красителей) изучение их адсорбционной способности в различных системах кроме научного интереса, может иметь и практическую ценность.

Методика исследования

Адсорбция антрахинонов на границе раздела ртуть/ этиленгликоль изучалась при помощи моста переменного тока P-5021 методом измерения дифференциальной ёмкости (С) в зависимости от потенциала электрода (Е). Исследования проводились в термостатированной и герметизированной электрохимической ячейке при температуре 20°C , рабочим электродом служила висящая ртутная капля [3], вспомогательным электродом — налитая на дно ячейки ртуть в виде кольца. Потенциал измерялся относительно каломельного электрода в 0,2М этиленгликолевом растворе, значение которого не меняется во времени и оказался равным величине потенциала 1N водного каломельного электрода [4]. Все применявшиеся в работе реактивы подвергались тщательной очистке по имеющимся в литературе методикам.

Результаты и их обсуждение

На рисунке 1 представлены C, E -кривые ртутного электрода в этиленгликолевых растворах $0,5M NaClO_4$ с различными добавками антрахинона-9,10, полученные при частоте $400 Гц$ и температуре $20^{\circ}C$. Как видно из рисунка, для этого вещества, так же как и для других ранее изученных ароматических соединений [5 ÷ 8], характерны две области адсорбции с минимумами на C, E -кривых при $E \approx -400 мВ$ (первая область адсорбции) и $E \approx 0 мВ$ (вторая область адсорбции). По многим причинам можно предположить, что две области адсорбции соответствуют молекулам антрахинона, адсорбированным в двух различных ориентациях: плоской — при положительных зарядах поверхности (из-за π -электронного взаимодействия) и наклонной — при отрицательных зарядах поверхности. При сравнении C, E -кривых антрахинона и антрацена [8], содержащих три бензольных кольца видно, что область адсорбции антрахинона ($E \approx +100 \div -700 мВ$) уже, чем соответствующая область антрацена ($E \approx +100 \div -1100 мВ$). На C, E -кривых антрахинона (рисунок 1, кривые 2 ÷ 8) выявлены острые адсорбционно-десорбционные пики, что не имеет места в случае адсорбции антрацена. При $E = -800 мВ$ C, E -кривые, соответствующие антрахинону сливаются с кривой фона (рисунок 1), что указывает на полную десорбцию молекул антрахинона с поверхности.

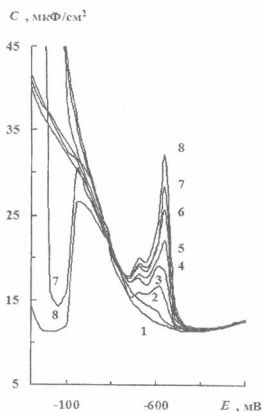


Рис. 1. Кривые дифференциальной ёмкости ртутного электрода в этиленгликолевых растворах $0,5M NaClO_4$ (кривая 1), а также со следующими добавками антрахинона-9,10, M : 2 — 3×10^{-5} ; 3 — 10^{-4} ; 4 — $1,5 \times 10^{-4}$; 5 — $2,1 \times 10^{-4}$; 6 — $2,4 \times 10^{-4}$; 7 — $2,7 \times 10^{-4}$; 8 — 3×10^{-4}

Интегрированием C, E -кривых (рисунок 1) (константа интегрирования — потенциал нулевого заряда ртути в индифферентном этиленгликолевом электролите $E_{q=0} = -350 мВ$ [9]) были получены зависимости заряда от потенциала (q, E -кривые), дальнейшим интегрированием которых получены зависимости пограничного натяжения от потенциала (σ, E -кривые). Несовпадение σ, E -кривых друг с другом в сильно анодной области свидетельствует о том, что молекулы антрахинона при этих потенциалах не десорбированы с поверхности электрода. В этих условиях происходит π -электронное взаимодействие ароматических ядер антрахинона с поверхностью. Об этом свидетельствует также величина предельного адсорбционного скачка потенциала, полученная из q, E -кривых, $E_N = -150 мВ$.

Из C, E -кривых, представленных на рисунке 1, видно, что когда концентрация антрахинона $c \geq 2,7 \times 10^{-4} M$ при $E \approx 0 мВ$ имеет место резкое уменьшение ёмкости; депрессия ёмкости ΔC составляет $40 мкФ/см^2$. Здесь; как и в случае антрацена [8], происходит образование полимолекулярного адсорбционного слоя.

В отличие от ранее изученных ароматических соединений, содержащих одно [5, 6], два [7, 8] и три бензольных ядра [8], в случае антрахинона, при $E \approx -600$ мВ на C, E -кривых перед десорбционным пиком наблюдается максимум (рисунок 1, кривые 3 ÷ 8), высота которого растёт с ростом концентрации адсорбата. По-видимому, до потенциала полной десорбции антрахинона ($E \approx -800$ мВ) происходит разрыв существующей в его молекуле внутримолекулярной водородной связи [9], что обуславливает появление максимумов на C, E -кривых.

$\Delta\sigma$, мН/м

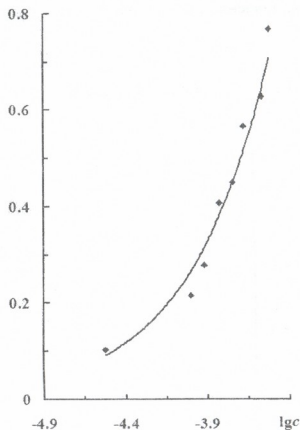


Рис. 2. Изотерма понижения пограничного натяжения на границе раздела ртуть/этиленгликоль для антрахинона при $E = -0,35$ В

В связи с тем, что во всей области потенциалов условие $C_0 > C$ в случае адсорбции антрахинона не выполняется (рис.1) уравнение

$$\theta = (C_0 - C) / (C_0 - C'), \quad (1)$$

(где C_0 — ёмкость электрода при степени заполнения поверхности адсорбатом $\theta = 0$, C — ёмкость электрода, когда $0 \leq \theta \leq 1$, а C' — ёмкость электрода при $\theta = 1$) непригодно для расчета θ . Сначала из $\Delta\sigma, \lg c$ -кривой (рисунок 2) проведением касательных в различных точках кривой (рисунок 2) и используя уравнение Гиббса

$$\Gamma = -c / RT \frac{\partial \sigma}{\partial c} \quad (2)$$

определялись значения адсорбции Γ и предельное его значение Γ_m . По формуле

$$\theta = \Gamma / \Gamma_m \quad (3)$$

были найдены θ для различных концентраций адсорбата и построена изотерма адсорбции (θ, c -кривая), а затем — изотерма адсорбции в координатах θ, y , где относительная концентрация $y = c / c_{0,5}$ [10]. Из соотношения

$$\alpha = [2,3 / (1 - \theta)] \lg [y(1 - \theta) / \theta], \quad (4)$$

полученного преобразованием основного уравнения этой изотермы, была рассчитана аттракционная постоянная a , которая оказалась равной 1,9, что свидетельствует о притягательном характере адсорбированных частиц. Эта константа была рассчитана также из прямолинейной зависимости, полученной из уравнения изотермы Фрумкина в логарифмических координатах (рис. 3)

$$\lg(\theta / [(1 - \theta) c]) = \lg B + 2a \theta / 2,3 - \lg 17,8, \quad (5)$$

(где 17,8 — количество молей в 1л этиленгликоля, B — константа адсорбционного равновесия), которая также равна 1,9. Подставлением полученного из уравнения (5) значения B в формулу

$$-\Delta G_A = RT \ln B \quad (6)$$

была найдена стандартная энергия адсорбции $-\Delta G_A$, значение которой — 30,4 кДж/моль.

$$\lg(\theta / [(1 - \theta) c])$$

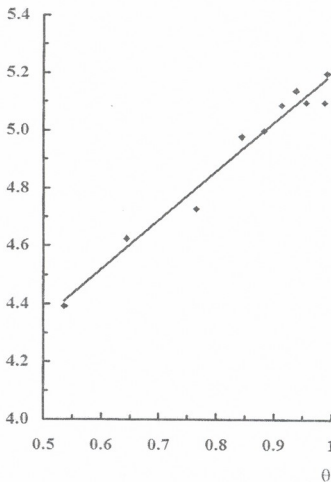


Рис. 3. Зависимость $\lg(\theta / [(1 - \theta) c])$ от степени заполнения θ для антрахинона при $E = -0,35$ В

Из анализа C, E -кривых 2-хлорантрахинона-9,10 и 2-аминоантрахинона-9,10 следует, что также как и в случае других ароматических соединений, при анодных поляризациях электрода ($E \approx +100 \div -300$ мВ) имеет место сильное π -электронное взаимодействие молекул адсорбата с поверхностью. Об этом свидетельствуют и отрицательные значения предельных скачков потенциалов $E_N = -180$ и -250 мВ, соответственно для хлор- и аминоантрахинонов, полученных из q, E -кривых. Ход C, E -кривых, хлорантрахинона в анодной области паралелен друг другу и напоминает по форме C, E -кривые веществ, содержащих отрицательно заряженные частицы. Это, скорее всего, обусловлено содержанием атомов хлора в молекуле адсорбата.

На C, E -кривых аминоантрахинона, как и в случае антрахинона, до потенциалов десорбционных пиков $E = -650$ мВ, наблюдается максимум, по-видимому, вызванный разрывом внутримолекулярной водородной связи. Отличие состоит лишь в том, что если в случае антрахинона этот максимум наблюдается для всех концентраций органического вещества ($c = 10^{-4} \div 3 \times 10^{-2}$ М),

то в случае аминоантрахинона он выявлен лишь при условиях близких к насыщению поверхности адсорбтом, т.е. когда $c = 8 \times 10^{-4} \div 10^{-3} \text{M}$.

Рассчитанная для аминоантрахинона аттракционная постоянная также оказалась равной 1,9.

Для антрахинона-9,10, 2-хлорантрахинона-9,10 и 2-аминоантрахинона-9,10 из $\Delta\sigma, \text{Igc}$ -кривых были рассчитаны значения изменения свободной энергии адсорбции из уравнения

$$\Delta(\Delta G_A) = -RT \ln c, \quad (7)$$

где $\ln c$ представляет собой смещение изотермы от стандартного состояния, за которое было принято $c = 1 \text{M}$ и очень низкое значение $\Delta\sigma$. Из рисунка 4 видно, что в области потенциалов $E \approx 0 \div -400 \text{mV}$ резкого изменения энергии адсорбции антрахинона (кривая 1) и аминоантрахинона (кривая 2) не происходит, а в случае хлорантрахинона (кривая 3) монотонный рост изменения энергии, по-видимому, вызван вкладом в адсорбцию атомов хлора.

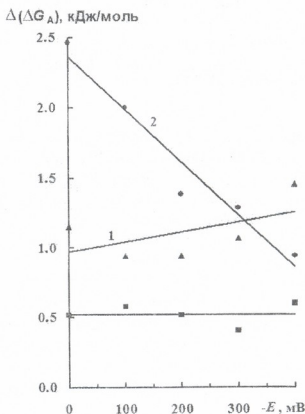


Рис. 4. Зависимость изменения свободной энергии адсорбции от потенциала: 1 — антрахинон-9,10; 2 — 2-хлорантрахинон-9,10; 3 — 2-аминоантрахинон-9,10

Заключение

На основе сравнения кривых дифференциальной ёмкости антрахинона-9,10, 2-хлорантрахинона-9,10 и 2-аминоантрахинона-9,10 сделан вывод, что заместители оказывают заметное влияние на адсорбционную способность этих соединений. Отрицательные величины предельных скачков потенциалов, вызванные адсорбцией изученных антрахинонов соответственно равны -0,15; -0,18; -0,25В. Это свидетельствует о сильном π -электронном взаимодействии молекул адсорбата с поверхностью электрода. Сделано предположение, что до полной десорбции молекул антрахинона и аминоантрахинона с поверхности электрода происходит разрыв внутримолекулярной водородной связи, что не наблюдается в случае хлорантрахинона. Найдено, что из изученных трёх веществ только в случае адсорбции антрахинона происходит образование полимолекулярного слоя. По-видимому, хлор- и аминозаместители создают стерео и дипольные затруднения для образования такого слоя.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. *Джaparидзе Д.И., Енукидзе Л.Г., Шавгулидзе В.В., Джaparидзе Ш.С.* Электрохимия, 1980, т.16, вып. 4, с.472-474.
2. *Japaridze Sh.S., Japaridze J.I., Abuladze N.A., Enukidze L.G.* Electrodynamic and Quantum Phenomena at Interface. Tbilisi: Metsniereba, 1986, p.221-226.
3. *Джaparидзе Д.И., Тедорадзе Г.А.* Изв. АН СССР, отд. хим. наук. 1962, № 10, с. 1718-1720.
4. *Джaparидзе Д.И., Тедорадзе Г.А., Джaparидзе Ш.С.* Электрохимия, 1969, т.5, вып. 8, с.955-957.
5. *Japaridze J.I., Japaridze Sh.S., Abuladze N.A., Battisti A., Trasatti S. J.* Chem. Soc. Faraday Trans. 1, 1986, v. 82, p. 2481-2495.
6. *Japaridze Sh.S., Japaridze J.I., Abuladze N.A., Battisti A., Trasatti S. J.* Chem. Soc. Faraday Trans. 1991, v.87, p. 3399-3404.
7. *Gurgenidze I., Japaridze J., Japaridze Sh.* Bull. Georgian Acad. Sci., 2002, v. 165, №2, p. 311-314.
8. *Japaridze J., Japaridze Sh., Gurgenidze I. J.* Electroanal. Chem., 2003, v.552, p.59-67.
9. *Безуглый В.Д., Шановалов В.А., Файн В.Я.* Ж. орг. хим., 1976, т. 46, вып. 10, с. 1870-1874.
10. *Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Батраков В.В.* Адсорбция органических соединений на электродах. Москва: «Наука», 1968, 334 с.

ანტრაქინონ-9,10 და მისი ქლორ- და ამინოწარმონებულ ნაერთების აღსორბცის ვერცხლისწყალ/ეთილენგლიკოლის გამყოფ საზღვარზე

შუქრი ჯაფარიძე, ირინე გურგენიძე, ნელი აბულაძე*

რაფელ აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

*საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

დადგენილია ანტრაქინონ-9,10 და მისი ქლორ- და ამინოწარმონებულების აღსორბციული უნარი ვერცხლისწყალ/ეთილენგლიკოლის გამყოფ საზღვარზე. ნაჩვენებია, რომ ანოდური პოტენციალების დროს აღსორბცია გამოწვეულია ამ ნივთიერებების არომატული ბირთვების π -ელექტრონული ურთიერთქმედებით ელექტროდის ზედაპირთან. დადგენილია ანტრაქინონის უნარი წარმოქმნას პოლიმოლეკულური აღსორბციული შრე, რასაც არ აქვს ადგილი ქლორ- და ამინოანტრაქინონების შემთხვევაში, რადგანაც, როგორც ჩანს, ეს ნივთიერებები ქმნიან სტერული და დიპოლურ სიმძლეებს ამ შრის წარმოქმნისათვის.

ADSORPTION OF ANTHRAQUINONE-9,10 AND CHLORO- AND AMINODERIVATIVES COMPOUNDS AT THE MERCURY/ETHYLENE GLYCOL INTERFACE

Shukri Japaridze, Irina Gurgenidze, Neli Abuladze*

Rafel Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry

*Georgian Technical University

SUMMARY

Adsorption power of anthraquinone-9,10 and its chloro- and aminoderivatives at the mercury/ethylene glycol interface has been determined. It was indicated that at the anodic polarization adsorption was caused by the strong π -electron interaction of the aromatic ring with the electrode surface. Of anthraquinone to form the polymolecular adsorption layer (what has no place in case of chloro- and aminoanthraquinones, because of the stereo and dipole difficulties for this layer forming) has been determined.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

СИНТЕЗ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ 2-ФЕНИЛИНДОЛА

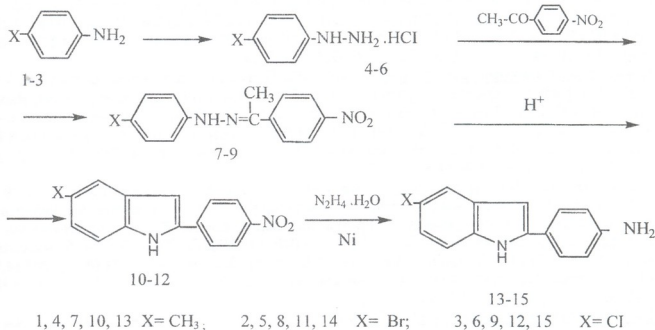
Ш.А.Самсония, Н.Ш.Мегрелишвили*, И.Ш.Чикваидзе, Н.О.Нариманидзе, Т.В.Дорошенко

Тбилисский государственный университет им. Иване Джавахашвили

*Государственный университет Акакия Церетели

Известно, что производные 2-фенилиндола являются биологически активными веществами и играют значительную роль в медицине, технике и сельском хозяйстве; они применяются в производстве многих полимерных материалов и фоточувствительных пленок [1].

Настоящее исследование проведено с целью синтеза новых производных этого ряда, изучения их химических и биологических свойств и выявления в этом ряду веществ, обладающих фармакологической активностью. Синтез осуществляли по следующей схеме:



Фенилгидразоны 7-9 получены из *p*-метил-, *p*-бром- и *p*-хлоранилинов (1-3) классическим методом [2] – диазотированием аминсоединения и восстановлением соли диазония в (SnCl₂/HCl) и конденсацией полученных фенилгидразинов с *p*-нитроацетофеноном.

Соединения 10-12 получены индолизацией соответствующих фенилгидразинов 7-9 в ПФК при температуре около 80-90°C. Для очистки целевых продуктов 10-12 использован метод колоночной хроматографии.

Восстановлением 2-*p*-нитрофенил-5-метил-, -5-бром- и -5-хлориндолов (10-12) в гидразин-гидрате в присутствии никеля Ренея, получены соответствующие аминсоединения 13-15.

Состав и строение полученных соединений 7-15 установлены на основе данных элементного анализа, ИК-, УФ-, масс- и ¹H ЯМР спектров. Молекулярные массы синтезированных соединений, определенные масс-спектрометрически, соответствуют расчетным, а характер дальнейшей фрагментации молекулярных ионов не противоречит предлагаемым структурам.

В ИК-спектре (вазелиновое масло) соединений 10-12 поглощение групп NO₂ проявляется в виде двух характеристических полос, соответственно в областях 1340 и 1520, 1330 и 1510, 1340 и 1510 см⁻¹, а полосы поглощения NH групп – при 3340, 3400 и 3370 см⁻¹.

Биологическая активность синтезированных соединений была исследована в лаборатории эмбриофизиологии Московского института биологии развития им. Н.К.Кольцова.

Результаты опытов показали, что соединения 11 и 12 проявляют среднюю цитостатическую активность. Их минимальные концентрации, достаточные для полной блокады клеточных делений, равны 100-400 мкМ.

Экспериментальная часть. Контроль за ходом реакций, чистотой соединений, а также определение значений R_f , проводили на пластинках "Silufol-254". Для колоночной хроматографии в качестве сорбента применяли силикагель с размерами частиц 100-250 мкм. Инфракрасные спектры записаны на спектрометре "THERMO NIKOLET" AVATAR-370, с FTIR преобразователем, в вазелиновом масле. Ультрафиолетовые спектры – на спектрофотометрах "SPECORD", в этаноле. Спектры $^1\text{H ЯМР}$ записаны на спектрометре "BRUCKER-400".

п-Толлилфенилгидразон п-нитроацетофенона (7). 1,6 г (10 ммоль) гидрохлорида толлилфенилгидразина (4) растворяют в 100 мл теплой воды, добавляют при перемешивании раствор 1,65 г (10 ммоль) п-нитроацетофенона в 30 мл изопропанола и 2-3 капли ледяной уксусной кислоты, выдерживают 15 минут и разбавляют водой. Выпавший осадок отфильтровывают, промывают водой и сушат. Кристаллизуют из водного изопропанола. Выход 1,8 г (67%). $T_{\text{пл}}$ 90-91 $^{\circ}\text{C}$. R_f 0,42 (гексан-эфир, 2:1). ИК-спектр, см^{-1} : 1340,1520 (NO_2), 3360 (NH), 1675 ($\text{C}=\text{N}$). УФ спектр, λ_{max} , нм (lg ϵ): 204 (4,26); 264 (4,22); 465 (3,82). $^1\text{H ЯМР}$ спектр в d_6 -DMCO: 7,2(2H,d); 7,06 (3H,d); 7,99 (2H,d); 8,08 (3H,d); 2,22(CH_3 -ph,s), 2,27 (CH_3 -C=N-,s); 9,6 (NH,s). Найдено, %: C 66,97; H 5,78; N 15,48; $\text{C}_{15}\text{H}_{13}\text{N}_3\text{O}_2$. Вычислено, %: C 66,91; H 5,58; N 15,61.

п-Бромфенилгидразон п-нитроацетофенона (8). Получают аналогично соединению 7 из 3,3 г (15 ммоль) гидрохлорида бромфенилгидразина (5) и 2,5 г (15 ммоль) п-нитроацетофенона. Выход 3,3 г (89%). $T_{\text{пл}}$ 183-184 $^{\circ}\text{C}$. R_f 0,78 (бензол). ИК-спектр, см^{-1} : 1340,1550 (NO_2), 3360 (NH), 1685 ($\text{C}=\text{N}$). УФ спектр, λ_{max} , нм (lg ϵ): 204 (4,45); 270 (4,21); 448 (4,21). $^1\text{H ЯМР}$ спектр в d_6 -DMCO: 7,41(2H,d); 7,25 (3H,d); 8,02 (2H,d); 8,22 (3H,d); 2,3 (CH_3 -C=N-,s); 9,82 (NH,s). Найдено, %: C 50,78; H 3,71; N 12,69; Br 23,80. $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{N}_3\text{O}_2\text{Br}$. Вычислено, %: C 50,30; H 3,59; N 12,57; Br 23,95.

п-Хлорфенилгидразон п-нитроацетофенона (9). Получают аналогично соединению 7 из 1,8 г (10 ммоль) гидрохлорида хлорфенилгидразина (6) и 1,65 г (10 ммоль) п-нитроацетофенона. Выход 2,6 г (89%). $T_{\text{пл}}$ 193-194 $^{\circ}\text{C}$. R_f 0,63 (бензол). ИК-спектр, см^{-1} : 1340,1550 (NO_2), 3360 (NH), 1685 ($\text{C}=\text{N}$). УФ спектр, λ_{max} , нм (lg ϵ): 204 (4,3); 271 (4,07); 454 (4,08). $^1\text{H ЯМР}$ спектр в d_6 -DMCO: 7,29 (2H,s); 8,1 (2H,d); 8,21 (3H,d); 2,29 (CH_3 -C=N-,s); 9,81 (NH,s). Найдено, %: C 57,45; H 4,50; N 14,30; Cl 12. $\text{C}_{14}\text{H}_{12}\text{N}_3\text{O}_2\text{Cl}$. Вычислено, %: C 58,03; H 4,15; N 14,51; Cl 12,26.

2-п-Нитрофенил-5-метиллиндол(10). Смесь 10 г полифосфорной кислоты и 2,5 г (9 ммоль) гидразона 7 при перемешивании выдерживают 30 минут при 80-90 $^{\circ}\text{C}$, охлаждают, выливают в 100 мл холодной воды. Осадок отфильтровывают, промывают водой до pH 7 и сушат. Получают 1,55 г. Очищают на колонке. Элюент бензол – CCl_4 1:1. Выход 0,74 г (32%). $T_{\text{пл}}$ 207-208 $^{\circ}\text{C}$. R_f 0,64 (гексан-эфир, 2:1). ИК-спектр, см^{-1} : 1340, 1520 (NO_2), 3400 (NH). УФ спектр, λ_{max} , нм (lg ϵ): 223 (4,31); 241 (4,17); 268 (4,02) 290 (3,6) плечо; 378 (4,53); 409 (4,47). Найдено, %: C 71,77; H 4,90; N 11,32; M $^+$ 252. $\text{C}_{15}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_2$. Вычислено, %: C 71,43; H 4,76; N 11,11. M 252.

2-п-Нитрофенил-5-броминдол(11). Получают аналогично соединению 10 из 1,5 г (4,4 ммоль) гидразона 8. Получают 1,46 г. Очищают на колонке, элюент бензол. Выход 0,67 г (48%). $T_{\text{пл}}$ 239-240 $^{\circ}\text{C}$. R_f 0,67 (бензол). ИК-спектр, см^{-1} : 1330,1510 (NH), 3400 (NH). УФ спектр, λ_{max} , нм (lg ϵ): 212 (4,69); 219 (4,67); 238 (4,58); 270(4,14); 293 (3,13), 416 (4,63). Найдено, %: C 53,81; H 2,52; N 8,85; Br 25,27. M $^+$ 316; 318. $\text{C}_{14}\text{H}_9\text{N}_2\text{O}_2\text{Br}$. Вычислено, %: C 53; H 2,84; N 8,83; Br 25,24. M 317.

2-п-Нитрофенил-5-хлориндол(12). Получают аналогично соединению 10 из 2 г (6,9 ммоль) гидразона 9. Получают 1,68 г. Очищают на колонке, элюент бензол. Выход 0,82 г (43%). $T_{\text{пл}}$ 236-237 $^{\circ}\text{C}$. R_f 0,53 (бензол). ИК спектр, см^{-1} : 1340, 1510 (NO_2), 3370 (NH). УФ спектр, λ_{max} , нм (lg ϵ): 206 (4,36); 220 (4,31); 238 (4,21); 270(3,71); 413 нм (4,28).

Найдено, %: C 61,78; H 3,65; N 10,90; Cl 12,89. M $^+$ 272. $\text{C}_{14}\text{H}_9\text{N}_2\text{O}_2\text{Cl}$. Вычислено, %: C 61,65; H 3,30; N 10,28; Cl 13,03. M 272,5.

2-п-Аминофенил-5-метиллиндол(13). К раствору 0,12 г (0,5 ммоль) 2-п-нитрофенил-5-метиллиндола (10) в 20 мл этилового спирта и 0,22 г скелетного никеля при перемешивании и кипячении добавляют по каплям 2,25 мл гидразингидрата, выдерживают 1 ч, горячий раствор фильтруют, охлаждают и упаривают до 1/3 объема. Выпавшие кристаллы отфильтровывают, промывают гексаном и сушат. Выход 0,07 г (70%). $T_{\text{пл}}$ 192-193 $^{\circ}\text{C}$. R_f 0,52 (бензол-ацетон, 4:1). ИК-спектр, см^{-1} : 3230, 3320, 3395 (NH). УФ спектр, λ_{max} , нм (lg ϵ): 215 (4,37); 257 (3,60); 324 (4,39). Найдено, %: C 80,90; H 6,69; N 12,30. M $^+$ 222. $\text{C}_{15}\text{H}_{14}\text{N}_2$. Вычислено, %: C 81,08; H 6,31; N 12,61. M 222.

2-п-Аминофенил-5-броминдол(14). Получают аналогично соединению 13 из 0,15 г (0,5 ммоль) 2-п-нитрофенил-5-броминдола (11). Выход 0,09 (69%). $T_{\text{разл}}$ 235 $^{\circ}\text{C}$. R_f 0,48 (бензол-ацетон, 4:1). ИК-спектр, см^{-1} : 3220, 3315, 3390, 3430 (NH). УФ спектр, λ_{max} , нм (lg ϵ): 206 (4,72); 215 (4,74); 259 (4,32); 327 (4,8). Найдено, %: C 58,69; H 3,50; N 9,57; Br 27,99. M $^+$ 286; 288. $\text{C}_{14}\text{H}_{11}\text{N}_2\text{Br}$. Вычислено, %: C 58,54; H 3,83; N 9,76; Br 27,87. M 287.

2-პ-Аминофенил-5-хлориндол(15). Получают аналогично соединению 13 из 0,05 г (0,18 ммоль) 2-п-нитрофенил-5-хлориндола (12). Выход 0,038 г (95%). $T_{пл}$ 230-231⁰С. R_f 0,49 (бензол-ацетон, 4:1). ИК-спектр, см⁻¹: 3220, 3320, 3400, 3420 (NH). УФ спектр, λ_{max} , нм (lgε): 218 (4,34); 263 (3,74); 327 (4,38). Найдено, %: С 69,07; Н 4,32; N 11,45; Cl 14,30. M^+ 242. C₁₄H₁₁N₂Cl. Вычислено, %: С 69,28; Н 4,54; N 11,55; Cl 14,64. M 242,5.

Благодарность. Данный проект осуществлен при финансовой поддержке национального научного фонда Грузии (Грант № GNSF/ST07/4-181). Любая мысль, изложенная в данной публикации принадлежит авторам. Выражаем благодарность службе академического обмена Германии (DAAD) за поддержку сотрудничества и программы обмена между Тбилисским государственным университетом им. Иване Джавахишвили и университетом Заарланда (Германия).

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. *Samsoniya Sh.A., Chikvaizde I.Sh., Narindoshvili T.G.* Selected methods for synthesis and modification of heterocycles, Karstev V.G., Moscow: IBS Press, 2004, v. 3, p. 219-259 (Обзор).
2. *Суворов Н.Н., Мамаев В.Н., Родионов В.М.* Синтез производных индола из арилгидразонов, реакция Фишера. Реакции и методы исследования органических соединений. Москва, 1959. т. 9. с.9-154.

2-ფენილინდოლის რიგის ახალი წარმოებულების სინთეზი

შოთა სამსონია, ნანა შვერელიშვილი*, იოსებ ჩიკვაიძე, ნაირა ნარიმანიძე, თამარ დოროშენკო
 ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
 *აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

სინთეზირებულია 2-ფენილინდოლის ახალი წარმოებულები ფიშერის რეაქციის მიხედვით. საწყისი პიდრაზონები მიღებულია პ-ნიტროაცეტოფენონის კონდენსაციით შესაბამის პიდრაზინებთან კლასიკური მეთოდით. პიდრაზონების ციკლიზაციას ვახდენდით პოლიფოსფორის მჟავაში 80-90⁰С ტემპერატურაზე. მიზნობრივი პროდუქტების გასუფთავება ხდებოდა სვეტური ქრომატოგრაფიის მეთოდით. 2-პ-ნიტროფენილ-5-მეთილ-, -5-ბრომ- და -5-ქლორინდოლების აღდგენით პიდრაზინპიდრატიზმ რენეს ნიკელის თანაობისას მიღებული იქნა შესაბამისი ამინო-ნაერთები. მიღებული ნივთიერებების აღნაგობა და შედგენილობა დადგენილი იქნა კვლევის თანამედროვე ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით. შესწავლილი იქნა სინთეზირებული ნაერთების ბიოლოგიური აქტიურობა.

SYNTHESIS OF 2-PHENYLINDOLE NEW DERIVATIVES

Shota A.Samsoniya, Nana Sh. Megrelishvili*, Ioseb Sh .Chikvaizde, Naira O. Narimanidze,
 Tamara V. Doroshenko
 Ivane Javakhishvili Tbilisi State University
 *Akaki Tsereteli State University

SUMMARY

New derivatives of 2-phenylindole were synthesized according E. Fisher reaction. The initial hydrazones were obtained by condensation of p-nitroacetophenone with the relevant hydrazines using the classical method. The cyclization of hydrazones was carried out in polyphosphoric acid. at 80-90⁰С. The aimed product was purified using the column chromatography method. The relevant aminocompounds were obtained by reduction of 2-p-nitrophenyl-5-methyl-, 5-bromo and 5-chloro indoles in hydrazinehydrate in presense of Rene nickel. The structure and the composition of the obtained compounds were established using modern physical-chemical methods of research. Also was studied the biological activity of synthesized compounds.

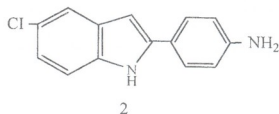
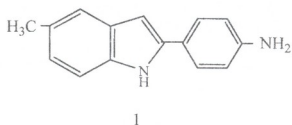
Acknowledgment: The designated project has been fulfilled by financial support of the Georgia National Science Foundation (Grant #GNSF/ST07/4-181). Any idea in this publication is passed by the author and may not represent the opinion of the Georgia National Science Foundation itself. We also want to thank the Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) for supporting the partnership and the exchange program between the Ivane Javakhishvili-University in Tbilissi and the Saarland University

СПЕКТРАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДНЫХ 2-ФЕНИЛИНДОЛА

И.Ш.Чикваидзе, Ш.А.Самсония, Н.Ш.Мегрелишвили*, Г.Г.Андроникашвили

*Тбилисский государственный университет им. Иване Джавахишвили
Государственный университет Акакия Церетели

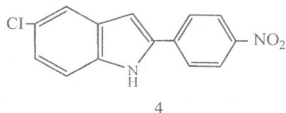
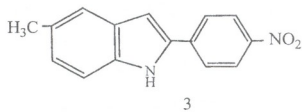
Многие производные 2-фенилиндола обладают разнообразными полезными свойствами [1]. При изучении ИК спектров синтезированных нами ранее [2] 5-замещенных 2-п-аминофенилиндов, в частности – 2-п-аминофенил-5-метилиндола (1) и 2-п-аминофенил-5-хлориндола (2), выявлены некоторые интересные особенности.



В ИК-спектре (вазелиновое масло) соединения 2, в области валентных колебаний NH связи, наблюдаются полосы поглощения при 3220, 3320, 3400, 3420 см^{-1} , а в спектре соединения 1 – при 3230 (широкая полоса), 3320, 3395 см^{-1} . Вероятно, в этой области проявляется как полоса поглощения NH индольной связи, так и полосы поглощения NH_2 -группы, обусловленные симметричными и асимметричными валентными колебаниями NH связей [3].

Нами проведено сравнение спектров аминосоединений 1 и 2 со спектрами соответствующих нитросоединений 3 и 4 в вазелиновом масле. Установлено, что в спектрах нитросоединений 3 и 4 наблюдаются полосы поглощения при 3400 см^{-1} и 3370 см^{-1} (широкая полоса) соответственно, что обусловлено валентными колебаниями индольной NH связи.

Следует принять во внимание, что указанные соединения возможно образуют межмолекулярные водородные связи, что, соответственно, вызывает появление в спектре дополнительных полос поглощения в области более низких частот.



Интересно отметить, что, как и следовало ожидать, в случае Cl-замещенного индола, валентные колебания NH связи проявляются в области более низких частот, что свидетельствует об отрицательном индуктивном влиянии атома Cl.

Спектры соединений 1-4, снятые в бензольном растворе, проявляют аналогичный характер. Например, в спектрах соединений 3 и 4 полосы поглощения индольного NH проявляются при 3435 и 3425 см^{-1} соответственно. Исходя из этого, можно заключить, что частоты поглощения индольной NH связи проявляются при 3400 (1) и 3400 или 3420 см^{-1} (2).

Сравнение спектров соединений 1 и 3 показывает, что замена группы NO_2 на NH_2 не вызывает смещения полосы поглощения индольной NH при 3400 см^{-1} , что, по нашему мнению, можно объяснить незначительным влиянием отдаленной группы. В соединениях 2 и 4, по нашему мнению, из-за отрицательного индуктивного эффекта атома хлора, возможно положительное мезомерное влияние NH_2 группы фенильного кольца, что и повышает электронную плотность индольного кольца и, соответственно, смещение полосы поглощения NH связи в область более высоких частот. Вероятно, полосы поглощения при 3320 и 3220 см^{-1} в спектрах аминов 1 и 2, обусловлены валентными колебаниями группы NH_2 , участвующей в межмолекулярной водородной связи.

В разбавленных растворах происходит разрыв водородных связей, и следовательно, наблюдается уменьшение или исчезновение соответствующих частот поглощения. В спектрах разбавленных бензольных растворов этих соединений 1-4 в зависимости от степени разбавления, наблюдается постепенное уменьшение некоторых полос поглощения. Например, в спектре соединения 2 при разбавлении уменьшаются, а при сильном разбавлении полностью исчезают полосы при $3220, 3320 \text{ см}^{-1}$, а полосы при $3390, 3440$ и 3480 см^{-1} остаются неизменными. Также, в спектре соединения 1 полосы поглощения при $3230, 3320 \text{ см}^{-1}$ исчезают, а полосы при $3385, 3445$ и 3480 см^{-1} остаются.

Исходя из вышесказанного, можно заключить, что полосы поглощения NH_2 группы сдвинуты в область более высоких частот, что свидетельствует об участии NH_2 группы в водородной связи.

ИК-спектры соединений 1-4 приведены на рисунках 1-4 (а – в вазелиновом масле, б – в разбавленном бензольном растворе).

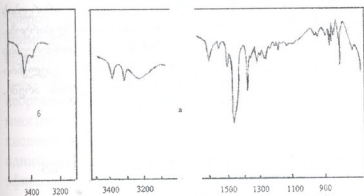


Рис. 1. ИК-спектры 2-п-аминофенил-5-метилиндола (1)

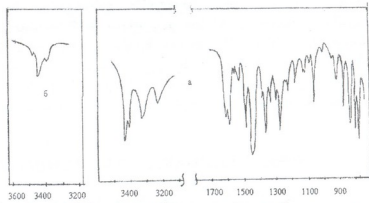


Рис. 2. ИК-спектры 2-п-аминофенил-5-хлориндола (2)

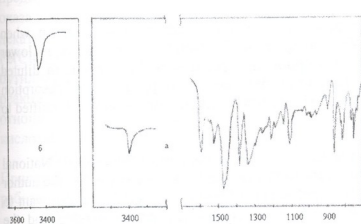


Рис. 3. ИК-спектры 2-п-нитрофенил-5-метилиндола (3)

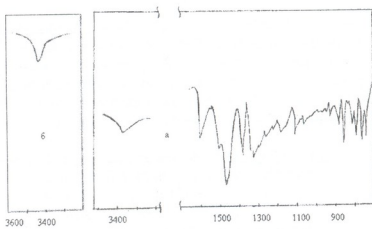


Рис. 4. ИК-спектры 2-п-нитрофенил-5-хлориндола (4)

Благодарность. Данный проект осуществлен при финансовой поддержке национального научного фонда Грузии (Грант № GNSF/STO7/4-181). Любая мысль, изложенная в данной публикации принадлежит авторам. Выражаем благодарность службе академического обмена Германии (DAAD) за поддержку сотрудничества и программы обмена между Тбилисским государственным университетом им. Иване Джавахишвили и университетом Заарланда (Германия).

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Чикваидзе И.Ш., Мегрелишвили Н.Ш., Самсония Ш.А., Суворов Н.Н. Гуськова Т.А., Радкевич Т.П., Бакланова О.В. Хим. фарм. журнал, 1998, т. 32, № 1, с. 30.
2. Samsoniya Sh.A., Chikvaizde I.Sh., Narindoshvili T.G. Selected methods for synthesis and modification of heterocycles, Karstev V.G., Moscow: IBS Press, 2004, v. 3, p. 219-259 (Обзор).
3. Наканиси К. Инфракрасные спектры и строение органических молекул. Москва: "Мир", 1965, 216 с.

2-AMINOPHENYLDOLE'S RIBBON SPECTROSCOPIC CHARACTERIZATION

იოსებ ჩიკვაიძე, შოთა სამსონია, ნანა მგერელიშვილი*, გიული ანდრონიკაშვილი
ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
**აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი*

რეზიუმე

დეტალურად იქნა შესწავლილი 2-ფენილინდოლის მე-5 მდგომარეობაში ჩანაცვლებული ზოგიერთი ნაერთი ინფრაწითელი სპექტრები. ნაჩვენებია იქნა, რომ მოცემულ ნაერთებში წყალბადური ბმების წარმოქმნის შედეგად ადგილი აქვს სპექტრში დამატებითი შთანთქმის ზოლების წარმოქმნას დაბალი სიხშირეების უბნებში. წყალბადური ბმების გავლენით მნიშვნელოვნად იცვლება NH ბმის შთანთქმის ზოლების მდებარეობა განზავებულ ხსნარებში, როცა ხდება წყალბადური ბმების რღვევა, ადგილი აქვს შთანთქმის სიხშირეების შემცირებას ან გაქრობას. შეიძლება დავასკვნათ, რომ აღნიშნულ ნაერთებში წყალბადური ბმების გავლენით NH₂ ჯგუფის მანასიათებელი შთანთქმის ზოლები გადაინაცვლებულია უფრო მაღალი სიხშირეების არეში რაც ადასტურებს წყალბადურ ბმებში NH₂ ჯგუფის და არა ქლორის ატომის მონაწილეობას.

SPECTRAL CHARACTERIZATION OF 2-AMINOPHENYLDOLE DERIVATIVES

Ioseb Sh .Chikvaidze, Shota A.Samsoniya, Nana Sh. Megrelishvili*, Giuli G. Andronikashvili
Ivane Javakhishvili Tbilisi State University
**Akaki Tsereteli State University*

SUMMARY

IR-spectra of 2-phenylindole derivatives substituted in 5-position have been studied. It was shown when hydrogen bond occurs in these compounds it results additional spectral absorption line relatively in lower frequency area. By influence of hydrogen bonds changes absorption line position of NH- bond. In diluted solution, when occurs the destruction of hydrogen bonds, occurs the decrease or disappearance of absorption lines. It can be concluded that in the mentioned compounds the NH₂ -group common absorption line is shifted to higher frequency area by influence of hydrogen bonds.

Acknowledgment: The designated project has been fulfilled by financial support of the Georgia National Science Foundation (Grant #GNSF/ST07/4-181). Any idea in this publication is passed by the author and may not represent the opinion of the Georgia National Science Foundation itself. We also want to thank the Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD) for supporting the partnership and the exchange program between the Ivane Javakhishvili-University in Tbilissi and the Saarland University

АЦЕТИЛИРОВАНИЕ БУТИЛОВОГО И ИЗОАМИЛОВОГО СПИРТОВ ЭТИЛАЦЕТАТОМ НА МОДИФИЦИРОВАННЫХ ФОРМАХ КЛИНОПТИЛОЛИТА

А.В.Долидзе, Н.Г.Калабегашвили, Г.И.Баларджигишвили, Д.К.Иоселиани, Ц.М.Рамишвили, Л.О.Самхарадзе, М.Л.Вачеишвили

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

Реакция перэтерификации является одним из важнейших способов получения сложных эфиров. Благодаря душистым и антисептическим свойствам сложные эфиры находят широкое применение в пищевой промышленности, в медицине, в качестве растворителей и для приготовления парфюмерных композиций.

В реакции перэтерификации в качестве катализаторов применяются кислотные реагенты – неорганические кислоты и кислоты Льюиса [1]. Так как использование указанных кислот связано со многими трудностями и они экологически более опасны, очевидна тенденция к их замене твердыми кислотами, например, цеолитами [2]. В связи со специфическими свойствами перхлората железа, одним из наилучших катализаторов оказался $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3/\text{силикагель}$, где выход соответствующих эфиров после вакуумирования составлял 62-90% [3].

Учитывая современные потребности в экологически чистых технологиях, целью данной работы являлся подбор активных, экологически чистых катализаторов и применение нетоксичных реагентов в реакциях перэтерификацию

Реакция перэтерификации изобутилового спирта с этилацетатом была исследована нами в предыдущих работах [4,5]. В указанных работах наилучшими из испытанных катализаторов оказались образцы, приготовленные на основе природного цеолита – клиноптилолита: его деканионированная форма $\text{H}^+\text{Кл}$ и клиноптилолит, пропитанный раствором перхлората железа $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3/\text{H}^+\text{Кл}$. В данной работе исследованы реакции перэтерификации изоамилового и бутилового спиртов этилацетатом в присутствии этих катализаторов. Аналогично предыдущей реакции для нахождения оптимальных условий изучались влияние температуры, времени контакта, отношения реагирующих компонентов на выход изоамилового и бутилового эфиров уксусной кислоты.

Реакции перэтерификации проводили в проточной и стационарной системах. Приготовление катализаторов, методы проведения опытов и анализ продуктов реакции описаны в работе [4].

Результаты исследования процесса показали, что выход сложных эфиров изоамилового и бутилового спиртов уксусной кислоты на природном клиноптилолите не превышает 5-7%. Обработка клиноптилолита 0,1н раствором соляной кислоты (деканионирование) приводит к резкому возрастанию выхода сложных эфиров и в оптимальных условиях реакции для изоамилового, бутилового и изобутилового спиртов составляет 20%, 62% (рисунок 1) и 76% соответственно [4].

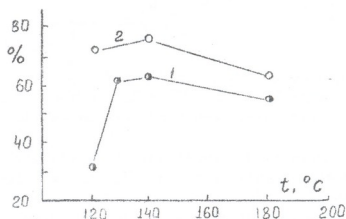


Рис. 1. Температурная зависимость выхода бутилового эфира уксусной кислоты при объемной скорости 2 час⁻¹: 1 – $\text{H}^+\text{Кл}$; 2 – $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3/\text{H}^+\text{Кл}$

Известно, что кислотное модифицирование клиноптилолита приводит как к удалению катионов, так и dealюминированию и возрастанию отношения $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ от 8,26 до 30,95. Образующиеся в процессе декатионирования OH^- группы, обуславливают брэнстедовскую кислотность и стимулируют образование указанных эфиров [6].

Характер зависимости выхода продуктов реакции переэтерификации от температуры показан на рисунках 1 и 2. Из рисунков видно, что максимальный выход бутилового спирта уксусной кислоты на катализаторе $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3/\text{H}^+\text{Кл}$ достигается при температуре 140°C и составляет 76%, а в случае изоамилового эфира - 47%.

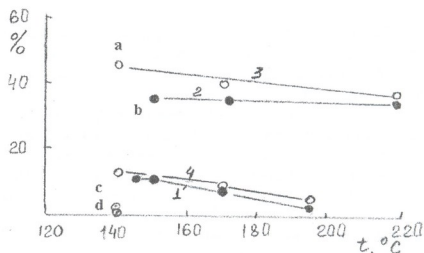


Рис. 2. Температурная зависимость выхода изоамилового эфира уксусной кислоты при объемной скорости 2 час^{-1} : 1,4 - $\text{H}^+\text{Кл}$; 2,3 - $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3/\text{H}^+\text{Кл}$
а - 1 час^{-1} ; б - 2 час^{-1} ; в - 3 час^{-1} ; д - 5 час^{-1}

Изучение зависимости выхода продуктов реакции переэтерификации бутилового и изобутилового спиртов этилацетатом от времени контакта на катализаторах $\text{H}^+\text{Кл}$ и $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3/\text{H}^+\text{Кл}$ показал, что кривые имеют экстремальный характер, и выход соответствующих эфиров на обоих катализаторах достигает максимума при объемной скорости 2 час^{-1} (рисунок 3).

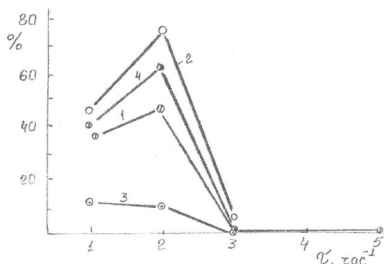


Рис. 3. Зависимость выхода сложных эфиров от объемной скорости реагирующих веществ при температуре 140°C : 1,4 - $\text{H}^+\text{Кл}$; 2,3 - $\text{Fe}(\text{ClO}_4)_3/\text{H}^+\text{Кл}$.
1,3 - изоамиловый спирт; 2,4 - бутиловый спирт

В указанной реакции также была изучена активность железной формы клиноптилолита - $\text{Fe}^{3+}\text{Кл}$ (приготовленный ионообменным методом). Результаты эксперимента показали, что катионная форма клиноптилолита в проведенных реакциях малоактивна.

Для сравнения влияния алкилирующего агента на ход реакции вместо этилацетата была использована уксусная кислота. С целью устранения воды, образующейся в ходе реакции

ერიფიკაციის, вместе с катализатором использовали хлористый кальций. Если при алкилировании изоамилового спирта выход соответствующего эфира составляет 20%, то в случае указанной кислоты он достигает 50%.

Любопытно отметить, что изменение соотношения спирт:этилацетат мало влияет на характер протекания реакции переэтерификации.

Интересно было проследить, как влияет изменение структуры спирта на протекание реакции переэтерификации. Исследования показали, что спирты по выходу соответствующих эфиров располагаются в следующий ряд: изобутанол – бутанол – изоамиловый спирт.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Sheldon A.P. Российский химический журнал, 2000(2), т. X, с. 9.
2. Downing R.S. and Bekkum H., Sheldon R.A. Catech, 1997, v. 2, p. 95.
3. Salechi P., Khodaei M.M., Ghazeghani S.B., Plotlagh A.R. Journal of Organic Chemistry, 2003, v. 39, 6, p. 843.
4. Дolidze A.B., Иოსелиანი Д.К., Балардживили Г.И., Дolidze Л.А., Калабегашвили Н.Г., Самхарაძე Л.О. Ацелирование изобутилового спирта на гетерогенных катализаторах. Изв. АН Грузии, сер. хим. 2007, т. 33, №4, 442.
5. Дolidze A.B., Иოსелиანი Д.К., Балардживили Г.И., Калабегашвили Н.Г., Вачешвили М.Л., Самхарაძე Л.О., Надираძე Н.А. Переэтерификация этилацетата изобутиловым спиртом в гетерогенной системе. Изв. АН Грузии, сер. хим. 2008, т. 34, №4.
6. Цинцалаძე Г.П., Чаркვიანი М.К., Нефедова А.Р., Грязнова З.В. В сб. Геология, физико-химические свойства и применение природных цеолитов. Тбилиси: «Мецниереба», 1985, с. 247.

ბუთილის და იზოპუთილის სპირტების აცეტილირება ეთილაცეტატით კლინოპტილოლიტის მოდიფიცირებულ ფორმებზე

ავთანდილ დოლიძე, ნელი ყალაბეგაშვილი, გულნარა ბალარჯიშვილი, დალი იოსელიანი, ციური რამიშვილი, ლია სამხარაძე, მზია ვაჩეიშვილი
პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

რეზიუმე

შესწავლილია ბუთილის და იზოამილის სპირტების აცეტილირება ეთილაცეტატით კლინოპტილოლიტის მოდიფიცირებულ ფორმებზე: H^+Kl , $Fe(ClO_4)_3/H^+Kl$, $Fe^{3+}Kl$, Kl სტაციონარულ და ნაკადურ სისტემებში. აღნიშნულ რეაქციებში შედარებით მაღალი აქტივობით გამოირჩეოდა H^+Kl და $Fe(ClO_4)_3/H^+Kl$, რომლებზეც ოპტიმალურ პირობებში (ნაკადური სისტემა, ტემპერატურა და მოცულობითი სიჩქარე) იზოამილის და ბუთილის სპირტების ძმარმჟავა ეთერების გამოსავალი შესაბამისად შეადგენდა 45-76% $Fe(ClO_4)_3/H^+Kl$ -ზე და 20-62% H^+Kl -ზე.

ACETYLIZATION OF BUTYL AND ISOAMYL ALCOHOLS BY ETHYL ACETATE ON THE MODIFIED FORMS OF CLINOPTILOLITE

Avtandil Dolidze, Neli Kalabegashvili, Gulnara Balarjishvili, Dalí Ioseliani, Tsiuri Ramishvili, Lia Samkharadze, Mzia Vacheishvili

Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry

SUMMARY

Acetylation of butyl and isoamyl alcohols by ethyl acetate on the modified forms of clinoptilolite H^+Kl , $Fe(ClO_4)_3/H^+Kl$, $Fe^{3+}Kl$, Kl is studied in the stationary and flowing systems. In the mentioned reactions H^+Kl and $Fe(ClO_4)_3/H^+Kl$ had differed by relatively high activity, and in the optimal conditions (flowing system, temperature and flow rate) outcome of acetic ethers of isoamyl and butyl alcohols on them was equal 45-76% on the $Fe(ClO_4)_3/H^+Kl$, and 20-62% on the H^+Kl .

ლითიუმის ფერიტის თერმოფინამიკური უწყვეტი

თენგიზ მაჩალაძე

რაველ ავლადის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

ლითიუმის და რკინის ოქსიდები წარმოქმნიან $Li_2OxFe_2O_3$ -ის სახის უწყვეტი რიგის მარჯვნივ, სადაც $x = 1-6$. $Li_2OFe_2O_3$ არაფერომაგნიტურია და ქვამარილის ტიპის კუბური სტრუქტურა აქვს [1,2]. $Li_2OxFe_2O_3$ -ის მყარი ხსნარებიდან მაგნიტურ ფერიტებს, რომელთა $x > 1$, შებურთებულ შინიელის სტრუქტურა აქვთ. მათგან ყველაზე სრულყოფილია $Li_2O_5Fe_2O_3$ ($Li_0.5Fe_2.5O_4$) [3].

ლითიუმის ფერიტი დაემატა კერამიკული და მარილთა დაშლის მეთოდების კომბინირებით, ყუი მარკის რკინის ფანვის Fe_2O_3 და ლითიუმის კარბონატ Li_2CO_3 -საგან. გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ ნარევიდან მყარი ხსნარების მიღებისას მაღალ ტემპერატურაზე იონების ურთიერთგანაწილება ძალიან სწრაფად ხდება და მკვეთრად ეცემა ტემპერატურის შემცირებასთან ერთად, ხოლო 500-600°C-ის ქვემოთ ქვევისობებს შორის ადგილის ცვლის სიჩქარე ნულს უახლოვდება. ამიტომ, გაცივების ნებისმიერ პირობებში იონების საბოლოო განაწილება განპირობებულია იმ ტემპერატურულ ინტერვალის სიფარდით, რომელიც მდებარეობს სინთეზის მაქსიმალურ ტემპერატურასა და 500-600°C-ს შორის. ტემპერატურულ ინტერვალს, რომლის ფარგლებშიც მიიღწევა ნიმუში იონების ფაქტორი განაწილება, სინთეზის „ეფექტურ“ ტემპერატურას უწოდებენ. ცხადია, რომ იგი დამოკიდებულია სინთეზის მაქსიმალურ ტემპერატურასა და გაცივების სიჩქარეზე [4].

საკვლევი ფერიტების კაზმების წინასწარი შეცნობა განვახორციელებთ 850°C-ზე 15 საათის განმავლობაში. შემდეგ დაეფუძვნით და ხელმოკრულ დავუნებთ. ნიმუშები საბოლოოდ გამოწვით 1150°C-ზე ფანგადის ნაკადში. სინთეზის „ეფექტური“ ტემპერატურის ფაქტორის გათვალისწინებით გამოწვარი ნიმუშები მაქსიმალური ტემპერატურიდან 500°C-მდე გავაცივებთ 5-6 სთ-ის განმავლობაში ხოლო შემდეგ კი ღუმელის გაცივების სიჩქარით.

ლითიუმის ართქლება ფერიტების სინთეზის ტემპერატურაზე, ფანგადის ატმოსფეროში ჩვენ ვერ შევამჩნიეთ, რაც კარგად ემთხვევა ლიტერატურულ მონაცემებს Li_2O -ს ორთქლის წნევის სიდიდის შესახებ 1000-1500°C ტემპერატურულ უბანში [5].

მიღებული ფერიტის სისუფთავე და ფერიტიზაციის პროცესის სისრულე შევამოწმებთ ქიმიური და რენტგენოგრაფიული ანალიზით. რენტგენოგრაფიაზე აღინიშნება მხოლოდ შინიელის ფაზისათვის დამახასიათებელი ხაზები და არ ჩანს გამოსავალი ოქსიდების კვალც კი, რაც ნიშნავს, რომ ფერიტიზაციის პროცესი დამაკმაყოფილებელია.

ცხრილი 1. $Li_0.5Fe_2.5O_4$ ქიმიური ანალიზის შედეგები

ფერიტი	Li წონ. %		Fe წონ. %	
	ალის ფოტომეტრი	თეორ.	ანალ.	თეორ.
$Li_0.5Fe_2.5O_4$	1.48	1.67	67,68	67,42

$Li_0.5Fe_2.5O_4$ კრისტალური მესერის პარამეტრი ლიტერატურული მონაცემების თანახმად $a = 8,309\text{Å}$, $8,37\text{Å}$ და $8,33\text{Å}$ [6,7]. ჩვენი ნიმუშისათვის $a = 8,33\text{Å}$.

დაწერილობითი ფერიტის დამზადების და წინასწარი კვლევების მეთოდების და შედეგების შესახებ იხილეთ შრომაში [8].

ლითიუმის ფერიტი $Li_0.5Fe_2.5O_4$ შინიელის სტრუქტურისა და ფერომაგნიტურია, აქვს ორი გარდაქმნა: მაგნიტური - 630°C-ზე და პოლიმორფული (წესრიგი-უწესრიგობის ტიპი) - 750°C ტემპერატურაზე.

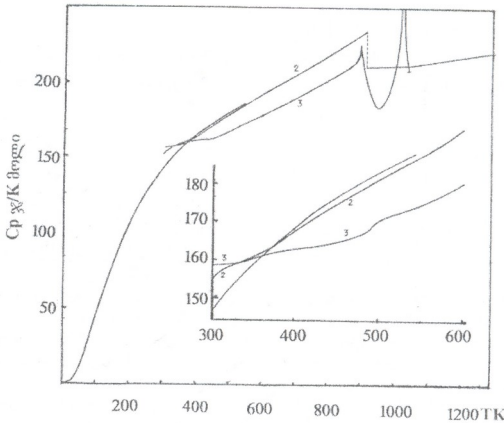
კიურის ტემპერატურა გავზომეთ ბალისტიკური მეთოდით დანადგარზე [9], იგი უდრის 630°C-ს და ემთხვევა ლიტერატურულ მონაცემებს [10].

თერმოგრაფიკული კვლევა ჩავატარეთ დერიატორგრაფ Q-1500D-ზე 1000°C-მდე. გაზურების სიჩქარე 10³წთ, DTA გაღვანომეტრის მგრძობიარობა - 250 მკვ, ეტალონური ნივთიერება $\alpha - Al_2O_3$. ლითიუმის ფერიტის თერმოგრამის DTA მრუდზე ჩანს ორი ენდოთერმული ეფექტი: პირ

როგორც C_p -ს მონაცემთა შედარებიდან ჩანს (ნახაზი 1) [9,14] მონაცემები 300K-ს ზევით დამაკმაყოფილებელია და 1%-ს არ ცილდება.

ცხრილი 3. $Li_{0.5}Fe_{2.5}O_4$ ლითიუმის ფერიტის თერმოდინამიკური ფუნქციების ტაბულირებული მნიშვნელობები

T, K	$H_T - H_{298}$ ჯ/მოლი	C_p ჯ/კმოლი	$S_T - S_{298}$ ჯ/კმოლი	$-(G_T - G_{298})$ ჯ/კმოლი	$-\left(\frac{G_T - G_{298}}{T}\right)$ ჯ/კმოლი
300	280.04	152.05	1.0	19.46	0.06
400	16205	166.15	46.74	2481	6.20
500	33501	179.84	85.23	9121	18.24
600	52154	193.26	119.20	19242	32.05
700	72145	206.69	150.04	32870	46.94
800	93487	220.12	178.49	49313	61.63
900	116177	233.55	205.14	68454	76.07
903 α	116876	233.97	205.94	69074	76.48
903 β	117382	214.72	206.48	69070	76.48
920	121001	215.31	210.50	72618	78.91
940	125353	216.02	215.14	76882	81.79
950	127516	216.35	217.40	79015	83.18
960	129679	216.69	219.70	81232	84.60
980	134022	217.36	224.14	85634	87.36
1000	138373	217.99	228.57	90199	90.21
1023 β	143394	218.70	233.51	95487	93.35
1023 δ	146411	193.84	236.44	95466	93.30
1100	161724	204.05	250.87	114236	103.85
1200	182841	218.49	269.24	140248	116.86
1300	205455	233.89	287.32	168055	129.29



ნახაზი 1. $Li_{0.5}Fe_{2.5}O_4$ ლითიუმის ფერიტის ჰემდინამიკური თერმოდინამიკული მნიშვნელობები (1) - [16] გაზომვები, (2) - [9] გაზომვები, (3) - [17] გაზომვები



გარდაქმნის სითბო გაიზომა დიფერენციალური სკანირების კალორიმეტრით HT-1500. გაზომვები ჩატარდა იმ ნიმუშებზე, რომლებიც გამოვიკვლიეთ შერევის ტიპის კალორიმეტრზე. მაგნიტური გარდაქმნისას 903K-ზე გარდაქმნის სითბო შეადგენს 156 კალ.მოლი⁻¹, ხოლო პოლიმორფული გარდაქმნისას – 687 კალ.მოლი⁻¹-ს [18].

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Kato E. Bull. Chem. Soc. Japan, 1958, v. 13, No 1, p. 108-117.
2. Шорина Л.А., Полищук А.В. Физические и физико-химические свойства ферритов. Сб. статей. Минск: Наука и техника, 1972, с. 72.
3. Пахомов А.С., Смолков И.А. Итоги науки. Антиферромагнетизм и ферриты. Москва: АН СССР, 1962, с.119-213.
4. Третьяков Ю.Д. Термодинамика ферритов. Москва: «Химия», 1967, с.303.
5. Плющев В.Е., Стежкин Б.Д. Химия и технология соединений лития, рубидия, цезия. Москва: «Наука», 1970, с.400.
6. Kordes E., Bottig E. Z. Anorgan. Allgem. Chem., 1951, v. 264, No 1, p. 34.
7. Braun P. B. Nature, 1952, v/ 170, No 4339, p.1123.
8. Machaladze T.E., Varazashvili V.S., Chachanidze T.D. Сообщения АН ГССР, 1971, т. 62, № 2, с. 321-324.
9. Чачანიძე Г.Д. Прецизионная калориметрия и прогнозирование свойств оксидов. Тбилиси: «Мещиереба», 1990, с.192.
10. Петровский Г.А., Селезев В.Н., Саблина К.А., Протопопова А.М. Физика твердых тел, 1969, т. 11, с.11.
11. Sadler A.G., Westwood W.D., Lewis D.C. J. Canad. Ceram. Soc., 1964, v. 33, p.127-137.
12. Вишневецкий И.И., Алатин Б.Г., Лысак С.В., Скрипак В.Н. Кристаллография, 1968, т. 13, с.1079-1081.
13. Brunel M., Bergeuin F. Compt. Rend., 1964, v. 258, p.5628.
14. Ландия Н.А., Чачანიძე Г.Д., Мачалаძე Т.Е., Варაჯიშვილი В.С., Павლенишვილი Т.А. В сб. V Всесоюзная конференция по калориметрии. Москва: МГУ, 1971, с.363-367.
15. Мачалаძე Т.Е., Павლенишვილი Т.А. Изв. АН Грузии, сер. хим., 2002, т. 27, № 3-4, с.319-323.
16. Uengo A.F., Westrum E.F. J. Chem. Thermodynamics, 1975. v. 7. p. 693-702.
17. Резницкий Л.А., Филипова С.Е., Метлин Ю.Г. Журнал физ. хим., 1971, т. 45, с.1086.
18. Ландия Н.А., Чачანიძე Г.Д., Лежасва Н.Г., Димитриади О.О. Сообщения АН ГССР, 1976, т. 82, № 1, с.93.

THERMODYNAMIC FUNCTION OF LITHIUM FERRITE

Tengiz Machaladze

Raphael Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry

SUMMARY

Enthalpy of $\text{Li}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ was measured by means of adiabatic calorimeter in the temperature range of 300-400K. On the ground of the heat capacity function the main thermodynamic parameters – heat capacity, enthalpy, entropy, Gibbs energy were established. The results were received on the base of high-precision experiments and are presented in form of reference data. These data can be included in correspondent editions and special data bases.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ФЕРРИТА ЛИТИЯ

Тенгиз С. Мачаладзе

Институт неорганической химии и электрохимии им. Р.И.Агладзе

РЕЗЮМЕ

Энтальпия феррита лития $\text{Li}_{0.5}\text{Fe}_2\text{O}_4$ была измерена в интервале температур 300-1300 К на массовом адиабатическом калориметре смешения. На основании функции теплоемкости в широком интервале температур определены основные термодинамические параметры – энтальпия, энтропия, энергия Гиббса. Результаты полученные на основании экспериментов высокой точности и представлены в виде справочных данных, которые могут быть внесены в соответствующие справочные издания.

Fe(II)/Fe(III) იონების თანაზარდობის ბანსაზღვრა რკინა-ფრუქტოზას კომპლექსში

ცილა გაბელია, ლეილა ჯაფარიძე, ეთერი სალუქვაძე, ლილი კაშია, სპარტაკ უროტაძე
პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

მეტალოთერაპიის სფეროში მომუშავე მეცნიერები მრავალწლიანი გამოკვლევების შედეგად მივიღწერ ერთმნიშვნელოვან დასკვნამდე, რომ ადამიანის ორგანიზმში მეტალდეფიციტის შესავსებად მიკროელემენტები შეტანილი უნდა იქნას მხოლოდ ბიოლივანდებთან კოორდინაციულად შეკავშირებულ სახით. ბიომოლეკულების კომპლექსები მეტალებთან, ამავე მიზნით გამოყენებული არაორგანული მარილებისაგან განსხვავებით ნაკლები ტოქსიურობით ხასიათდებიან, კარგად ათვისებიან ორგანიზმის მიერ, არ იწვევენ მალადგერსიული თავისუფალი რადიკალების წარმოქმნას, გასტრალურ, დერმატოლოგიურ და სხვა სახის გართულებებს [1-3].

აღნიშნული თვალსაზრისით განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს ცოცხალი უჯრედის მეტაბოლიზმში აქტიურად მონაწილე ნაერთების – შაქრების და მათი წარმოებულების კომპლექსები მეტალებთან. ეს ნაერთები ორ და სამჟალენტიანი მეტალების იონებთან წარმოქმნიან წყალში კარგად ხსნად კოორდინაციულ ნაერთებს – ხელატებს, რომელთა მოლეკულაში მეტალის იონები ჩართული არიან შიდაკომპლექსურ ანიონში [4]. ეს მოსაზრება დასტურდება კვლევის შედეგებით, რომლის მიზანს შეადგენდა რკინის (II) ქლორიდსა და D-ფრუქტოზას შორის მიმდინარე კომპლექსწარმოქმნის პროცესების შესწავლა. რკინა-ფრუქტოზას კომპლექსი მიღებული იყო ფრუქტოზასა და რკინის (II) ქლორიდის ურთიერთქმედების შედეგად ტუტე არეში (NaOH-ის 10% ხსნარის საშუალებით pH რეგულირდებოდა 10,0-11,0 ფარგლებში). კომპლექსწარმოქმნისათვის ოპტიმალურია 35°C და 3 სთ-ის განმავლობაში [5]. კომპლექსი წყალში კარგად ხსნადია, pH=3,0-11,0 ინტერვალში მდგალობით ხასიათდება, ხოლო pH<3 იშლება რკინის იონების და შესაბამისი ლივანდის გამოყოფით.

რკინა-ფრუქტოზას კომპლექსით ასკანგელის ზედაპირის მოდიფიცირების გზით მიღებული იქნა რკინადეფიციტური მდგომარეობის (ლატენტური ფორმის) პროფილაქტიკის და რკინადეფიციტური ანემიის სამკურნალოდ გამოხეული ნაერთი - Fe-ასკანგელი [6].

სამკურნალოდ გამოხეული ყოველი ნაერთი გადის აუცილებელ პროცედურას – ხარისხის კონტროლს, რაც გულისხმობს შესაბამისი მიკროელემენტის შემცველობის, მისი სხვადასხვა ფორმების, დაკანონების ხარისხის განსაზღვრას (ამ მონაცემებზე მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული სამკურნალო საშუალების აქტივობის და ტოქსიურობის მაჩვენებლები). ამ მიზნით ელემენტური ანალიზის მეთოდი ფართოდ გამოიყენება მეტალურ-ლივანდური რეგულაციის თანამედროვე პრაქტიკაში [7].

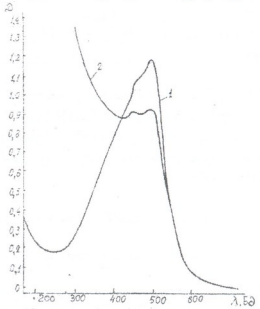
ზემოთ აღწერილ პირობებში მიღებული კომპლექსი ორჟალენტია რკინის იონების გარდა შეიცავს სამჟალენტია იონებსაც, რაც დასტურდება შესაბამისი თვისებითი რეაქციებით და ქაღალდზე ელემენტოფორების საშუალებით.

სამუშაოს მიზანს შეადგენდა რკინა-ფრუქტოზას კომპლექსში რკინის საერთო შემცველობის და Fe(II)/Fe(III) თანაზარდობის დადგენა.

რკინის საერთო რაოდენობის განსაზღვრა ნაერთში, რომელიც ერთდროულად შეიცავს ორ და სამჟალენტია იონებს, შესაძლებელია მეტალინდიკატორული მეთოდით. მეთოდი დამყარებულია კოლორიმეტრული რეაქტივის, 1,10-ორთოფენანტროლინის უნარზე - წარმოქმნას Fe(II) იონებთან pH=2,0-10,0 ინტერვალში თვითონ მდგარი, ინტენსიური წითელი შეფერვა, ამასთან საჭიროა ნაერთში ერთდროულად არსებული Fe(III) იონები ჰიდროქსიდის საშუალებით წინასწარ აღდგენილი იქნას Fe(II)-მდე. ამავე მეთოდით (ჰიდროქსიდით აღდგენის გარეშე) შესაძლებელია მხოლოდ Fe(II) იონების შემცველობის განსაზღვრა Fe(III) იონების თანაობისას [8].

რკინის შემცველობა საკვლევ Fe-ფრუქტოზას კომპლექსში გამოთვლილი იქნა გრადუირებული გრაფიკის დახმარებით, რომლის ასაგებად მომზადდა სტანდარტული ნაერთის Fe(NO₃)₃·9H₂O-ის 1:10-ი მოლილ ხსნარი (T=0,058). Fe(III) იონები სტანდარტულ ხსნარში ჰიდროქსიდის საშუალებით აღდგენილი იქნა ორჟალენტიადა. დაემტა მეტალინდიკატორის 1,10-ორთოფენანტროლინის ხსნარი და განზავების საშუალებით მომზადდა სტანდარტული სერია. სტანდარტულ სერიაში ოტაკური

სიმკვრივის დამოკიდებულება ტალღის სიგრძეზე გავომილი იქნა კოლორიმეტრულად სპექტროფოტომეტრ UV-VIS-ის საშუალებით. ნახაზე 1 მოტანილია Fe(II)-ფენანტროლინის სისტემის შთანთქმის სპექტრი (მრუდი 1). როგორც ნახაზიდან ჩანს, წარმოქმნილი კომპლექსის ზილული სინათლის შთანთქმის მაქსიმუმი მდებარეობს $\lambda=520$ ნმ უბანში ($D=1,18$). სტანდარტულ სერიაში Fe(II) იონების კონცენტრაციის შესაბამისი ოპტიკური სიმკვრივის მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილში 1.



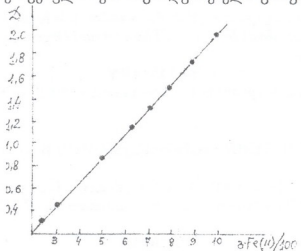
ნახაზი 1. ოპტიკური სიმკვრივის (D) დამოკიდებულება ტალღის სიგრძეზე (λ)

1. Fe(II)+ფენანტროლინი (სტანდარტული სერია), 2. Fe(II)+ფენანტროლინი (საკვლევი ხსნარი)

ცხრილი 1. Fe(II) კონცენტრაციის დამოკიდებულება ოპტიკურ სიმკვრივეზე სტანდარტულ სერიაში (Fe-ფენანტროლინი)

C, Fe(II) მგ/100მლ	ოპტიკური სიმკვრივე, D	C, Fe(II) მგ/100მლ	ოპტიკური სიმკვრივე, D
0,010	1,98	0,005	0,90
0,009	1,75	0,004	0,77
0,008	1,55	0,003	0,52
0,007	1,37	0,002	0,24
0,006	1,06	0,001	0,05

ამ მონაცემების საფუძველზე აგებული იქნა მაგრადლირებელი გრაფიკი (ნახაზი 2).



ნახაზი 2. ოპტიკური სიმკვრივის დამოკიდებულება Fe(II)-იონების კონცენტრაციაზე სტანდარტულ სერიაში (Fe(II)-ფენანტროლინი)

როგორც აღინიშნა, საკვლევი Fe-ფრუქტოზას კომპლექსი რკინის იონებს შეიცავს შიდაკომპლექსურ ანიონში ჩართული სახით. კომპლექსის დასაშლელად 4% ხსნარზე დამატებული იქნა კონცენტრირებული მარილმჟავა pH=2,0-მდე. შემდეგ კი, მეთოდის მიხედვით სტანდარტული სერიის

მონაცემების თანახმად აგებული საკალიბრო გრაფიკის და საკვლევი Fe-ფრუქტოზას კომპლექსის ხსნარის ოპტიკური სიმკვრივის ($D=0,94$) საშუალებით განისაზღვრა კომპლექსში რკინის საერთო შემცველობა და Fe(II) და Fe(III) იონების თანაფარდობა. შედეგები მოცემულია ნახაზზე 1, მრუდი 2 და ცხრილი 2 სახით.

ცხრილი 2. რკინის შემცველობა Fe-ფრუქტოზას კომპლექსში

4% ხსნარი	რკინის საერთო შემცველობა, 10^{-3} გ	ოპტიკური სიმკვრივე, D	Fe(II) კონცენტრაცია	
			10^{-3} გ	%
Fe-ფრუქტოზა	7,4	0,94	5,5	74,32

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 4% Fe-ფრუქტოზას კომპლექსის ხსნარი $7,4 \cdot 10^{-3}$ გ (18,75%) რკინის შეიცავს, აქედან $5,5 \cdot 10^{-3}$ გ ორვალენტიანი რკინაა, Fe(II)/Fe(III) თანაფარდობა შეადგენს 74,32/25,68.

ამგვარად, ექსპერიმენტის შედეგების საფუძველზე შემოთავაზებულია სწრაფი, იაფი და ზუსტი მეთოდი, რომლის გამოყენებით შესაძლებელია საკვლევ ხსნარში Fe(II) იონების რაოდენობრივი შემცველობის განსაზღვრა Fe(III) თანაობისას.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. *Калетина Н.И., Калетин Г.И.* Микроэлементы – биологические регуляторы. Наука в России, 2007, № 1, с. 100-120
2. *Williams D.R.* The Metals of Life. London: Van Nostrand Reingold, 1971, p. 235
3. *Saha L., Pandhi P., Gopalan S., Malhotra S., Saha P.K.* Comparison of Efficacy, Tolerability and Cost of Iron Polymaltose Complex with Ferrous Sulphate in the Treatment of Iron Deficiency Anemia in Pregnant Women. MedGenMed. 2007, No 9(1), p. 1.
4. *Tsuneaki Iamamura and Hidekazu Kawamoto.* Preparation of Iron (III). Sugar Complexes. J. Fac. Fisch. Amin. Husb Hirosima Univ. 1974, v. 13, p. 180-188
5. *ც.გაბელია, ლ.ჯაფარიძე, ე.სალუკვაძე, ლ.კაშია, ს.ურუტაძე.* რკინა (II) - ფრუქტოზის კომპლექსის სინთეზი და კვლევა. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე, ქიმიის სერია. 2008, ტ.34, №4, გვ. 401-404
6. *Бацанадзе А.Л., Гамкrellidze Г.В., Кобахидзе Э.И., Габелия Ц.С., Шинишвили М.Е.* Способ получения аскангеля. Авт. Свид. №955927 (СССР), Бюлл. изобр. № 33, 1982
7. *Калетина Н.И., Калетин Г.И.* Предикативная токсикология. Микроэлементы и регуляция металл-лигандного взаимодействия (часть третья). Наука в России, 2007, № 3, с. 220-227.
8. *Шарло Г.* Методы аналитической химии. Москва: «Мир», 1966, с. 623-624

DETEREMINATION OF Fe(II)/Fe(III) ION RATIO IN Fe-FRUCTOZE COMPLEX

Tsiala Gabelia, Leila Djaparidze, Eter Salukvadze, Lili Kashia, Spartak Urotadze
Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry

SUMMARY

Rapid, precise and low cost method of quantitative determination of Fe(II) in the presence of Fe(III) has been suggested.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ Fe(II)/Fe(III) ИОНОВ В КОМПЛЕКСЕ Fe-ФРУКТОЗА

Ц.С.Габелия, Л.К. Джапаридзе, Е.Ш.Салуквадзе, Л.Д.Кашия, С.Л.Уротадзе
Институт физической и органической химии им. П.Г.Меликишвили

РЕЗЮМЕ

На основании экспериментальных данных предложен быстрый, точный и дешевый метод количественного определения Fe(II) в растворе в присутствии Fe(III).

ОБ ИЗМЕНЕНИЯХ ЭФФЕКТИВНОЙ ПЛОЩАДИ ДИФФУЗИИ ПРИ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОМ ОКИСЛЕНИИ Cr₂O₃-ФОРМИРУЮЩИХ СПЛАВОВ

О.И.Микадзе, И.Г.Нахуришвили, Н.И.Майсурадзе, Г.О.Микадзе

Грузинский технический университет

Рост сплошной, хорошо сцепленной с металлической основой оксидной пленки управляется твердофазной диффузией и охватывает начальные стадии окисления, когда диффузионные барьеры из стабильных оксидов в структурном типе перовскита еще не образованы [1,2]. До тех пор, пока дополнительные препятствия для диффузии металлических ионов находятся в стадии формирования, а также в дальнейшем, на свободных от таких препятствий местах, рост окислы описывается параболическим законом и к нему можно применить уравнение Вагнера в дифференциальной форме:

$$\frac{dW}{dt} = \frac{k_p}{2W}, \quad (1)$$

где $\frac{dW}{dt}$ – скорость роста окислы, W – удельный привес, τ – время окисления, k_p – параболическая константа скорости.

В известных жаростойких сплавах на основе Cr и Fe-Cr, содержащих оптимальные концентрации редкоземельных металлов, образование диффузионных барьеров из перовскитовых фаз равносильно уменьшению эффективной площади диффузии [1,3], что можно выразить соотношением Эванса [4]:

$$\Phi = e^{-kW}, \quad (2)$$

где k – константа уменьшения диффузионного потока, Φ – относительное уменьшение эффективной площади диффузии.

Если эффективная площадь диффузии уменьшается от S_0 до S , скорость роста окислы (1), согласно Эвансу [4], принимает следующий вид:

$$\frac{dW}{dt} = \frac{k_p}{2W} e^{-kW} \quad (3)$$

В работе [5] на основе уравнения (3) предложена неявная кинетическая зависимость:

$$\tau = \frac{2}{k^2 k_p} [e^{kW} (kW - 1) + 1], \quad (4)$$

корректно описывающая кинетику процессов окислыобразования с уменьшающейся эффективной площадью диффузии [6]. С учетом соотношения (2) эту зависимость можно переписать в виде:

$$\tau = \frac{2}{k^2 k_p} \left[1 - \frac{1}{\Phi} \ln(\Phi) \right]. \quad (5)$$

Величина $\tau_A \equiv 2k^2 k_p^{-1}$ является введенным нами параметром процесса, характеризующим определенный промежуток времени, в течение которого практически завершается формирование диффузионных барьеров в окислы.

Наличие оксидной пленки определенной толщины, сформированной к моменту начала изотермического окисления испытуемого сплава, снижает его первоначальную скорость при этой температуре [7]. В связи с этим, нами было изучено влияние скорости предварительного нагрева на ход дальнейшего окисления методом непрерывного взвешивания с помощью термоанализатора французской фирмы “Setaram”. Приемлемой скоростью нагрева оказалась $\sim 25^\circ/\text{мин}$ и именно с этой скоростью проведены все наши эксперименты.

Общий характер кинетических кривых, представленных на рисунке 1, свидетельствует о том, что в интервале исследуемых температур при непрерывном окислении, по крайней мере, до 10 часов, оксидная пленка остается цельной, что говорит об ее достаточной прочности и пластичности. Следует отметить, что для исследуемого процесса значение параметра τ_A совпадает с абсциссой точки пересечения экспериментальной кривой с теоретической, построенной по уравнению (4), что наглядно демонстрируется на приведенном рисунке.

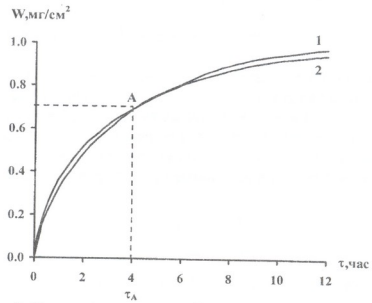


Рис. 1. Кинетика окисления Cr_2O_3 формирующих сплавов
1 – экспериментальная кривая; 2 – расчетная по уравнению (4) кривая

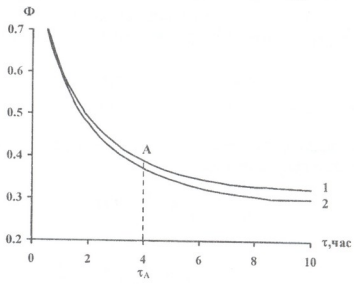


Рис. 2. Изменение доли уменьшения эффективной площади диффузии во времени при $1200^\circ C$
1 – экспериментальная кривая, построенная на базе уравнения (2); 2 – расчетная по уравнению (8) кривая.

Относительное изменение эффективной площади диффузии во времени при высокотемпературном окислении хромовых сплавов иллюстрируется на рисунке 2. К моменту завершения формирования диффузионных барьеров ($\tau = \tau_A$), подстановкой значения τ_A в левую часть уравнения (5) и элементарным преобразованием получаем:

$$\ln(e\Phi) = 0, \quad (6)$$

или $\Phi = e^{-1} \approx 0,37$.

Таким образом, при высокотемпературном изотермическом окислении хромовых сплавов эффективная площадь диффузии вначале уменьшается в $e \approx 2,72$ раза, после чего процесс окисления переходит практически в стационарный режим (рисунки 1 и 2). Параметр τ_A при этом составляет 4 часа. Следовательно, на базе экспериментального измерения удельных привесов W исследуемых сплавов возможно определение произведения $k^2 \cdot k_p$, а это, со своей стороны, упрощает дальнейшие

расчеты кинетических параметров окислительного процесса в рамках предложенного подхода (таблица 1).

Таблица 1. Кинетические параметры высокотемпературного окисления Cr_2O_3 -формирующих сплавов

Параметры	Температура, t°C		
	1100	1200	1300
k, cm^2/mg	2,32	1,55	0,69
k_p , $\text{mg}^2/\text{cm}^4 \cdot \text{ч}$	0,04	0,23	1,07
τ_A (теоретичес.), ч	3,85	3,59	3,93
τ_A (эксперимент.), ч	4,00	4,00	4,00
W_A , mg/cm^2	0,40	0,70	1,50
Φ	0,39	0,34	0,36

На основании данных таблицы 1 можно составить эмпирические уравнения для построения кинетических кривых $W-\tau$ и $\Phi-\tau$ при данной температуре. Так, например, для случая окисления хромовых сплавов при 1200°C, уравнения (4) и (5) преобразуются в следующие эмпирические выражения:

$$\tau = 3,59[e^{1,55W} (1,55W - 1) + 1], \quad (7)$$

$$\tau = 3,59 \left[1 - \frac{1}{\Phi} \ln(e\Phi) \right]. \quad (8)$$

Таким образом, исследованы новые кинетические аспекты высокотемпературного окисления хромовых сплавов, содержащих редкоземельные металлы. Эти аспекты связаны с уменьшением эффективной площади диффузии в Cr_2O_3 -формирующих оксидных фазах и характеризуются хорошей корреляцией расчетных данных с экспериментальными результатами.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Tavadze F.N., Mikadze O.I., Keshelava H.P., Bulia B.P. Oxidation of Metals, 1986, v. 25, No 5-6, p. 335.
2. Tavadze F.N., Mikadze O.I., Zbanoidze D.D., Gulauri Z.M. ДАН СССР, 1987, т. 292, № 4, с. 923.
3. Mikadze O., Bulia B. Bull. Georgian Acad. Sci., 2001, v. 163, No 3, p. 495.
4. Эванс Ю.П. Коррозия и окисление металлов. Москва: Машгиз, 1962, 867 с.
5. Нахуришвили И.Г. Georgian Engineering News, 2006, No 4, p. 134.
6. Mikadze O.I., Нахуришвили И.Г., Майсурадзе Н.И., Mikadze G.O. Металлофизика и новейшие технологии, 2007, т. 29, № 11, с. 1507.
7. Caplan D., Harley F., Cohen M.I. J. Electrochem. Soc., 1961, v. 108, No 2, p. 134.

Cr_2O_3 -ის წარმომქმნელი შენადნობების მაღალტემპერატურული შენადნობის დიფუზიის ეფექტური ფართობის ცვლილებების შესახებ

ომარ მიქაძე, ირაკლი ნახუტყრიშვილი, ნოდარ მაისურაძე, გიორგი მიქაძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

გამოვლენილი და შესწავლილია იშვიათი ლითონების შემცველი ქრომის შენადნობების მაღალტემპერატურული ფანჯვის კინეტიკის ახალი ასპექტები, რომლებიც უკავშირდება ოქსიდურ ფაზაში დიფუზიის ეფექტური ზედაპირის შემცირებას და ხასიათდება ექსპერიმენტული და თეორიული შედეგების მისაღები კორელაციით.

ON CHANGES OF EFFECTIVE DIFFUSION AREAS IN HIGH TEMPERATURE OXIDATION OF Cr_2O_3 FORMING ALLOYS

Omar Mikadze, Irakli Nakhutsrishvili, Nodar Maisuradze, Giorgi Mikadze
Georgian Technical University

SUMMARY

It has been revealed and investigated new kinetic aspects of high temperature oxidation of chromium alloys, containing rare-earth metals which were connected with decreasing of the effective diffusion area and were characterized by good correlation of experimental and theoretical data.

ИЗУЧЕНИЕ ДЕГИДРАТАЦИИ ИЗОПРОПИЛОВОГО СПИРТА НА ПРИРОДНОМ ЛОМОНТИТЕ И ЕГО ДЕКАТИОНИРОВАННОЙ ФОРМЕ

А.Д.Рухадзе, Т.А.Хеладзе, Х.Ю.Махарадзе, Н.Г.Окуджава, Ш.И.Сидамонидзе,
Ю.И.Пулариани

Тбилиский государственный университет им. Ивана Джавахишвили

Полученные экспериментальные данные показывают, что Н-форма ломонтита проявляет высокую каталитическую активность по отношению к реакции дегидратации изопропилового спирта. Это, вероятно, обусловлено действием тех активных бренстедовских центров, которые проявляются в структуре ломонтита после его модифицирования.

Авторами [1,2] изучалась каталитическая активность синтетических цеолитов (катионных и декатионированных форм) в реакции дегидратации изопропанола. Природные цеолиты в этом отношении мало изучены.

В данной работе приводятся результаты дегидратации изопропилового спирта на природном ломонтите и на его декатионированной форме. В качестве исходного образца использовали ломонтитсодержащий туф из окрестностей Тбилиси. Содержание ломонтита в туфе, согласно [3], составляло 85%. Аммонийную форму ломонтита получали обработкой исходной формы раствором NH_4NO_3 . Образцы были диагностированы химически и рентгенографически. Состав изученного образца ломонтита выражается формулой: $62,75\text{SiO}_2$; $14,45\text{Al}_2\text{O}_3$; $0,31\text{TiO}_2$; $2,32\text{Fe}_2\text{O}_3$; $0,5\text{FeO}$; $0,04\text{MnO}$; $1,32\text{MgO}$; $5,67\text{CaO}$; $3,75\text{Na}_2\text{O}$; $0,42\text{K}_2\text{O}$; $0,32\text{P}_2\text{O}_5$.

Рентгенографическим анализом было установлено, что ломонтитсодержащий туф характеризуется высоким содержанием цеолита ломонтита и в качестве примесей содержит кварц, полевой шпат и монтмориллонит. Низкая интенсивность линий, соответствующих примесям, указывает на малое содержание последних.

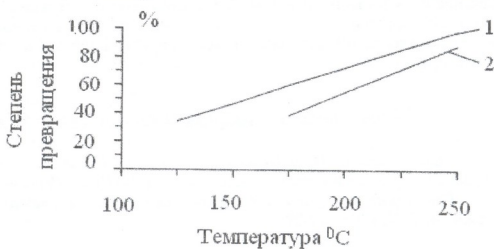
Дегидратация изопропилового спирта была изучена проточно-циркуляционным методом. В качестве газа-носителя использовали аргон высокой чистоты (99,999%), который при прохождении в 7-10 см слой изопропилового спирта захватывал пар спирта и попадал в кварцевый реактор, где был помещён катализатор объёмом 4 см^3 , смешанный с 8 см^3 кварцевого стекла. Для облегчения последующего отделения катализатора от кварцевого стекла, размер последних вдвое превышал размер зерен катализатора и находился в пределах 2,0-2,5 мм.

Реакцию дегидратации изопропилового спирта проводили при атмосферном давлении и температуре $100\text{-}300^\circ\text{C}$ в среде аргона в течение 3 ч. Скорость циркуляции составляла 170 л/ч , что обусловило исключение внутридиффузионного фактора, а для исключения внешнего диффузионного фактора был выбран минимальный размер зерен катализатора (1,0-1,5мм). Это обусловило протекание реакции в кинетической области.

Результаты и их обсуждение

Результаты проведенных исследований (таблица 1) обработаны методами математической статистики. Изучение каталитических свойств исходной и декатионированных форм ломонтита показало, что в реакции дегидратации изопропилового спирта исходная форма обладает определённой каталитической активностью (рисунок 1), которая резко возрастает после декатионирования. Это, вероятно, обусловлено действием тех бренстедовских активных центров, которые проявляются в структуре ломонтита после его модифицирования. Несмотря на то, что исходная форма ломонтита не имеет бренстедовских кислотных центров, она всё-таки проявляет высокую активность, что, по нашему мнению, вызвано существованием многозарядных катионов, которые находятся в структуре ломонтита и представляют собой активные каталитические центры.

При модифицировании исходного образца происходит замещение катионов металлов на H^+ -ионы, в результате чего образуются протонные кислотные центры Бренстеда, что, в свою очередь, вызывает увеличение каталитической активности исходного образца.

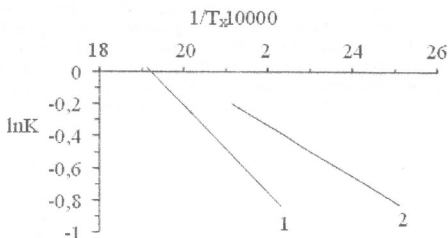


რის. 1. Зависимость степени превращения изопропилового спирта от температуры. 1 - Ломонит 2 - Н-Ломонит

Табл. 1. Результаты проведенных исследований

Образец	Реакцион-ная среда	Температура опыта $1/T \times 10^4$	Степень превраще-ния α	Константа скорости реакции K	$\lg K$	E кДж/моль	E кДж/моль
Ломонит	Ag	22,32	0,34	0,1505	-0,825	53	221
		21,14	0,53	0,2886	-0,5397		
		20,08	0,70	0,5375	-0,2696		
		19,12	0,88	1,3465	-0,1292		
Н-ломонит	Ag	25,12	0,36	0,1512	-0,8204	32	132
		23,6	0,45	0,2456	-0,6097		
		22,32	0,58	0,3934	-0,4051		
		21,14	0,74	0,6883	-0,1622		

Таким образом, на основании полученных экспериментальных данных можно заключить, что в случае исходной формы ломонита активными центрами реакции дегидратации изопропилового спирта являются многозарядные катионы, а для декатионированной формы сильные кислотные центры Бренстеда.



რის. 2. Зависимость константы скорости от обратной температуры. 1 - Ломонит 2 - Н-Ломонит



Это соображение подтверждается и тем, что константы скорости реакции и энергии активации, рассчитанные для обоих образцов, резко отличаются друг от друга (таблица 1, рисунок 2), что указывает на изменение концентрации, химической природы и силы активных центров после декатионирования исходного образца.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. *Цицишвили Г.В., Сидамონიძე შ.И., Зедგენიძე Ш.А.* ДАН СССР, 1963, т. 153(6), с. 1395-1397
2. *Топчиева К.В., Хо Ши Тхоанг.* Кинетика и катализ. 1973, т. 14(6), с. 1491-1496
3. *Схиртладзе Н.* Генетические группы Грузинских цеолитов, их главные месторождения и выявления. Тбилиси: ТГУ, 1997, с. 3-29.

იზოპროპილის სპირტის დეჰიდრატაციის შესწავლა ბუნებრივ ლომონტიტზე და მის დეკათიონირებულ ფორმაზე

ამირან რუხაძე, თინათინ ხელაძე, ხათუნა მახარაძე, ნატა ოკუჯავა, შოთა სიდამონიძე, იუზა ფულარიანი

ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ბუნებრივი ლომონტიტისა და მისი დეკათიონირებული ფორმის კატალიზური აქტიურობის შესწავლა იზოპროპილის სპირტის დეჰიდრატაციის რეაქციაში აჩვენა, რომ დეკათიონირებული ფორმა ამჟღავნებს მაღალ კატალიზურ აქტიურობას ამ რეაქციასთან მიმართებაში, რაც განპირობებულია მასში ბრენსტედის მჟავური ცენტრების არსებობით, რომლებიც ჩნდებიან ლომონტიტის სტრუქტურაში მისი გამოსავალ ფორმის მოდიფიცირების შედეგად. იმის მიუხედავად, რომ ლომონტიტის გამოსავალი ფორმა არ შეიცავს მჟავურ ცენტრებს, მისი საკმაოდ მაღალი კატალიზური აქტიურობა აღნიშნულ რეაქციაში ალბათ დაკავშირებულია მის სტრუქტურაში მრავალმუხტიანი კათიონების არსებობით.

INVESTIGATION OF DEHYDRATION OF ISOPROPYL ALCOHOL ON NATURAL LAUMONTITE AND ITS DECATIONIZED FORM

Amiran Rukhadze, Tinatin Kheladze, Khatuna Makharadze, Nata Okujava, Shota Sidamonidze, Iuz Pulariani

Ivane Javakhishvili Tbilisi State University

SUMMARY

Investigation of catalytic reactivity of natural laumontite and its decationized form in reaction of dehydration of isopropyl alcohol have shown, that decationized form reveals high catalytic reactivity towards this reaction, what is stipulated by existence of Brensted acid centers appearing in structure of laumontite in result of modifying of its initial structure. In spite of the fact, that the initial form of laumontite does not contains Brensted acid centers, its high catalytic reactivity in above stated process is apparently connected with existence of polyvalent cations in its structure.

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ И СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА ЛЕВОМЕПРОМАЗИНА

Т.Р.Челидзе, М.О.Хошавили, И.А.Гургенидзе, М.В.Чанкашвили, Н.Э.Имнадзе*, Н.М.Нижарадзе*,
 Ш.С.Джапаридзе

Институт неорганической химии и электрохимии им. Р.И.Агладзе

**Тбилиский государственный медицинский университет*

Возможности целенаправленного применения используемых в медицине различных классов органических соединений могут быть наиболее полно раскрыты при количественном исследовании физико-химических свойств этих веществ с учетом их молекулярных структур.

Большое значение имеет также унифицирование старых и разработка новых, более современных методов анализа лекарственных препаратов, отличающихся высокой чувствительностью, точностью и удобством для широкого внедрения в практику [1,2].

Известно, что клеточные или плазмменные мембраны отделяют внутреннюю часть любой живой клетки от окружающей среды и транспортировке веществ через эти мембраны предшествует их адсорбция на границе раздела фаз. Следовательно, изучение адсорбционных свойств препаратов может способствовать углублению представлений о механизме их действия на организм.

Исходя из вышесказанного, в данной работе исследования проводились полярографическим, адсорбционным и спектрофотометрическими методами.

Объект нашего исследования $\{(-)-10-[3\text{-диметиламино-2-метилпропил}]-2\text{-метоксифенотиазина гидрохлорид}\}$ – левомепромазин (синонимы: тизерцин, дедоран, минонизан) относится к фенотиазинной группе и широко используется при лечении неврозов, психопатии, при нарушении сна, а также усиливает наркотическое и анальгетическое воздействие на организм [3].

Полярографические исследования проводили на полярографе ОН-105 (“Radelkic”, Венгрия). В качестве рабочего электрода применяли ртутный капельный электрод с принудительным отрывом капли. Адсорбционные характеристики левомепромазина изучали методом снятия кривых зависимости дифференциальной емкости (С) от потенциала электрода (Е) на границе ртуть/раствор на полярографе ПУ-1 (Белорусия). Как полярографические, так и ёмкостные измерения проводились в инертной среде. В работе приводятся значения потенциалов по отношению к насыщенному каломельному электроду. Спектрофотометрические исследования проводились на спектрофотометре “Simadzu-UV240” (Япония) в пределах 190-900 нм с применением кювет толщиной 10 мм.

Из полярограмм следует, что левомепромазин полярографически активен и в водном растворе хлорида лития дает необратимую, диффузионную волну со значением потенциала полувысоны $E_{1/2} = -1.72$ В (рисунок 1). С учетом того, что величина предельного тока прямопропорциональна его объемной концентрации, была построена калибровочная кривая, позволяющая определять левомепромазин в области концентраций $(2.0 \cdot 10^{-4} \div 1.7 \cdot 10^{-3} \text{ М})$ (рисунок 2).

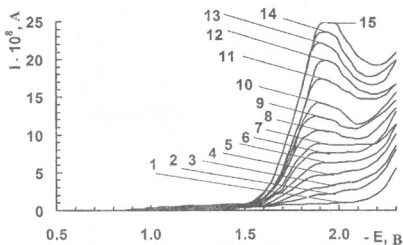
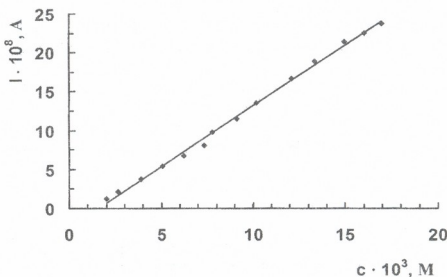
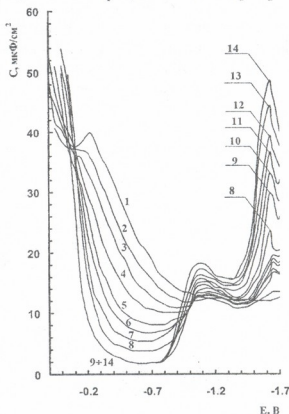


Рис. 1. Полярографическая кривая 0,1 М водного раствора LiCl с различными добавками левомепромазина: 1 - 0; 2 - $2,0 \cdot 10^{-4}$; 3 - $2,6 \cdot 10^{-4}$; 4 - $3,9 \cdot 10^{-4}$; 5 - $5,1 \cdot 10^{-4}$; 6 - $6,2 \cdot 10^{-4}$; 7 - $7,3 \cdot 10^{-4}$; 8 - $7,8 \cdot 10^{-4}$; 9 - $9,1 \cdot 10^{-4}$; 10 - $1,0 \cdot 10^{-3}$; 11 - $1,2 \cdot 10^{-3}$; 12 - $1,3 \cdot 10^{-3}$; 13 - $1,5 \cdot 10^{-3}$; 14 - $1,6 \cdot 10^{-3}$; 15 - $1,7 \cdot 10^{-3}$ М

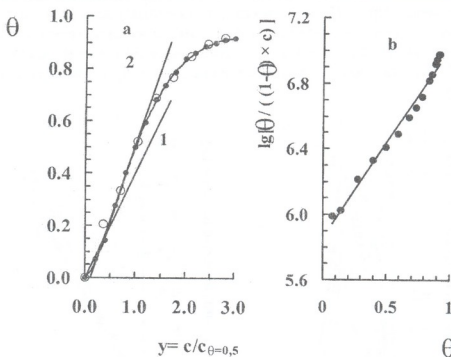


რის. 2. კალიბრვოჩნა კრისვა ლევისმპროზისინი ვ 0,1 მ ვოდნო რაოსტრე ლიCl

ნა რისუნკე 3 ჰრისვიდენა ჯავისმოსი დიფერენციალური ემკოსტი ოტ პოტენციალ ელექტროდა (C, E-კრისვიე) ვ 0.5 მ ვოდნო რაოსტრე Na_2SO_4 (კრისვა 1) ს რაზლიჩნის დობაკვის ლევისმპროზისინი (კრისვის 2-14). კაკ ვიდნო ის რისუნკი, ს უვრეცისვო კონცენტრაცია ლევისმპროზისინი (ვ ინტერვალე $1.4 \cdot 10^{-7}$ - $6.8 \cdot 10^{-5}$ მ) დიფერენციალური ემკოსტი მონოტონო უმენისვაესი დისტიგატ მარსიმალური დეპრესია რი $E = -0.6$ ვ. დარსწერო უვრეცისვა კონცენტრაცია ნე რივოდის კ სნიჟენიუ ემკოსტი, კო უკავისვაეს ნა პოლნო ნასისვინე დვოინო ელექტრისკოსო სლო მოლეკულა მ ლევისმპროზისინი რი დარსწერო პოტენციალ. ნა ეო უკავისვაეს რაკჟე ფორმა ისოტერმა ადსორბცია (რისუნკი 4), კორა რეპრესენტარსი ჯავისმოსი სტენი ჯაპოლნისვაი პოვრხნის (θ) ოტ რივდენი კონცენტრაცია (γ). ვ კათოდნი ობლასტი C, E-კრისვის (რისუნკი 3) ნაბლადოსი კათოდნი დესორბცია პისკი, ვისოტა კორის რივრასრეტ პო უვრეცისვა კონცენტრაცია ლევისმპროზისინი. ობჩინის დრ არომატიკისკო სოედინისნი ანოდნი პისკი ნა C, E-კრისვის, სოოტვესრუთისვიე π-ელექტრონო მ ვაიზომოდისვო ბენზოლნი ჯადრ ს პოვრხნისვო ელექტროდა, მ სლუაე ლევისმპროზისინი ნე ნაბლადოსი, კო მკონო ობიასნიტ ეო π-დეფიციალური გეტეროციკლიჩნოსი [4-6].



რის. 3. ჯავისმოსი დიფერენციალური ემკოსტი ოტ პოტენციალ ვ 0.5 მ ვოდნო რაოსტრე Na_2SO_4 ს რაზლიჩნის დობაკვის ლევისმპროზისინი: 1-0; 2- $1,4 \cdot 10^{-7}$; 3- $2,7 \cdot 10^{-7}$; 4- $4,1 \cdot 10^{-7}$; 5- $5,5 \cdot 10^{-7}$; 6- $6,8 \cdot 10^{-7}$; 7- $8,2 \cdot 10^{-7}$; 8- $1,1 \cdot 10^{-6}$; 9- $6,8 \cdot 10^{-5}$; 10- $1,4 \cdot 10^{-4}$; 11- $2,0 \cdot 10^{-4}$; 12- $2,7 \cdot 10^{-4}$; 13- $3,4 \cdot 10^{-4}$; 14- $4,1 \cdot 10^{-4}$ მ



რის. 4. ა – იზოთერმა ადსორბიის ლევომეპრომავინი ან რტუთმ ელკტროდო ვ დოთმ რაოთრო 0,5 M Na₂SO₄ პრი E_m = -0,6 V: ○ რაოთროთა პო ეოპერიმენტალთმ დათმ; ● თეოთრიკოთ რაოთროთა პო [7] ბ – ავოთმთი ლგ [$\theta / ((1-\theta) \times c)$] თოთ θ

იოთროა ურაოთროთ თეოთრი ადსორბიის ორგანიკოთი ავოთროთოთ ნა ელკტროდაო [7], კოთროთოთ რაოთროთ აოთრობიოთი პარამოთროთ ლევომეპრომავინი. იზოთერმი ადსორბიის პრი პოთენციალე მაოთროთალთი ადსორბიის (E_m=-0.6 V) [7] ბოთი რაოთროთი პო ურაოთროთ:

$$\theta = (C_0 - C) / (C_0 - C^1) \quad (1),$$

ღოთ θ – სოთროე პოოროთი ავოთრობათოთ, C₀ – ეოთროთი ელკტროდო პრი $\theta=0$, C¹ – ეოთროთი ელკტროდო პრი $\theta=1$ და C – ეოთროთი ელკტროდო პრი $0 < \theta < 1$. პრი E_m=-0.6 V ეოთროთი C¹ = 2.25 მკფ/სმ², კოთროთი ბოთი რაოთროთა ეოთროპოოთიი $1/C$ კ $1/c$, კოღოთა c → 0 (c – ეოთროთი კონცენტრაოთი ადსორბოროთოთ ავოთროთოთ). იზოთერმა ადსორბიის (θ, c) იოთოთ S-ბრაოთროთი ფოოთრო, კოთროთი კარაოთროთი დოთროთი ადსორბოროთოთ მოლეკულოთ კოთროთი იოთოთ პრიოთროთოთი ავოთრობოთი.

დოთრო ადსორბიის ლევომეპრომავინი, კაკ დოთრო მთოთოთ ორგანიკოთი ავოთროთოთი, პრიოთროთი ურაოთროთი იზოთერმი ფროუმიკინი:

$$Vc = [\theta / (1 - \theta)] \exp(-2a\theta) \quad (2),$$

ღოთ a – აოთროოთიოთი პოოთროთი, კარაოთროთიოთი ავოთრობოთიოთი ავოთრობოთიოთი მოლეკულოთ; V – პოოთროთი ადსორბიოთიოთი რაოთროთი. იოთროთი პრეოთროთიოთი რის. 4ბ იზოთერმი ადსორბიის ლევომეპრომავინი ვ ლოგარიფიკოთი ფოოთრო, იოთოთი პრიოთროთიოთი კარაოთროთი, ბოთი რაოთროთი ა = 1.2, კოთროთი უოთროთროთიოთი ა = 1.3, რაოთროთიოთი ა ოთრო, y-კრიოთი, ს პოოთროთი თანგენსი უღოთ კასათროთიოთი, პრი ავოთროთიოთი $\theta = 0.5$ (რისოთროთ 4ა).

უოთროთროთიოთი ავოთრობოთიოთი რაოთროთიოთი რაოთროთიოთი რაოთროთიოთი ავოთროთიოთი პოოთროთიოთი იოთროთიოთი ავოთრობოთიოთი რაოთროთიოთი ლევომეპრომავინი (რისოთროთ 4ა) და პრეოთროთიოთი, კოთროთი ადსორბიის ლევომეპრომავინი ვ ობლასოთი პოთენციალე ნულოვოთი ავოთროთი დომინიროთიოთი ოკაოთროთიოთი ფაოთროთი ავოთრობოთიოთი ობლასოთი რაოთროთი.

ნაროთრო ს ელკტროქიმიკოთიოთი მეთოთოთი იოთროთიოთი ლევომეპრომავინი ბოთი იოთროთი ობლასოთიოთი სპეოთროთროთიოთი კარაოთროთიოთი ვ რაოთროთიოთი ობლასოთიოთი.

ნა რისოთროთ 5ა (კრიოთი 1) პრიოთროთი სპეოთროთ ლევომეპრომავინი ვ კრიოთი ობლასოთი, ნა კოთროთ იოთოთიოთი ობლასოთიოთი $\lambda_1 = 195 \pm 0.5$ ნმ, $\lambda_2 = 255 \pm 0.5$ ნმ ს მაოთროთოთიოთი ინოთროთიოთიოთი ავოთრობოთიოთი პრი 255 ნმ. ვ რაოთროთი 0.1 M HCl სპეოთროთ იოთროთოთი ობლასოთი (რისოთროთ 5ა, კრიოთი 2) იოთოთ ობლასოთიოთი ობლასოთიოთი $\lambda_1 = 198 \pm 0.5$ ნმ, $\lambda_2 = 215 \pm 0.5$ ნმ, $\lambda_3 = 247 \pm 0.5$ ნმ და $\lambda_4 = 300 \pm 1$ ნმ ს მაოთროთოთიოთი ავოთრობოთიოთი

интенсивностью поглощения при 247 нм. Спектр левомепромазина в этанольном растворе с двумя максимумами (рисунок 5а, кривая 3) сочли не пригодным для количественного анализа, из-за низкой интенсивности поглощения. Также не сочли целесообразным проведение дальнейших исследований в растворе 0.1 М NaOH, так как в этих условиях левомепромазин дает опалесцирующую нерастворимую полосу.

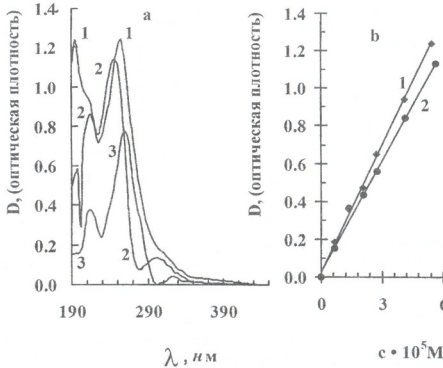


Рис. 5. а – УФ-спектр левомепромазина: 1 – $5,47 \cdot 10^{-5}$ М в чистой воде; 2 – $5,65 \cdot 10^{-5}$ М в 0,1М водном растворе HCl; 3 – $4,38 \cdot 10^{-5}$ М в чистом спирте
 б – калибровочная кривая левомепромазина: 1 – в чистой воде при $\lambda_{max} = 255$ нм; 2 – в 0,1 М водном растворе HCl при $\lambda_{max} = 247$ нм

На основании данных, полученных в чистой воде и в водном растворе 0.1 М HCl, были построены калибровочные графики (рисунок 5б) в пределах тех концентраций исследуемого препарата ($6.9 \cdot 10^{-6} \div 5.5 \cdot 10^{-5}$ М), в которых поглощение подчиняется закону Бера, что со своей стороны в дальнейшем даст возможность количественного определения левомепромазина в различных биологических материалах. Использование вышеприведенных двух методов анализа расширяет область концентраций ($7 \cdot 10^{-6} \div 2 \cdot 10^{-3}$ М) определения левомепромазина.

Разработанные способы количественного определения левомепромазина как полярографическим, так и спектральным методами, которые представляют интерес для работников химико-фармацевтической промышленности, могут быть использованы и в медицинской практике.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

- Wallace J.E., Biggs J.D. J. Pharm. Sci., 1971, v. 60, № 9, p. 1346 – 1350.
- Basavaiah K., Krishnamurthy G. Talanta, 1998, v. 46, № 4, p. 665-670.
- Машковский М.Д. Лекарственные средства. Москва: «Новая волна», 2007, с. 54-55.
- Герович М.А., Ольман О.Г. ДАН СССР, 1954, т. 96, № 3, с.543-546.
- Герович М.А., Полянская Н.С. Научные доклады высшей школы. Москва: «Химия и химическая технология», 1958, № 4, с. 651-655.
- Химия, Справочное руководство. Москва: «Химия», 1975, с. 372.
- Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Батраков В.В.. Адсорбция органических соединений на электродах. Москва: «Наука», 1968.

შარმაგვეტული პრეპარატის – ლევომეპრომაზინის ელექტროქიმიური და სპექტროფოტომეტრული მახასიათებლები

თამარ ჭელიძე, მანანა ხოხაშვილი, ირინე გურგენიძე, მანანა ჩანკაშვილი, ნინო იმნაძე*,
ნინო ნიჟარაძე*, შუკრი ჯაფარიძე
რაფიელ აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი
*თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ფარმაცევტული პრეპარატი – ლევომეპრომაზინი მოქმედებს რა ადამიანის ცენტრალურ ნერვულ სისტემაზე, ახდენს მასზე ანტიფსიქოტროპულ ეფექტს. მნიშვნელოვანია ამ პრეპარატის ზუსტი რაოდენობრივი განსაზღვრის ისეთი მეთოდების შემუშავება, რომლებიც ხასიათდება მაღალი სიზუსტით და ნაკლებად შრომატევადია არსებულ მეთოდებთან შედარებით. შესაბამისად, სამუშაოში მოცემულია ლევომეპრომაზინის განსაზღვრის პოლაროგრაფიული და სპექტროფოტომეტრული მეთოდები კონცენტრაციის ფართო ზღვრებში ($6.0 \cdot 10^{-6} \div 1.7 \cdot 10^{-3}$ M) და აგრეთვე მისი ადსორბციული ქცევა ბეტალ/ხნარის საზღვარზე კლასიკური დიფერენციალური ტეეალობის პოტენციალისაგან დამოკიდებულების შესწავლით. ეს უკანასკნელი იძლევა ინფორმაციას ორმაგი ელექტრული შრის ანაგობასა და ლევომეპრომაზინის – ფენოთიაზინის ერთ-ერთი წარმოებულის ადსორბციულ უნარზე.

ELECTROCHEMICAL AND SPECTROFOTOMETRICAL CHARACTERISTIC OF MEDICAL PREPARATION - LEVOMEPRMAZINE

Tamar Chelidze, Manana Khokhashvili, Irine Gurgenidze, Manana Chankashvili, Nino Imnadze*,
Nino Nizharadze*, Shukri Japaridze
Rafiel Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry
*Tbilisi State Medical University

SUMMARY

Medical preparation levomepromazine influencing the central nervous system have antipsychotropic effect on human emotional sphere. Consequently, the precise quantitative determination this preparation in the wide field of concentration ($6.0 \cdot 10^{-6} \div 1.7 \cdot 10^{-3}$ M) by sensitive and prompt methods, namely polarography and spectrophotometry are of relevance, especially, compared to the generally used method, that is complicated, laborious and less sensitive. Investigations of the electrode/solution interface and the nature of adsorbed species were carry out by classical electrochemical measurements, such as the differencial capacity dependence on the potential. The results provide information on the dependence of the structure of the electrical double layer on the adsorption process of phenothiazine derivative - levomepromazine.



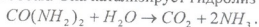
ПРЕИМУЩЕСТВА И ОСОБЕННОСТИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО КАТАЛИЗА

И.Г.Бердзенишвили, Н.М.Геладзе, Н.Д.Квиникадзе, М.Г.Сирадзе
Грузинский технический университет

Катализ занимает особое место как в системе наших знаний о веществах и их превращениях, так и в практической деятельности человека. В истории нашей цивилизации катализ не раз становился решающим фактором технического прогресса. Достаточно назвать открытый Э.Фишером синтез углеводов из диоксида углерода и водорода, разработанную Ф.Габером технологию синтеза аммиака, бурное развитие нефтехимических процессов, основы которых заложил В.Н.Ипатьев (каталитический крекинг, облагораживание бензинов, изомеризация и окисление углеводов и т.д.), чтобы убедиться в этом. Катализ лежит и в основе существования растительного и животного мира, обеспечивая с помощью ферментов функционирование живых систем [1-5].

Ферменты или энзимы (от греческого эн – в, зима – закваска) впервые были обнаружены в бродильном производстве, откуда и получили свое название. Их также называют биологическими катализаторами или биокатализаторами. Без их действия большинство биохимических реакций протекало бы слишком медленно, что препятствовало бы нормальному функционированию живого организма [2,3]. Все ферменты – это специальные белковые молекулы, в которых имеются полости и несколько активных центров, благодаря чему взаимодействующие молекулы строго ориентируются в пространстве относительно друг друга и активных центров фермента. Активный центр – это часть молекулы фермента, где происходит связывание и превращение субстрата – вещества, с которым вступает в реакцию фермент. В состав большинства ферментов входят металлы переменной валентности. Поэтому формально ферменты относят к гомогенным металлокомплексным катализаторам [2-4].

Ферменты характеризуются различной специфичностью. Ферменты с низкой степенью специфичности катализируют сравнительно широкий круг биохимических реакций. Ферменты же с высокой степенью специфичности способны катализировать только ограниченный круг реакций [3,4]. Например, ферменты из группы лиаз характеризуются сравнительно низкой степенью специфичности – они катализируют гидролиз большинства сложных эфиров [6]. Фермент же β -гликозидаза очень специфичен. Он катализирует гидролиз β -гликозидов, но не α -гликозидов. Очень специфичной является и уреаза, обнаруживаемая в соевых бобах. Она катализирует гидролиз мочевины (карбамида):

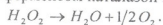


Однако, этот фермент не катализирует гидролиз замещенных мочевины. Вообще говоря, ферменты обладают высокой селективностью, и каждый из них способен катализировать только одну специфическую реакцию или реакцию одного типа. Высокая специфичность фермента объясняется особой формой активного центра фермента, точно соответствующей молекуле субстрата.

Известно, что ферменты обладают высокой эффективностью даже в очень небольших количествах. Высокая эффективность объясняется тем, что молекулы ферментов в процессе своей каталитической активности непрерывно регенерируют. Типичная молекула фермента может регенерировать миллионы раз за минуту [3,6].

Установлено что фермент реннин, используемый в сыроделии, способен вызывать свертывание белков молока в количествах, в миллионы раз превышающих его собственную массу.

Роль ферментов как очень эффективных катализаторов в настоящей работе иллюстрируется на примере разложения пероксида водорода ферментом каталазой и неорганическими катализаторами



Как известно, катализатор увеличивает скорость реакции, снижая свободную энергию ее активации, т.е. энергия активации является фактором, определяющим скорость химической реакции [1-5].

В связи с этим в таблице 1 для сравнения приведены значения энергий активации и кинетические параметры для выражения скорости разложения H_2O_2 в присутствии различных катализаторов

$$-\frac{d[H_2O_2]}{dt} = K[H_2O_2] \text{ [катализатор].}$$

Скорость рассчитана для 1 М H_2O_2 и 1 М катализатора за исключением каталазы. Для каталазы приведены максимальные скорости в расчете на 1 моль активного центра. Эта скорость численно равна каталитической константе каталазы.

Фермент каталаза, разлагающий перекись водорода, снижает энергию активации в 9 раз и ускоряет скорость реакции более чем в 10^{15} раз по сравнению с некатализируемой реакцией, тогда как неорганические катализаторы увеличивают скорость разложения H_2O_2 на 4-5 порядков в расчете на 1 моль катализатора.

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

№	Катализатор	Скорость $-d[H_2O_2]/dt$, М·сек ⁻¹	E_a , кДж·моль ⁻¹
1.	Без катализатора	10^{-8}	71
2.	HBr	10^{-4}	50
3.	Fe^{2+} / Fe^{3+}	10^{-3}	42
4.	Каталаза	10^7	8

Термодинамика разложения пероксида водорода также зависит от функции катализатора. Термодинамический критерий данной реакции при 25°C $\Delta G_{298}^0 = -103,1$ кДж·моль⁻¹, причем основной вклад в изменение энергии Гиббса ΔG_{298}^0 вносит изменение энтальпии $\Delta H_{298}^0 = -94,64$ кДж·моль⁻¹ [5]. Таким образом, при соответствующем пути реакции, разложение H_2O_2 должно идти практически до конца.

Следует отметить, что каталаза, как и другие ферменты, обладает наибольшей активностью при температуре человеческого тела, то есть приблизительно при температуре 307К. При повышении температуры до 323-333К ферменты разрушаются и поэтому теряют активность (рисунок 1).

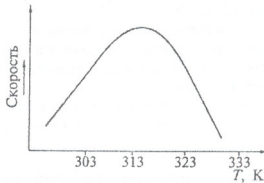


Рис. 1. Зависимость скорости реакции от температуры для обычной ферментативной реакции

Интересно, что открытие каталазы связано именно с перекисью водорода [6]. Еще Луи Тенар, который, как известно, занимался каталитическим разложением аммиака, открыл перекись водорода в 1818 году и заметил каталитическую активность по отношению к этому веществу животных тканей. Но только в 1907 году было установлено, что в этом повинен фермент, который и назвали каталазой. В кристаллическом виде получить ее удалось только через 30 лет из печени быка. Ее молекула имеет массу 250000 и состоит из четырех субъединиц, каждая из которых содержит гем, связанный с полипептидной белковой цепью. Было бы ошибочно считать активность каталазы типичной для реакций катализируемых ферментами (таблица 2).

Таб. 2. Каталитические константы некоторых ферментов [3, 6, 7]

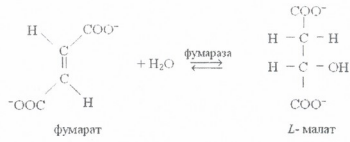
№	Фермент	Субстрат	Каталитическая константа, сек ⁻¹
1	Каталаза	H_2O_2	$9 \cdot 10^6$
2	Ацетилхолинэстераза	Ацетилхолин	$1,2 \cdot 10^4$
3	Локтатдегидрогеназа (цыплят)	Пируват	$6 \cdot 10^3$
4	Химотрипсин	Этиловый эфир ацетил-L-тирозина	$4,3 \cdot 10^2$
5	Миозин	АТФ	3
6	Фумараза	L-малат Фумарат	$1,1 \cdot 10^{-3}$ $2,5 \cdot 10^3$
7	Карбоангидраза (быка)	CO_2 HCO_3^-	$8 \cdot 10^4$ $3 \cdot 10^4$
8	Пероксидаза	H_2O_2	$1,2 \cdot 10^3$

Примечание: Каталитическая константа или число оборотов определяется как максимальная скорость (М·сек⁻¹), деленная на концентрацию активных центров фермента (М). Каталаза имеет в молекуле четыре активных центра.

კატალაზა – это один из самых быстрых ферментов, молекула которого может разлагать в секунду более чем 10 миллионов молекул H_2O_2 .

Из данных таблицы 2 видно, что каталаза по величине активности на несколько порядков выше других ферментов. Более типичные значения каталитических констант ферментов – 10^3 сек^{-1} . Однако, это не говорит о том, что другие ферменты – плохие катализаторы.

Фермент фумараза катализирует гидратацию фумарата с образованием L-малата с каталитической константой $2,5 \cdot 10^3 \text{ сек}^{-1}$ при 25°C [6].



Установлено, что константы скорости гидролиза 1М фумарата кислотой (1М) или основанием (1М) – примерно около 10^8 сек^{-1} . Этот «простой» фермент имеет преимущество в 10^{11} раз.

Есть еще один фермент, содержащий железо, который также катализирует реакцию разложения перекиси водорода. Это пероксидаза, которая содержится в слюне, в соке поджелудочной железы, в печени, почках и в лейкоцитах. У растений особенно богаты пероксидазой сок фигового дерева и корни хрена. Именно пероксидаза, полученная из корней хрена, отличается наибольшей активностью. Молекула фермента имеет массу 44100 и содержит один атом железа. Из молока была выделена лактопероксидаза с молекулярной массой 92 000.

Особо следует отметить то восхищение, которое ощущаешь при наблюдении разнообразных красок продуктов реакции с участием пероксидазы. С каталазой и пероксидазой связывают надежды на получение высокоэффективных препаратов для лечения злокачественных опухолей, так как полагают, что эти ферменты играют важную роль в росте клеток.

Завершить статью о ферментах уместно словами американского ученого Б.Саундерса – «...Любуясь яркими красками живой природы, мы отдаем дань уважения пероксидазе, от которой зависит образование многих пигментов».

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Боресков Г.К. Катализ. Новосибирск: «Наука», 1987, 535 с.
2. Келети Т. Основы ферментативной кинетики. Москва: «Мир», 1990, 348 с.
3. Клесов А.А., Березин И.В. Ферментативный катализ. Москва: МГЦ, 1980, 264 с.
4. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия. Москва: Высшая школа, 2006, 527 с.
5. Бердзенишвили И.Г., Эбаноидзе Л.О. К вопросу о каталитической активности ферментов. Ceramics, 2007, No 1 (17), p. 10-11.
6. Froede H.C., Wilson I.B. The Enzymes. New York: Academic Press, 1971, v. 5, p. 87-114.
7. Everse I., Kaplan N.O. Enzymol. Rel. Areas Mol. Biol., 1973, v. 37, p. 61-133.

ფერმენტული კატალიზის სპირიტუალური და თავისებურებანი

ირინე ბერძენიშვილი, ნინო გელაძე, ნინო კვინიკაძე, მანანა სირაძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
რეზიუმე

განხილულია კატალიზის ზოგადი პრინციპები და ფერმენტების როგორც კატალიზატორების საციფიფიკაციო საკითხები. წყალბადის ზეჟანგის მაგალითზე ნაჩვენებია კატალაზის ფექტურობა არაორგანულ კატალიზატორებთან შედარებით. კატალაზის ენზიმის შორის გააჩნია ყველაზე მაღალი ბრუნვის რიცხვი. მოყვანილია მონაცემები ფერმენტების კვლევის ისტორიიდან.

ADVANTAGES AND SPECIFICS OF FERMENTATIVE CATALYSIS

Irine Berdzenishvili, Nino Geladze, Nino Kvinikadze, Manana Siradze
Georgian Technical University

SUMMARY

Common principles of catalysis and specifics of ferment activities as catalysts are discussed. On the example of decomposition of hydrogen peroxide the high activity of catalase in comparison with nonorganic catalysts is shown. Catalase has one of the highest turnover numbers of all enzymes. Short facts from history of ferments researches are given.

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ЭЛЮЭНТА НА ХАРАКТЕР РАЗДЕЛЕНИЯ ИОНОВ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛОВ

С.Л.Уротадзе, Т.К.Квернадзе, Н.О.Буркиашвили, Н.А.Осипова, Р.Р.Девдариани
 Институт физической и органической химии им. П.Г.Меликишвили

Метод ионной хроматографии широко используется в аналитической практике. Известно, что разделение неорганических и органических ионов является важной и достаточно сложной аналитической проблемой. Наиболее общим и универсальным методом решения этой задачи является ионообменная хроматография, которая является вариантом жидкостной хроматографии, поэтому элюент играет активную химическую роль – участвуя в самом процессе разделения, он выполняет важную функцию в регулировании констант времен удерживания и равновесия [1]. Отмечено, что число катионов металлов, разделяемых с помощью ионообменной хроматографии, благодаря различиям в средстве разных ионов к катионообменнику, довольно ограничено. Дополнительные возможности метода связаны с применением элюентов, обладающих избирательной комплексобразующей способностью [2].

Для разделения ионов некоторых двухзарядных, а также переходных металлов в качестве элюентов успешно применяются разбавленные растворы минеральных кислот, модифицированные комплексобразующими анионами.

Настоящее исследование посвящено изучению элюентов обладающих избирательной комплексобразующей способностью в процессе разделения некоторых двухвалентных и переходных металлов. С целью подбора наиболее эффективного элюента для обеспечения оптимального режима анализа вышеуказанных катионов, нами были применены элюенты, содержащие анионы тартрата и оксизобутирата.

Эксперимент был выполнен на ионном хроматографе «Цвет-3006» в двухколоночном варианте. Разделяющая колонка была заполнена катионитом «Диакат-1», содержащим поверхностные функциональные группы сульфоновой кислоты (SO_3H^+) с удельной емкостью 0.01-0.02 мг.экв/г. Подавляющая колонка заполнена сополимером стирола с дивинилбензолом (удельная емкость 3-5 мг.экв/г), с четвертичной аммониевой группой в ОН-форме. Эксперимент проводился при комнатной температуре, скорость потока элюента 1 мл/мин, количество вводимой пробы – 25 мкл.

Для эффективного разделения некоторых катионов двухвалентных и переходных металлов был выбран элюент, содержащий $2.0 \cdot 10^{-3}$ М раствор тартрата этилендиаммония. Для характеристики хроматографического процесса были вычислены исправленные времена удерживания (мин.) анализируемых ионов, в зависимости от рН элюента. Основные результаты экспериментальных данных приведены в таблице 1.

Табл. 1. Исправленные времена удерживания (мин) ионов при элюировании $2.0 \cdot 10^{-3}$ М раствором тартрата этилендиаммония в зависимости от значения рН

Ион металла	рН					
	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	6.0
Mg (II)	1.5	2.4	2.3	2.3	2.2	2.9
Ni (II)	3.8	3.6	3.1	2.3	2.4	3.9
Co (II)	4.2	4.0	3.2	2.7	2.4	4.0
Mn (II)	4.75	4.5	4.0	3.8	3.3	4.5
Zn (II)	5.0	4.9	4.6	4.4	3.8	5.2
Cd (II)	5.9	5.2	5.6	5.6	4.5	6.2
Ca (II)	8.3	6.9	6.7	6.3	5.2	5.7
Pb (II)	2.9	14.5	10.0	7.2	7.5	8.2
Sr (II)	11.5	10.5	9.4	10.0	9.7	9.8

Из данных этой таблицы следует, что на характер разделения указанных катионов значительное влияние оказывает рН буферного раствора.

В интервале рН от 3.0 до 4.5 наблюдается заметное уменьшение величин времен удерживания анализируемых катионов; а в интервале рН от 5 до 6 происходит значительное повышение этих величин.

Наилучшие результаты достигнуты при рН 4.5, поэтому для работы был выбран соответствующий буфер. Резкое изменение времени удерживания по мере увеличения рН замечено для свинца. При рН 3.5

исправленные времена удерживания составляют для стронция 10.5 минуты, а для свинца 14.5 минуты, при pH 4.0 эти времена равны соответственно 9.4 и 10.0 минут; а при pH 4.5 – 10.0 и 7.2 минуты, что обеспечивает хорошее разделение свинца и стронция (рисунок 1).

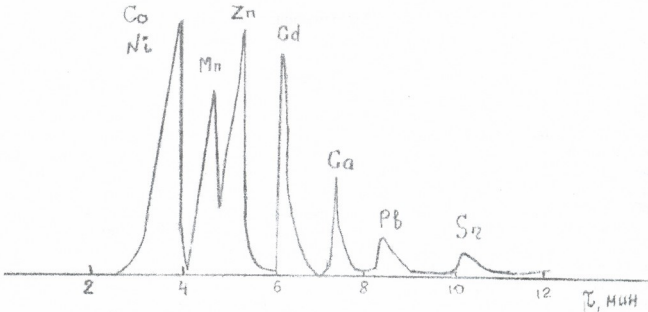


Рис. 1. Хроматограмма разделения двухвалентных металлов (элюент – $2.0 \cdot 10^{-3}$ М раствор тартрата этилендиаммония)

В интервале pH 3.5-4.0 имеет место неполное разделение пар катионов Mn-Co; однако при использовании элюента с pH 4.5-5.0 разделение этой смеси улучшается.

В последующей серии экспериментов в элюенте изменялась концентрация тартрат-аниона, измеренные времена удерживания катионов приведены в таблице 2. Полученные данные указывают на то, что с повышением концентрации тартрат-аниона наблюдается уменьшение времен удерживания для ионов большинство металлов в интервале концентрации $1 \cdot 10^{-3}$ – $4 \cdot 10^{-3}$ М тартрат-аниона. Исключение составляют катионы свинца, для которых по мере увеличения концентрации тартрат-аниона наблюдается резкое уменьшение этих величин. По всей видимости, это объясняется тем, что взаимодействие катионов с комплексообразующими анионами тартрата приводит к изменению его ионообменных свойств.

Табл. 2. Исправленные времена удерживания (мин) ионов при элюировании раствором, содержащим $2.0 \cdot 10^{-3}$ М этилендиаммония и различные концентрации тартрат-аниона (pH 4.5)

Ион металла	Концентрация тартрат-аниона, 10^{-3} М			
	0.0	1.0	2.0	4.0
Zn (II)	3.1	2.0	1.7	1.2
Co (II)	3.5	2.9	2.6	2.0
Ni (II)	3.55	2.4	2.0	1.5
Mn (II)	3.55	3.4	3.5	3.2
Cd (II)	5.0	4.1	4.0	3.3
Ca (II)	7.0	5.7	5.7	4.5
Sr (II)	11.0	9.7	9.9	8.2
Pb (II)	-	11.0	7.0	4.0

Повышение количества тартрата, по-видимому, вызывает рост силы элюирования, что может быть объяснено способностью тартрат-аниона образовывать с компонентами разделяемой смеси комплексные соединения с различной устойчивостью. Последовательность вымывания этих компонентов (рисунок 1) показывает, что устойчивость комплексов катионов уменьшается с увеличением ионных радиусов, что, по-видимому, и вызывает, соответственно, возрастание степени вытеснения ионов меньшего размера, так как известно, что комплексообразование ионов металлов обусловлено, главным образом, электростатическими силами и ослабевает с увеличением ионных радиусов [3].

В таблице 3 приведены величины времен удерживания, полученные при использовании элюента на основе α -оксиизобутирата. Элюенты готовили смешивая различные количества этилендиаммония и α -оксиизобутирата.

Табл. 3. Исправленные времена удерживания (мин) ионов при элюировании раствором, содержащим $2.0 \cdot 10^{-3}$ М этилендиаммония и $2.0 \cdot 10^{-3}$ М α -оксизобутират аниона в зависимости от величины pH

Ион металла	pH		
	3.0	4.0	5.0
Zn (II)	3.4	3.2	2.7
Co (II)	3.2	3.2	3.4
Ni (II)	3.5	3.3	3.1
Mn (II)	3.7	3.7	3.4
Cd (II)	5.0	5.0	3.5
Ca (II)	7.1	6.8	6.5
Sr (II)	9.9	10.0	10.3
Pb (II)	13.5	12.0	12.8

Как видно из данных таблицы 3, разделение ионов анализируемых металлов получается не столь хорошим, как в случае тартрат-аниона.

Таким образом, полученные результаты показывают, что элюенты, модифицированные комплексобразующими анионами, могут быть успешно применены для определения некоторых двухвалентных и переходных металлов.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Стыскин Е.Л., Ицксон Л.Б., Брауде Е.В. Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография. Москва: «Химия», 1986, 228 с.
2. Фритц Дж, Гьерде Д., Поланд К. Ионная хроматография, Москва: «Мир», 1984, 224 с.
3. Сакодынский К.И., Бражников В.В. и др. Аналитическая хроматография, Москва: «Химия», 1993, 464 с.

ელუენტის შემადგენილობის გავლენა ზოგიერთ მეტალთა იონების დაყოფის ხასიათზე

სპარტაკ უროტაძე, თამარ კვერნაძე, ნინო ბურკიაშვილი, ნანა ოსიპოვა, რუსუდან დევიდარიანი
პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

რეზიუმე

ჩვენებია, რომ კომპლექსწარმოქმნელი ანიონებით (ტარტრატი და ოქსიზობუტრატი) მოდიფიცირებული ელუენტები შეიძლება წარმატებით იქნეს გამოყენებული ზოგიერთი ორვალენტური და გარდამავალ მეტალთა იონების განსაზღვრისთვის.

INFLUENCE OF THE ELUENT COMPOSITION ON THE SEPARATION OF IONS OF CERTAIN METALS

Spartak L. Urotadze, Tamar K. Kvernadze, Nino O. Burkiashvili, Nana A. Osipova, Rusudan R. Devdariani
Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry

SUMMARY

It has been shown that the eluents modified by complexing anions (tartrate and oxyisobuturate) can be successfully used for determination of certain divalent and transition metals.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЛАЖНЫХ КАПИЛЛЯРНО-ПОРИСТЫХ МАТЕРИАЛОВ В СЛАБЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЯХ

А.К.Хурцилава

Государственный университет им. А.К.Церетели, Кутаиси

По современным представлениям, основные электрические свойства любого материала обусловлены различными по видам и формам движениями электрически заряженных частиц и процессами, вызванными этими движениями. Скорость этих движений и процессов может быть самой различной, но при этом всегда остается конечной, поэтому электрические характеристики этих материалов также зависят от типа электрического поля, используемого при измерениях. Все разнообразие внешних электрических полей может быть сведено к двум основным видам: стационарные поля (постоянные во времени по величине и по знаку) и нестационарные поля, из которых следует выделить знакопеременные – гармонические, широко используемые в измерительной технике.

Сразу же, с момента наложения внешнего электрического поля на исследуемый материал, в последнем возникает ряд явлений и процессов, протекающих во времени. По утвердившимся в настоящему времени взглядам, эти явления и процессы можно разбить на три основных вида: электропроводность, электрическая поляризация и диэлектрические потери $\tan \delta$.

Электропроводность. Способность материалов проводить постоянный электрический ток характеризуется значением их удельной электропроводности (σ) или обратной ей величиной – удельным сопротивлением (ρ). По своей физической природе проводимость подавляющего большинства капиллярно-пористых материалов является почти исключительно ионной, т.е. обусловлена переносом зарядов свободными и слабосвязанными ионами поровых растворов. Вместе с тем, некоторую роль играет также ионная проводимость минерального скелета материала [1].

Удельное электрическое сопротивление материалов изменяется в очень широких пределах, превышающих колебания любых других физических свойств этих материалов. Это связано, по-видимому, с тем, что конструктивные капиллярно-пористые материалы представляют собой сложные агрегаты электрических разнородных тел. В первом приближении можно считать, что указанные агрегаты состоят с одной стороны из минерального скелета, а с другой – из водных растворов и воздуха, наполняющих поры и капилляры в материале. Минеральный скелет капиллярно-пористых материалов, как правило, обладает очень низкой электропроводностью ($\rho_c = 10^{11} \dots 10^{19} \text{ см.м}$), то есть является диэлектриком. В то же время, водные растворы различных электролитов, в той или иной мере заполняющие поры и капилляры материала, будучи проводниками второго рода (с ионной проводимостью), обладают высокой электропроводностью ($\rho_p = 10^1 \dots 10^2 \text{ см.м}$), пропорциональной концентрации электролита. В большинстве случаев электропроводность раствора электролита мало зависит от их химического состава, т.к. ионы этих растворов по подвижности мало отличаются друг от друга. Поэтому, при расчетах электропроводности растворов, находящихся в порах материалов, можно без существенных погрешностей заменить все растворенные соли эквивалентным количеством такой из них, содержание которой в растворе наибольшее.

Удельная электропроводность капиллярно-пористых материалов может быть приближенно рассчитана теоретически, исходя из значений удельной проводимости составляющих его компонентов. Многими авторами были предложены различные способы такого расчета [2,3,4]. Большинство из этих формул общеизвестны и приводить их здесь нет необходимости. Следует лишь отметить, что представление влажных материалов в виде двухфазных агрегатов возможно лишь в случае полного заполнения пор и капилляров водой (растворами). В общем случае следует рассматривать указанные материалы как многокомпонентную статистическую смесь. Для этой смеси Оделевским [4] предложена формула расчета обобщенной проводимости λ , под которой автор подразумевает электропроводность, теплопроводность, диэлектрическую проницаемость и т.д.

$$\sum_{i=1}^n \frac{\lambda_i - \lambda}{\lambda_i + 2\lambda} \cdot V_i = 0 \quad (1), \quad \sum_{i=1}^n V_i = 1$$

где λ_i и V_i – обобщенная проводимость и объемная концентрация i -той компоненты, соответственно.

Что касается связи удельной проводимости капиллярно-пористых материалов с другими физическими свойствами, то многочисленными исследованиями [5–8] установлено, что величина удельной проводимости материала является функцией следующих переменных, расположенных в порядке убывания влияния:

- а) концентрации растворенных в воде электролитов;
- б) степени заполненности пор раствором. т.е. влажность;
- в) пористости материала, формы и размера пор;
- г) фазового состояния воды в порах и капиллярах;
- д) температуры материала (порового раствора);
- е) структуры материала;
- ж) минералогического состава скелета материала.

Следует добавить, что удельная проводимость капиллярно-пористых материалов зависит также от частоты электромагнитного поля. заметно возрастая на достаточно высоких частотах ($f > 10^7$ Гц).

Электрическая поляризация. Явления этого рода обусловлены ограниченным в пространстве смещением заряженных частиц или таких образований, как, например, двойные электрические слои, образующиеся на границе скелет-вода, и ориентировкой полярных молекул или их комплектов, находящихся в капиллярно-пористых материалах. Различают много видов поляризации: электронуую, ионную, дипольную, ориентационную, структурную, электрохимическую и т.д. В несколько обобщенном виде все эти разновидности электрической поляризации могут быть сведены в следующие группы: поляризация, связанная с тепловым движением частиц; низкочастотная (внутрислоиная) поляризация и вызванная поляризация. Для описания процессов становления отдельных видов поляризации введены понятия времени установления Θ и времени релаксации τ , характеризующие скорость протекания процесса. В общем случае Θ и τ не равны друг другу, но для полярных жидкостей (в нашем случае, водных растворов), согласно Сканави [9], $\Theta = \tau$.

Величиной, характеризующей поляризуемость вещества, является его диэлектрическая проницаемость ϵ , которая определяется как некий коэффициент, показывающий во сколько раз напряженность поля в данном веществе меньше напряженности того же поля в вакууме. Поляризация смещения определяет значение диэлектрической проницаемости материала в СВЧ – ϵ_∞ примерно равное квадрату оптического показателя преломления, который для конструктивных материалов составляет около 1.5. С другой стороны, «медленные» виды поляризации обуславливают величину диэлектрической проницаемости материала, определяемой из выражения:

$$\epsilon_p = \frac{4\pi\Theta g_{abc}}{1 + w^2\Theta^2} \quad (2)$$

где g_{abc} – начальная проводимость абсорбционного тока; w – круговая частота внешнего электрического поля. Отсюда полная диэлектрическая проницаемость оказывается равной:

$$\epsilon = \epsilon_\infty + \epsilon_p = \epsilon_\infty + \frac{4\pi\Theta g_{abc}}{1 + w^2\Theta^2} \quad (3)$$

При постоянном токе ($w=0$) или при $w\Theta \ll 1$

$$\epsilon_0 = \epsilon_\infty + 4\pi\Theta g_{abc} \quad (4)$$

При очень высоких частотах ($w \rightarrow \infty$) $\epsilon \approx \epsilon_\infty$.

Подобно тому, как это делается для электропроводности, может быть вычислена и диэлектрическая проницаемость капиллярно-пористого материала, как многокомпонентного агрегата, основное различие при этом состоит в том, что диэлектрические проницаемости всех компонентов по величине различаются не более, чем на 1-2 порядка. Как и ранее, здесь можно представить материал в виде матричной системы или статистической смеси.

Соответственно, формула Максвелла для полностью влагонасыщенного капиллярно-пористого материала имеет вид

$$\epsilon = \frac{2\epsilon_n + \epsilon_{ck} - 2(1-n)(\epsilon_n - \epsilon_{ck})}{2\epsilon_n + \epsilon_{ck} + (1-n)(\epsilon_n - \epsilon_{ck})} \quad (5)$$

Более точной является формула Релея [10], выведенная для сферических включений любого размера с учетом их взаимодействия:

$$\varepsilon = \left[1 - \frac{3(1-n)}{1-n + \frac{2\varepsilon_n + \varepsilon_{ck}}{\varepsilon_n - \varepsilon_{ck}}} - 0,523 \frac{\varepsilon_n - \varepsilon_{ck}}{1,33\varepsilon_n + \varepsilon_{ck}} (1-m)^{3,33} \right] \varepsilon_n \quad (6).$$

Известен также ряд выражений для статистических (неупорядоченных) смесей компонентов различными ε . Например, формула Лоренц-Лоренца имеет вид [5]:

$$\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon + 2} = \frac{\varepsilon_1 - 1}{\varepsilon_1 + 2} \cdot V_1 + \frac{\varepsilon_2 - 1}{\varepsilon_2 + 2} \cdot V_2 + \dots + \frac{\varepsilon_n - 1}{\varepsilon_n + 2} \cdot V_n, \quad (7)$$

где: $\varepsilon, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_n$ – проницаемости материала в целом и входящих в него компонентов соответственно, V_1, V_2, \dots, V_n – объемные концентрации компонентов

При небольшом различии ε компонентов хорошо сходится с экспериментальными данными формула Лихтенекера [5] для двухкомпонентной смеси:

$$\ell g \varepsilon = V_1 \cdot \ell g \varepsilon_1 + V_2 \cdot \ell g \varepsilon_2 \quad (8)$$

При значительной разнице компонентов эта формула становится весьма неточной и в этом случае лучше пользоваться формулой (1).

В связи со значительным различием в величинах ε свободной воды и компонентов, составляющих скелет капиллярно-пористого материала, изменение влажности материала существенно сказывается на величине его диэлектрической проницаемости.

Этим самым существенным является то обстоятельство, что ε материала весьма слабо зависит от степени минерализации поровой влаги [11,12] Эти соображения позволяют использовать диэлектрическую проницаемость как функцию влажности материалов при значительных колебаниях степени минерализации входящей в них воды.

Диэлектрические потери. Диэлектрическими потерями принято называть ту часть энергии поля, которая рассеивается в материале, переходя в тепловую. Если материал находится в поле постоянного тока, то потери электрической энергии будут целиком определяться величиной удельной электропроводимости материала. В случае же переменного поля к этим потерям будут добавляться потери, связанные с затратой энергии на все «медленные» виды электрической поляризации материала, т.е. поляризационные потери. В общем случае, в неоднородных многокомпонентных агрегатах, которыми являются большинство капиллярно-пористых материалов, при помещении их в переменное электрическое поле имеют место как потери проводимости, так и поляризационные потери. Какой вид потерь является преобладающим в том или ином случае, зависит от целого ряда факторов, характеризующих как сам материал (структура, влажность, температура и т.д.), так и электрическое поле (частота).

Полный электрический ток, протекающий через материал, помещенный в переменное поле имеет активную i_a и реактивную i_p составляющие. В свою очередь, ток i_p складывается из тока смещения i_{cm} и реактивной составляющей абсорбционного тока $i_{abc.p}$. Активный ток i_a также складывается из двух сквозного тока $i_{скв}$, обусловленного переносом свободных ионов в водных растворах материала, и активной составляющей абсорбционного тока $i_{abc.a}$, обусловленного процессами поляризации. Согласно [13], плотность полного активного тока в этом случае определяется выражением:

$$J(t) = g_a \left[E_0 - P(\infty)(1 - e^{-\frac{t}{\Theta}}) \right], \quad (9).$$

где: g_a – полная активная проводимость среды; E_0 – напряженность поля; $P(\infty)$ – установившееся значение поляризации; t – время; Θ – постоянная времени поляризации.

О диэлектрических потерях в материале судят по величине отношения активного тока i_a к реактивному i_p , определяющему так называемый угол потерь δ в треугольнике токов. Мерой диэлектрических потерь служит при этом величина тангенса угла потерь.

$$tg \delta = \frac{i_a}{i_p} = \frac{i_{crb} + i_{abc.a}}{i_{cm} + i_{abc.p}} \quad (10).$$

Диэлектрические потери капиллярно-пористых материалов изучены весьма слабо как в качественном, так и в количественном отношении. Имеющиеся экспериментальные данные по некоторым капиллярно-пористым материалам [14] свидетельствуют о том, что в исследованном

დიპაზეონი ჩაფოთ (5-50მგუ) ტგ ეტიჰ მათერიალოზ ბრათო პროპორციონალენ ჩაფოთე პოლჰ. ეო ბობოთეალოთე მოჰეტ ბუთე ბოჰსენო პრევალირუოჰიმ ვლიანემ პოთერ ეონნიჰ პროდომიოტი პო სრავნიენო ს პოლჰრაციონნიჰ პოთერიაჰ, თ.ე. მოჰო ჩითათ, ჰო დიჰლექტრიკეჰე პოთერი ს ვიჰ-ზანნიჰ კაპილარნი-პორიჰტიჰ მათერიალჰ, პომეჩენნიჰ ს სლბეჰ ელქტრიკეჰე პოლჰ რადიო-ჩაფოთნიჰ დიპაზეონი, ბობოთენი, ს ბოჰონომ, პროცეჰოზ პერენოზ სვობოდიჰი ს სლბოვზიანნიჰ ინოვ ვოდნიჰ რაჰვოროზ ელქტროლიტოვ. სლედოვატელო, ჰვიჰიჰიჰ დიჰლექტრიკეჰე პოთერე მათერიალო ბო ეო ფიზიკეჰე სოჰიჰტიჰ ბუდეტ ბრედელჰთჰე თეჰი ჰე პერემენნიჰ ფაქტორიაჰ იჰ ბრემერო ს თაჰიჰ ჰე სოთნიოჰიჰი, ჰო ს ჰვიჰიჰიჰიჰ დელჰიჰი პროდომიოტი.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. *Богородицкий Н.П.* Теория диэлектриков. Москва. 1965, с. 328
2. *Корнеев И.А.* О средних значениях параметров неоднородных сред. ЖТФ. 1960, т. 30, вып.1, с. 54-56
3. *Семенов А.С.* Влияние структуры на удельное электрическое сопротивление агрегатов. Геофизика, 1948, сб.12, с.30-35.
4. *Одоевский В.И.* Расчет обобщенной проводимости гетерогенных систем. ЖТФ. 1951, т. 21, вып. 6, с. 667-658
5. *Темушвили А.И.* Высоочастотный нагрев диэлектриков и полупроводников. Москва: «Госэнергоиздат». 1959, с.480.
6. *Шкловер А.М.* К вопросу определения влажности материалов посредством измерения электропроводности. в сб. «Исследование по строительной теплофизике» 1959, с.78-85.
7. *Szuk G.* Conductiwetrie, moisture determination of budding materials, Proceedings, 1, Budapest,1967, с.105-111.
8. *Фримштейн М.И., Ясин Ю.В., Хурцилава А.К.* Исследование физико-химических свойств влажных строительных материалов. сб. «Инженерно-физические исследования строительных материалов», Челябинск, 1972, с.25-30.
9. *Сканави Г.И.* Физика диэлектриков.Гостехгиздат.М-Л.1949, с. 500.
10. *Пархоменко Э.А.* Электрические свойства горных пород. Москва: «Наука». 1965, с. 164.
11. *Черняк Г.Я.* Диэлектрические методы исследования влажных грунтов. Москва: «Наука». 1964, с.128
12. *Ройфс В.С.* Некоторые вопросы связи электрических характеристик строительных материалов с их физико-химическими свойствами в электрических полях высокой частоты. в сб. «Применение достижений современной физики в строительстве». Москва: «Стройиздат». 1967, с.116-121
13. *Краев А.П.* Основы геоэлектрики. Москва: «Недра». 1965, с. 38-42
14. *Ройфс В.С.* Исследование влияния диэлектрических потерь на точность определения влажности строительных материалов. в сб. «Приборы и устройства для автоматизации предприятий строительной индустрии» вып.3. Киев. 1966, с. 88-102

სუსტ ელექტრულ ველში განთავსებული ტენიანი კაპილარ-ფოროვანი მასალების ელექტრული თვისებები

ანზორ ხურცილავა

ქუთაისის აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია სუსტ ელექტრულ ველში განთავსებული ტენიანი კაპილარ-ფოროვანი მასალების ელექტრული თვისებები. განხილულია ისეთი თვისებები როგორცაა ელექტროგამტარობა, ელექტრული პოლარიზაცია, დიელექტრული დანაკარგები. მოყვანილ მონაცემებთან შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ რადიოსიხშირის დიაპაზონის სუსტ ელექტრულ ველში განთავსებულ კაპილარ-ფოროვანი მასალების დიელექტრული დანაკარგები. განპირობებულია არიან, ძირითადად, წყლიანი ელექტროლიტების ხსნარების თავისუფალი და სუსტადბმული იონების გადატანის პროცესით. მასალებზე მასალის დიელექტროდნაკარგების დამოკიდებულება მის ფიზიკურ თვისებებზე, იქნებან განპირობებული იმავე ცვლადი ფაქტორებით, და დასლოებით, იმავე შევარდებით, რაც ზეფრთოი გამტარობის დამოკიდებულება.

ELECTRICAL PROPERTIES DAMP IS CAPILLARY - POROUS OF MATERIALS IN WEAK ELECTRICAL FIELDS

Anzor Khurtsilava

The Akaki Tsereteli Kutaisi State University

SUMMARY

In the given work the electrical properties damp is considered is capillary-porous of materials placed in weak electrical fields. Such properties as electro conductivity, electrical polarization, dielectric loss are considered. From the given data, it is possible to assume, that dielectric loss in is capillary-porous materials placed in weak electrical fields radiofrequency of a range, are caused, basically, process of carry free and weakly bound of ions of water solutions electrolyte. Hence, the dependence electrical of losses of a material from his physical properties will be defined by the same variable factors and approximately in the same parities, as dependence of specific conductivity.

ВЛИЯНИЕ НАНОСТРУКТУРЫ ИСХОДНОГО УГЛЕРОДА НА ГРАНИЧНЫЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ АЛМАЗООБРАЗОВАНИЯ В СИСТЕМЕ Me-C

Н.Т.Лоладзе, М.П.Церодзе, С.И.Заславский
Грузинский Технический Университет

Известно, что протекание процесса алмазообразования в условиях высоких давлений (P) и температуры (T) и его интенсивность, наряду с другими факторами (P-T условия, состав Me-растворителя, примеси), главным образом зависит от структуры исходного углерода. В нашей предыдущей работе [1] показано, что степень превращения исходного углеродного материала в алмаз в системе Me-C, существенным образом зависит от его структурных параметров, таких, как степень графитации γ_{002} , средний диаметр и толщина кристаллитов L_a и L_c , т.е. от его наноструктуры. Установлено, что эта зависимость имеет неоднозначный характер. При выбранных P-T условиях, наиболее разупорядоченные формы углерода – с малыми значениями γ_{002} и L_c , практически не способны образовывать центры кристаллизации алмазов. По мере совершенствования структуры углеродного материала возрастает интенсивность их превращения в алмаз в области термодинамической стабильности последнего. Углеродные материалы с наиболее высокими значениями γ_{002} и сравнительно большими значениями L_a и L_c также испытывают определенные трудности при превращении в алмаз.

С целью получения новых экспериментальных данных для уточнения механизма процесса алмазообразования, протекающих при высоких давлениях и температурах, нами было исследовано влияние параметров исходной структуры углеродных материалов на граничные P-T условия синтеза алмазов из них. В качестве углеродных материалов использовали термообработанную при различных температурах сажу – полученную в процессе окислительного пиролиза метана (УПМ – углерод пиролиза метана). Термообработку производили при 1470, 1870 и 2470K в течение часа. При термообработке протекал процесс графитации УПМ и, таким образом, были получены материалы с различными значениями степени графитации γ_{002} и высотой кристаллов L_c . В экспериментах использовали также графит марки ГМЗ с соответствующими значениями γ_{002} и L_c . Опыты проводились при давлениях $4,0 \cdot 10^9$; $5,0 \cdot 10^9$ и $7,7 \cdot 10^9$ Па при температуре 1470K, соответствующий равновесному давлению графит-алмаз $4,0 \cdot 10^9$ Па. Металл-растворитель Ni – Me. Определяли способность используемых углеродных материалов УПМ, УПМ 1470, УПМ 1870 и УПМ 2470 переходить в алмаз в выбранных P-T условиях.

На основании проведенных экспериментов выявлена четкая корреляция между средним размером кристаллитов L_c углеродных материалов УПМ и УПМ 1470 – 2470 K и пароговым давлением, когда $T=1470$ K, при котором эти материалы начинают переходить в алмаз (рисунок 1). С повышением T обработки (1470 – 2470K) соответственно увеличивается средняя высота кристаллитов L_c в этих материалах и они способны трансформироваться в алмаз при более низких давлениях. Указанный факт хорошо согласуется с гипотезой о механизме алмазообразования – коллоидной теорией нуклеации алмаза, в которой определяющая роль отводится присутствию в исходной структуре углерода кристаллитов определенных размеров.

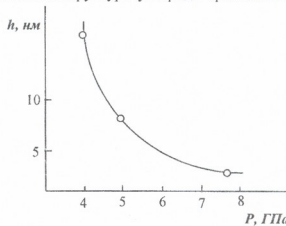


Рис.1. Зависимость необходимого давления для алмазообразования от толщины кристаллитов в исходном углеродном материале

Согласно коллоидной теории [2], критические зародыши алмаза, способные к дальнейшему росту, образуются при твердофазном превращении кристаллитов графита, перешедших в раствор углерода в расплавленном металле. В силу своей высокой изотропности, равновесная форма кристаллитов графита представляет собой шестигранную призму, которая аппроксимируется диском с радиусом основания R и высотой h_p . При переходе такого кристаллита графита в алмазный зародыш, расстояние между атомами в базисной плоскости графита практически не меняется, поэтому радиусу частицы остается практически



постоянным. Существенно изменяется высота диска, она становится равной h_α , которая связана с высотой кристаллита графита соотношением:

$$h_\alpha = h_\beta \frac{V_\alpha}{V_\beta}, \quad (1)$$

где V_α и V_β – атомные объемы алмаза и графита соответственно. В работе [3] расчетным путем, основываясь на вышеуказанном положении, получено выражение для величины критического зародыша алмаза в форме диска при гомогенной нуклеации из пересыщенного раствора углерода в расплавленном металле:

$$R_c = \frac{R_0}{2(1 - R_0/h_0)} \quad (2)$$

где $R_0 = -\frac{2\sigma k_\alpha}{\Delta\mu}$ – радиус сферического критического зародыша. Для того, чтобы $R_c > 0$, необходимо

условие: $R_0/h_\alpha < 1$. Очевидно, условие

$$h_\beta = \frac{V_\beta}{V_\alpha} h_\alpha = R_0 \quad (3)$$

определяет размер кристаллитов графита, способных образовывать критические зародыши алмаза. При расчете использовалось значение $\sigma = 1 \text{ Дж/м}^2$, величина пересыщения определялось как

$$\Delta\mu = - \int_{P_{равн.}}^P (V_\alpha - V_\beta) dP, \quad (4)$$

где $P_{равн.}$ – равновесное давление, P – давление синтеза. Константы сжимаемости алмаза и графита заимствовались из работы [4]. В соответствии с выражением [3], с увеличением давления синтеза алмаз синтезируется из углеродного материала с меньшей толщиной кристаллитов, что находится в полном соответствии с результатами экспериментов (рисунк 1). Тем самым, полученные данные находятся в хорошем согласии с основными положениями коллоидной теории нуклеации алмаза.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Лолაძე Н.Т., Церодзе М.П., Заславский С.И. Роль исходной структуры углерода в процессе синтеза алмаза. Известия НАН Грузии, сер. хим., 2007, т. 33, №3, с.284-291.
2. Федосеев Д.В., Дерягин Б.В. Коллоидные аспекты в теории нуклеации алмаза. Коллоидный журнал, 1979, т. 41, № 4, с. 750-752.
3. Лолაძე Н.Т., Поляков В.П., Федосеев Д.В. Зависимость процесса алмазообразования от размера кристаллов исходного углеродного материала. Коллоидный журнал, 1987, т. XLIX, выпуск 2, с. 352-353.
4. Верещагин Л.Ф., Яковлев Е.И., Бучнев Л.М., Дымов Б.К. Условия термодинамического равновесия алмаза с различными углеродными материалами. Теплофизика высоких температур, 1977, т. 15, № 2, с.316-317.

საწყისი ნახშირბადის ნანოსტრუქტურის გავლენა Me-C სისტემაში ალმასწარმოების პროცესისათვის საჭირო ზღვრულ თერმოდინამიკურ პარამეტრებზე

ნიკოლოზ ლოლაძე, მედეა წეროძე, სერგეი ზასლავსკი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

შესწავლილია საწყისი ნახშირბადოვანი მასალების კრისტალიტების სიმაღლის L_c გავლენა ამ ნახშირბადების ალმასწარმოებისათვის საჭირო ზღვრულ წნევაზე. გათვლებისა და ექსპერიმენტების შედეგად მიღებულია, რომ ნახშირბადოვანი მასალებში კრისტალიტების სიმაღლის L_c (h_β) ზრდასთან ერთად მცირდება ალმასების ნუკლეაციისათვის საჭირო წნევის მნიშვნელობაც Me-C სისტემაში.

INFLUENCE OF CARBON NANOSTRUCTURE ON BOARDING THERMODYNAMICAL CONDITIONS OF DIAMOND FORMATION PROCESS IN Me-C SYSTEM

Nikoloz Loladze, Medea Tserodze, Sergei Zaslavski
Georgian Technical University

SUMMARY

Influence of carbon materials crystallite height L_c on equilibrium pressure, essential for diamond formation process using those materials has been studied. Theoretical, as well as experimental data reveals that increase of crystallites height L_c (h_β) in carbon materials causes the decrease of pressure, necessary for running of the nucleation process in Me-C system.

К ХАРАКТЕРИСТИКЕ НЕКОТОРЫХ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦЕОЛИТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ДЛЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ЖИДКИХ СРЕД

Л.Г.Эприкашвили, Т.Н.Кордзахия, Т.Г.Андроникашвили, М.Г.Зауташвили

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

Рассмотрены физико-химические, структурные и адсорбционные свойства некоторых синтетических цеолитов, используемых для обезвоживания жидких сред с малым содержанием влаги. Показано, что в процессах осушки различных жидких систем наиболее перспективны синтетические цеолиты типа и эрионит.

В ряде случаев влажность органических жидкостей отрицательно влияет на их физико-химические и эксплуатационные показатели. Так, она понижает эксплуатационные свойства трансформаторных и фреоновых холодильных масел, реакционную способность органических соединений в каталитических процессах [1]. В высокоэффективной жидкостной хроматографии особое значение имеет тщательная осушка растворителей, ибо даже небольшое содержание влаги подвижной фазе может в значительной степени изменить коэффициент ёмкости и степень разделения смеси компонентов [2].

Обычно обезвоживание жидкостей осуществляется с помощью адсорбционных методов, причём, при использовании первого метода достигается, как правило, большая степень осушки.

В лабораторной практике для осушки жидкостей используют такие вещества как СаО, NaOH, P₂O₅, MgO и BaO. Однако наилучшие результаты как в лабораторных, так и в промышленных условиях получены при применении таких осушителей как силикагель, оксид алюминия и, особенно, цеолитов, преимущество которых состоит в том, что они способны поглощать 2 до 10% влаги, и, при этом, легко регенерируются без потери адсорбционной активности.

В настоящее время цеолиты считаются наиболее уникальным средством осушки, так адсорбция воды на цеолитах имеет ряд характерных особенностей, чем эти минералы выгодно отличаются от других адсорбентов [1].

1. Преимущество цеолитов всех типов перед другими адсорбентами состоит в том, что они характеризуются повышенной поглотительной способностью при низких давлениях адсорбата. Это видно из данных, приведённых в таблице 1, где адсорбционная способность цеолита NaX сопоставляется с поглотительными свойствами оксида алюминия и силикагеля.

Таблица 1. Адсорбционная способность (в г/100г) промышленных адсорбентов по парам воды при 25°C

Адсорбент	Давление, Па (мм рт. ст.)				
	10 ⁻¹ (10 ⁻³)	10 ⁰ (10 ⁻²)	10 ¹ (10 ⁻¹)	10 ² (10 ⁰)	10 ³ (10 ¹)
Цеолит NaX	3,5	9,0	18,0	20,0	25,0
Оксид алюминия	1,5	2,0	3,0	5,0	14,0
Силикагель мелкопористый	0,2	0,4	1,2	5,0	25,0

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности использования цеолитов для осушки жидкостей с малым содержанием влаги.

2. Второе преимущество цеолитов заключается в том, что их адсорбционная способность по отношению к влаге велика даже при повышенных температурах. Так, при 100°C и давлении паров воды 10 кПа, для цеолитов она достигает 10-15 г/100г, а при 200°C – 4 г/100г. В этой же области температур адсорбционная способность силикагеля и окиси алюминия практически равна нулю.

3. Цеолиты по сравнению с другими адсорбентами отличаются очень большой скоростью поглощения влаги.

4. Обладая гидрофильными свойствами и молекулярно-ситовым эффектом в процессах обезвоживания они, в основном, поглощают только влагу с минимальным количеством осушаемых адсорбатов.

5. Кроме того, цеолиты выдерживают многократные циклы адсорбции-десорбции, практически без потери поглотительной активности, вследствие чего для них характерен длительный срок эксплуатации.

Обычно для осушки органических жидкостей используют синтетические цеолиты типа А или X, которые по своим физико-химическим показателям благоприятны для осуществления этого процесса (таблица 2) [1,3,4], причём некоторые авторы отдают предпочтение цеолитам типа NaA [5,6], а другие – типу NaX [7].

Таблица 2. Типичные окисные формулы и некоторые физические свойства синтетических цеолитов, используемых в процессах обезвоживания органических жидкостей [1,3,4]

Цеолит	Типичная окисная формула	Свободный объём, %	Система каналов	Кинетический диаметр (эффективный диаметр входных окон), Å
1. NaA	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 4,5\text{H}_2\text{O}$	47	трёхмерная	3,9-3,6 (4,0)
2. NaX	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2,55\text{SiO}_2 \cdot 6,0\text{H}_2\text{O}$	50	трёхмерная	8,1 (9,0)
3. Морденит (NaA узкопористый)	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{SiO}_2 \cdot 8,0\text{H}_2\text{O}$	28	двухмерная	3,9 (4,5)
4. Морденит (HM широкопористый)	$0,04\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 12\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$	28	двухмерная	6,6 (7,0)
5. Na - Зеолон (фирма Нортон, США)	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 10,0\text{SiO}_2$	28	двухмерная	(7,0)
6. H - Зеолон (фирма Нортон, США)	$(\text{H}_3\text{O}) \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ $n > 10$	28	двухмерная	(9,0-10,0)
7. Эрионит -Э	$(\text{NaCa}_{0,5}\text{K})_9(\text{Al}_9\text{Si}_{27}\text{O}_{72}) \cdot 27 \text{H}_2\text{O}$	35	трёхмерная	4,3 (4,5-5,4)

Цеолиты типа А относятся к низкремнистым формам, в них отношение $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ не выше 2, поэтому им не свойственна кислотоустойчивость. Предельный адсорбционный объём этого типа цеолита, вычисленный по адсорбции паров воды, равен $0,325 \text{ см}^3/\text{г}$, а размер входных окон зависит от природы катиона, входящего в его состав. Так, для натриевой формы цеолита А (NaA) эффективный диаметр входного окна равен 0,4 нм, а при замещении катиона натрия на кальций (два катиона на один) имеет место увеличение размера входного окна, и у CaA он равен 0,5 нм. При замещении в NaA натрия на катион большего размера, например – на калий, наоборот, происходит сужение диаметра входного окна и для KA он равен 0,3 нм. По принятой в США классификации, цеолиты NaA, CaA и KA обозначаются в соответствии с размерами их входных окон в ангстремах (10^{-8} см) – 4А, 5А и 3А. Из приведённых данных ясно, что цеолит KA имеет большое технологическое значение, так как он в значительном количестве поглощает только воду [8]. Это свойство предопределяет его широкое применение для осушки нестойких веществ, склонных к реакциям полимеризации.

В цеолите типа X молярное соотношение $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ меняется в пределах от 2,2 до 3,3, в связи с этим он более кислотоустойчив, чем цеолит типа А. Предельный адсорбционный объём для цеолита NaX равен $0,356 \text{ см}^3/\text{г}$, а для цеолита CaA – $0,362 \text{ см}^3/\text{г}$, этим и объясняется большая адсорбционная способность цеолита типа X по сравнению с цеолитом типа А, достигаемая при относительно высоких степенях заполнения [1]. Следует отметить, что цеолиты типа X, в отличие от цеолитов типа А, характеризуются более открытой структурой, т.к. размеры входных окон равны 0,9 нм для цеолита NaX и 0,8 нм для цеолита CaX. Это является определённым минусом при их использовании в качестве осушителей, т.к. в процессах обезвоживания этими сорбентами могут поглощаться не только молекулы воды, но и молекулы осушаемого объекта, что в некоторой мере снижает эффективность их использования.

Для обезвоживания сред, содержащих кислотные компоненты, используются синтетические мордениты, для которых характерно высокое молярное соотношение $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3=10/1$, следовательно, и большая кислотоустойчивость. Существует две разновидности синтетических морденитов: узкопористые (NaM) и широкопористые (HM), полученные в результате декатионирования натриевого

მორდენიტა. Основная разница между этими разновидностями – в размерах входных окон, которые равны 0,40-0,45 нм и 0,62-0,70 нм, соответственно [1,4]. Предельные адсорбционные объемы мордениитов малы по сравнению цеолитами типа А и Х и составляют 0,076-0,088 см³/г для NaM, 0,088-0,090 см³/г для HM. Кислотостойкость мордениитов, а также размеры входных окон цеолит NaM (~ 0,40-0,45 нм) открывают большие возможности для осушки кислых сред, что невозможно осуществить с помощью цеолитов типа А или Х. В настоящее время американской фирмой «Нортон» выпускается синтетический мордениит в натриевой и водородной форме под названием «Зеолон» (таблица 2).

В практике обезвоживания также находят применение синтетические эриониты – аналоги природных эрионитов. В бывшем Советском Союзе они выпускались под торговой маркой «Э», а в США – фирмой Линде под названием «AW -500» [1]. Другая американская фирма, Юнион Карбайд Корпорейшн, также производит синтетический эрионит KNaЭ под фирменной маркой «Т», получаемый на основе эрионита и шабазита [4]. Этот цеолит также относится к кислотостойким, т.е. в нем соотношение SiO₂/Al₂O₃ колеблется в пределах от 6,0 до 7,4, и в этом отношении он является промежуточной формой между цеолитами типа Х и М. Эрионит устойчив в щелочных и кислых средах (до pH=2). Общий предельный объем адсорбционных полостей составляет 0,21 см³/г, что значительно выше, чем у мордениита, но почти в 1,7 раза ниже, чем у цеолита типа Х. Размеры эффективных диаметров пор находятся в пределах 0,42-0,54 нм [1], т.е. по своим размерам они близки к характерным для цеолитов типа А. Кроме того, как и цеолиты типа А и Х, они характеризуются наличием трёхмерной системы каналов (таблица 2), что также способствует повышению эффективности в процессах обезвоживания.

Анализируя приведённые выше данные можно высказать предположение, что синтетические цеолиты типа А и Э наиболее перспективны в процессах осушки различных жидких систем.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Кельцев Н.В. Основы адсорбционной техники. Москва: «Химия», 1984, с. 592.
2. Стышкин Е.Л., Ицхсон Л.Б., Брауде Е.В. Практическая высокоэффективная жидкостная хроматография. Москва: «Химия», 1986, с. 286.
3. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. Москва: «Мир», 1976, 781 с.
4. Пигузова Л.И. Высококремнезёмные цеолиты и их применение в нефтепереработке и нефтехимии. Москва: «Химия», 1974, 173 с.
5. Гельмс И.Е., Крымов П.В., Юдинсон Р.Н. и др. Химия и технология топлив и масел. 1972, № 6, с. 16-19.
6. Тонконог Л.Г., Чмутов К.В. Журнал физической химии, 1965, т.39, № 11, с. 2804-2806.
7. Жданов С.П., Пальчик Р.И. Журнал физической химии, 1965, т.39, № 2, с. 466-467.
8. Андроникашвили Т.Г., Схиртлаძე Н.И., Табашვიძე Н.Н. Заводская лаборатория, 1966, т.32, № 10, с. 1211.

თხევადი არის მასაუწყვლოებლად გამოყვანებული ზოგიერთი სინთეზური ცეოლითის მახასიათებელი

ლუბა ეპრიკაშვილი, თეიმურაზ კორძაძია, თეიმურაზ ანდრონიკაშვილი, მარინე ზაუტაშვილი
პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

რეზიუმე

განხილულია მცირე ტენემპერატურის თხევადი არეების გასაუწყვლოებლად გამოყენებული ზოგიერთი სინთეზური ცეოლითის ფიზიკურ-ქიმიური, სტრუქტურული და აღსორბციული თვისებები. ნაჩვენებია, რომ სხვადასხვა თხევადი სისტემის გაშრობის პროცესში შედარებით პერსპექტიულია სინთეზური ტიპის ცეოლითი და ერიონიტი.

CHARACTERISTICS OF SOME SYNTHETIC ZEOLITES USED FOR DESICCATION OF LIQUID ENVIRONMENT

Luba Eprikashvili, Teimuraz Kordzakhia, Teimuraz Andronikashvili, Marine Zautashvili
Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry

SUMMARY

Physicochemical, structural and sorption properties of some synthetic zeolites used for desiccation of liquid medium with low water content have been discussed. It has been shown that erionite and synthetic A type zeolites have more perspectives in the process of desiccation of various liquid systems.



КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОКСИМЕТИЛАМИДА ПИРИДИН-2-КАРБОНОВОЙ КИСЛОТЫ

М.Г.Цинцадзе, Д.М.Лочошвили, Г.М.Манвелидзе, Н.А.Майсурадзе, М.Мамулашвили,
Дж.А.Кереселидзе

Грузинский технический университет

Институт неорганической химии и электрохимии им. Р.И.Агладзе
Тбилисский государственный университет им. Иване Джавахишвили

Квантово-химическим методом AM1 вычислены энергетические, электронные и структурные характеристики оксиметиламида пиридин-2-карбоновой кислоты. На основе вычисленных данных определен способ координации этой молекулы

С целью количественного изучения комплексообразующих способностей разных молекулярных структур оксиметиламида пиридин-2-карбоновой кислоты (см. молекулярные структуры I и II на рисунке 1) квантово-химическим полуэмпирическим методом AM1 [1] нами были рассчитаны их энергетические, электронные и структурные характеристики, в частности – теплота образования молекул, электронная энергия, энергия отталкивания остовов, полная энергия, потенциал ионизации, дипольный момент, межатомные расстояния, порядки связей, валентные углы, электронная плотность на атомах молекул и заселённость атомных орбиталей.

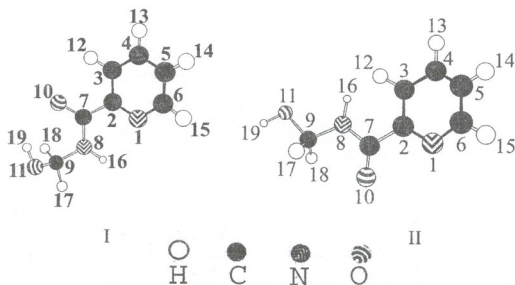


Рис. 1. Молекулярные структуры оксиметиламида пиридин-2-карбоновой кислоты

Теплота образования (ΔH) согласно расчётным данным составляет -215.39 кДж/моль (I) и 37.24 кДж/моль (II). Значение полной энергии (E_{tot}) представляет собой сумму электронной энергии и энергии отталкивания остовов и составляет, соответственно, -2061.05 эВ (-198833.50 кДж/моль) (I) и -2058.42 эВ (-198580.33 кДж/моль) (II). Значения потенциалов ионизации равны 10.23 эВ (987.05 кДж/моль) и 10.03 эВ (968.04 кДж/моль) для (I) и (II) структур, соответственно [2]. Дипольный момент составляет 3.561 Дебая и 3.713 Дебая для (I) и (II) структур, соответственно.

Как видно из значений теплот образования, молекула со структурой I является довольно стабильной, что свойственно для карбонильных соединений. Что касается молекулы со структурой II, её конформация неустойчива и, соответственно, её теплота образования имеет положительное значение. Это, по-видимому, обусловлено отталкиванием между водородным атомом аминной группы (16) и атомом водорода гетероароматического цикла пиридина (12). Следовательно, существование оксиметиламида пиридин-2-карбоновой кислоты в такой конформации мало вероятно.

Таблица 1. Межатомные расстояния (d , Å) и порядок связей (P_{ij}) в молекулах I и II структур

Связь	d , Å		P_{ij}	
	I	II	I	II
N(1)-C(2)	1.357	1.38	1.358	1.31
C(2)-C(3)	1.410	1.38	1.420	1.49
C(3)-C(4)	1.398	1.41	1.420	1.25
C(4)-C(5)	1.393	1.44	1.190	1.65
C(5)-C(6)	1.410	1.36	1.420	1.21
C(6)-N(1)	1.342	1.46	1.358	1.56
C(2)-C(7)	1.507	0.91	1.517	0.89
C(7)-N(8)	1.377	1.12	1.369	1.08
C(7)-O(10)	1.251	1.72	1.208	1.81
N(8)-C(9)	1.445	0.92	1.460	0.93
C(9)-O(11)	1.416	1.00	1.421	0.99
C(3)-H(12)	1.101	0.94	1.100	0.94
C(4)-H(13)	1.100	0.95	1.100	0.95
C(5)-H(14)	1.098	0.95	1.100	0.95
C(6)-H(15)	1.105	0.93	1.100	0.93
N(8)-H(16)	0.992	0.89	1.012	0.88
C(9)-H(17)	1.127	0.94	1.111	0.94
C(9)-H(18)	1.129	0.94	1.111	0.94
O(11)-H(19)	0.968	0.93	0.942	0.93

Таблица 2. Рассчитанные валентные углы (ω , град.) в молекулах I и II структурах

Угол	ω	
	I	II
N(1)-C(2)-C(3)	122.88	120.00
C(2)-C(3)-C(4)	118.64	120.00
C(3)-C(4)-C(5)	119.02	119.14
C(4)-C(5)-C(6)	118.34	122.36
C(5)-C(6)-N(1)	123.71	123.50
C(2)-N(1)-C(6)	117.41	115.00
N(1)-C(2)-C(7)	120.24	121.20
C(3)-C(2)-C(7)	116.88	118.79
C(2)-C(7)-O(10)	119.95	123.55
C(2)-C(7)-N(8)	119.52	113.29
N(8)-C(7)-O(10)	120.48	123.15
C(7)-N(8)-C(9)	120.19	120.47
N(8)-C(9)-O(11)	113.70	110.00
C(2)-C(3)-H(12)	119.61	120.00
C(4)-C(3)-H(12)	121.74	120.00
C(3)-C(4)-H(13)	120.21	120.43
C(5)-C(4)-H(13)	120.76	120.43
C(4)-C(5)-H(14)	121.40	118.82
C(6)-C(5)-H(14)	120.27	118.82
C(5)-C(6)-H(15)	120.78	118.25
N(1)-C(6)-H(15)	115.51	118.25
C(7)-N(8)-H(16)	119.82	119.46
C(9)-N(8)-H(16)	118.35	120.07
N(8)-C(9)-H(17)	109.00	109.30
O(11)-C(9)-H(17)	104.59	106.70
N(8)-C(9)-H(18)	108.48	109.30
H(17)-C(9)-H(18)	111.24	114.73
O(11)-C(9)-H(18)	109.82	106.70
C(9)-O(11)-H(19)	108.02	106.90



Таблица 3. Электронная плотность (формальная заселённость) на атомах молекул I и II структур и заселённость атомных орбиталей

Атом	Электронная плотность, Q		2s		2 p _x		2 p _y		2 p _z	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
N(1)	5	5	1	1.725	1	1.056	1	1.212	1	1.081
C(2)	4	4	1.227	1.237	0.905	0.918	0.930	0.924	1.003	0.994
C(3)	4	4	1.231	1.238	1.017	0.998	0.908	0.928	0.965	1.005
C(4)	4	4	1.222	1.172	0.941	0.965	0.980	0.979	0.961	0.969
C(5)	4	4	1.229	1.177	0.946	0.974	0.985	0.996	0.997	1.008
C(6)	4	4	1.244	1.254	1.001	1.007	0.877	0.882	0.952	0.927
C(7)	3	3	1.205	1.184	0.868	0.799	0.828	0.875	0.746	0.768
N(8)	5	5	1.482	1.475	1.130	1.059	1.065	1.101	1.710	1.782
C(9)	3	3	1.229	1.226	0.963	0.783	0.840	0.862	0.863	0.996
O(10)	6	6	1.918	1.907	1.120	1.708	1.878	1.250	1.471	1.448
O(11)	6	6	1.872	1.864	1.600	1.168	1.551	1.345	1.318	1.979
H(12)	0	0	0.827	0.861	-	-	-	-	-	-
H(13)	0	0	0.854	0.864	-	-	-	-	-	-
H(14)	0	0	0.852	0.866	-	-	-	-	-	-
H(15)	0	0	0.836	0.833	-	-	-	-	-	-
H(16)	0	0	0.753	0.754	-	-	-	-	-	-
H(17)	0	0	0.884	0.919	-	-	-	-	-	-
H(18)	0	0	0.910	0.920	-	-	-	-	-	-
H(19)	0	0	0.777	0.778	-	-	-	-	-	-

Среди кислородных атомов молекул обоих структур самые высокие значения электронной плотности ($Q=6.387$ а.е.) и заселённость 2s-орбитали (1.918 а.е.) наблюдаются для карбонильного кислорода молекулы со структурой I. Следовательно, координационная связь с металлом должна образоваться с участием кислородного атома карбонильной группы структуры I посредством 2s-орбитали.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Dewar M.I.S., Zoelish E.C., Healy E.F., Stewart J.P. J. Am. Chem. Soc; 1985, v. 107, p. 3902.
2. Марсел Дж., Кеттлс, Теддеч Дж. Химическая связь. Москва: «Мир», 1980, 383 с.

პროგრამა-2-კარბონმეტილის ოქსიმეთილამიდის კომპლექსირებოში მონაწილეობის შესახებ

მაია ცინცაძე, დიმიტრი ლოხოშვილი, გულნარა მანველიძე, ნელი მაისურაძე, აივენგო მამულაშვილი, ჯუმბერ კერესელიძე**

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი – რაფიელ აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი – **ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

კვანტურ-ქიმიური AM1 მეთოდით გამოთვლილია პირიდინ-2-კარბონმეტილის ოქსიმეთილამიდის ენერგეტიკული, ელექტრონული და სტრუქტურული მახასიათებლები. გამოთვლილი მონაცემების საფუძველზე დადგენილია ამ მოლეკულის კოორდინირების წესი.

QUANTUM-CHEMICAL INVESTIGATION OF COMPLEXING CAPABILITY OF OXY METHYLAMIDE OF PYRIDINE-2-CARBOXYLIC ACID

Maia Tsintsadze, Dimitri Lochoshvili, Gulnara Manvelidze, Neli Maisuradze, Aivengo Mamulashvili, Jumber Kereselidze**

Georgian Technical University – Rafiel Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry – **Ivane Javakhishvili Tbilisi State University

SUMMARY

By quantum-chemical method AM1 an energy, electron and structural characteristics of oxy methylamide of pyridine-2-carboxylic acid have been calculated. Method for coordination of this molecule was determined on the basis of calculated data.

АЛГЕБРО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ГАЛОГЕНВОДОРОДОВ В РАМКАХ МЕТОДА ПНС-МАТРИЦ

Г.Н.Чачава, М.И.Гвердцители, И.А.Лаперашвили
Тбилиский государственный университет им. Ивана Джавахишвили

ПНС-матрица является модифицированным вариантом матрицы смежности молекулярного графа [1]. Диагональными элементами ПНС-матрицы являются порядковые номера атомов химических элементов, недиагональными элементами являются кратности химических связей [2]. Для произвольной АВС-молекулы ПНС-матрица имеет вид:

$$\begin{vmatrix} Z_A & \Delta_{AB} & \Delta_{AC} \\ \Delta_{AB} & Z_B & \Delta_{BC} \\ \Delta_{AC} & \Delta_{BC} & Z_C \end{vmatrix} \quad (1)$$

где Z_A, Z_B, Z_C – порядковые номера химических элементов А, В, С; $\Delta_{AB}, \Delta_{BC}, \Delta_{AC}$ – кратности химических связей А~В, В~С, А~С. Для галогенводородов ПНС-матрица имеет вид:

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & Z_X \end{vmatrix} \quad (2)$$

где: Z_X порядковый номер галогена (F, Cl, Br, I).

В таблице 1 приведены значения $\lg(\Delta_{ПНС}), K$ и ν [3] для галогенводородов.

Таб. 1. $\lg(\Delta_{ПНС}), K$ и ν для галогенводородов

Галогенводород	$\lg(\Delta_{ПНС})$	$K \cdot 10^{-5}$, дин/см	ν , см^{-1}
HF	0.90	8.8	3958
HCl	1.20	4.8	2885
HBr	1.53	3.8	2559
HI	1.72	2.9	2230

На компьютере построены корреляционные уравнения $K \sim \lg(\Delta_{ПНС})$ и $\nu \sim \lg(\Delta_{ПНС})$ [4], имеющие вид:

$$K = -7.19 \lg(\Delta_{ПНС}) + 15.17 \quad (3)$$

$$\nu = -2107 \lg(\Delta_{ПНС}) + 5845 \quad (4)$$

Коэффициенты корреляции r соответственно равны: 0.984 и 0.983. Таким образом, по критериям Джаффе [5], корреляции хорошие.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. King R. (Editor). Chemical Application of Topology and Graph Theory. Moscow, 1987.
2. Gverdtseteli M., Gamziani G., Gverdtseteli I. The Contiguity Matrices of Molecular Graphs and Their Modifications /Tbilisi, Tbilisi University Press, 1996.
3. Драго Р. Физические методы в неорганической химии. – Москва: “Мир”, 1967, с. 210.
4. Gverdtseteli M.G., Kobakhidze N.B., Gverdtseteli M.I. The Correlation “Structure-properties” in Algebraic Chemistry. Tbilisi: University. press, 1997.
5. გვერდწითელი მ. ფიზიკური ორგანული ქიმიის რჩეული თავები. თბილისი: თსუ გამომც., 1982.

შეგროვების ზოგიერთი ტექნიკური უზრუნველყოფის ნაწარმის მათემატიკურ-ალგებრულ-ქიმიური გამოკვლევა რნბ-მატრიცების მეთოდის უარგებლობაში

გიორგი ჩაჩავა, მიხეილ გვერდწითელი, ირინა ლაპერაშვილი
 ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ალგებრულ-ქიმიური გამოკვლევა ჩატარებულია რნბ-მატრიცების მეთოდის უარგებლობაში. აგებულია ორი კორელაციური განტოლება. გამოთვლებმა აჩვენა, რომ აღნიშნული დაშვებები კორელაციებს.

ALGEBRAIC-CHEMICAL INVESTIGATION OF HYDROGEN HALIDES WITHIN THE SCOPE OF ANB-MATRICES METHOD

Giorgi Chachava, Mikheil Gverdtseteli, Irina Laperashvili
 Ivane Javakhishvili Tbilisi State University

SUMMARY

Algebraic-chemical investigation of hydrogen halides was carried out within the scope of ANB-matrices method. Two correlation equations were constructed, and calculations show, that correlations are satisfactory.

კოორდინაციულ ნაერთთა ქიმი

ძარბის მჟანგის და თიოზარდოვანას (შარდოვანას) შემცველი კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი და კვლევა

სპარტაკ უროტაძე, იაშვი ბესენაძე, ნანა ჟორჟოლიანი, თამარ საყვარელიძე, მიაა გოგალაძე
პეტრე ძელიძე-ქვიციანი ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

საქართველოს მოსახლეობის უზრუნველყოფა იაფი და მაღალხარისხიანი სასოფლო-სამეურნეო პროდუქტებით, ერთ-ერთ აქტუალურ პრობლემას წარმოადგენს. იმ დონისძიებათა შორის, რომლებიც უზრუნველყოფენ ეს პრობლემა მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მიკროელემენტების შემცველი სასუქების წარმოებას; ნიადაგში მიკროელემენტების დეფიციტი განსაზღვრავს სასოფლო-სამეურნეო კულტურების დასაპროდუქტიულობასა და ხარისხს, რაც იწვევს ადამიანის ჯანმრთელობის გაუარესებას [1-3].

ამრიგად, ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლებით მაღალი მოსავლის მიღების ერთ-ერთი აუცილებელი პირობაა მიკროელემენტების დეფიციტის შევსება. ამასთან გათვალისწინებული უნდა იქნას ფორმით და როგორი თანაფარდობით მიხდება ამ დეფიციტის შევსება.

ჩვენი საბუშაოს მიზანს წარმოადგენს მიკროელემენტებისა და ქარვის მჟავას საფუძველზე შარდოვანას (ან თიოზარდოვანას) შემცველი ნაერთების სინთეზი; იაფი, ეკოლოგიურად უსაფრთხო და უბაზო მიკროსასუქების წარმოებისათვის. ნაერთების ზოგადი ფორმულაა: $M \cdot U \cdot YK \cdot nH_2O$, $M \cdot U \cdot YK \cdot nH_2O$ (სადა $M = Mg, Mn, Zn, Fe, Co, Cu$; U – შარდოვანა (ან TU -თიოშარდოვანა), YK^{2-} – ქარვის მჟავას ანიონი) და სინთეზიერი ნაერთების შესწავლა რიგი ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით.

$Mg \cdot TU \cdot YK \cdot 3H_2O$ -ის სინთეზის მიზნით მინიმალური მოცულობის წყალში გაცხელებით, ინტენსივობის მორევის პირობებში იხსნება $Mg(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O$ და ემატება ცალკე გახსნილი TU -ის და YK -ს წყალხსნარები 1:1:1 მოლური თანაფარდობით. მიღებული ხსნარები იფილტრება და ყოვნიდება ოთახის ტემპერატურაზე. რამდენიმე დღის შემდეგ გამოყოფილი ნაერთი იფილტრება, ირეცხება სპირტით, ეფრთხილება ოთახის ტემპერატურაზე. ანალიზური გზით მიიღება ნაერთები: $Mn \cdot TU \cdot YK \cdot 2H_2O$, $Zn \cdot TU \cdot YK \cdot 2H_2O$, $Fe \cdot TU \cdot YK \cdot 2H_2O$, $Co \cdot TU \cdot YK \cdot 2H_2O$, $Cu \cdot TU \cdot YK \cdot 2H_2O$.

$Mg \cdot U \cdot YK \cdot 2H_2O$ -ის მოსაღებად წონაკების ნარევი: $Mg(CH_3COO)_2 \cdot 4H_2O + U + YK$ მოლური თანაფარდობის 1:1:1, იხსნება მინიმალური მოცულობის წყალში გაცხელების და ინტენსიური მორევის პირობებში. მიღებული ხსნარი სწრაფად იფილტრება და ხსნარის კონცენტრირების მიზნით ყოვნიდება წყლის აბაზანაზე. ოთახის ტემპერატურაზე დაყოფებით, დაახლოებით 1-საათის შემდეგ ხსნარში ხდება თეთრი ფერის ნაერთის გამოყოფა, რომელიც იფილტრება, ირეცხება წყლით, ეფრთხილება და შრება ოთახის ტემპერატურაზე. იგი მეთოდით მიიღება ნაერთები: $Mn \cdot U \cdot YK \cdot 4H_2O$, $Zn \cdot U \cdot YK \cdot 0.5H_2O$, $Fe \cdot U \cdot YK \cdot 3H_2O$, $Co \cdot U \cdot YK \cdot 4H_2O$, $Cu \cdot U \cdot YK \cdot 2H_2O$.

სინთეზირებული ნაერთების შედგენილობა და ინდივიდუალობა დადგენილია მიკროელემენტულ ანალიზის მეთოდით და ლიბის ტემპერატურის გაზომვით. შესწავლილია ნაერთების თვისობრივი ხსნარის წყალში, სპირტში და დიმეთილფორმამიდში (ცხრილი 1,2).

თერმული მდგრადობის და თერმოლიზის პროცესის თანმიმდევრობის შესწავლის მიზნით ჩატარებული თერმოგრავიმული კვლევა.

ნაერთები: $Mn \cdot TU \cdot YK \cdot 3H_2O$, $Zn \cdot TU \cdot YK \cdot 2H_2O$, $Mn \cdot U \cdot YK \cdot 4H_2O$, $Zn \cdot U \cdot YK \cdot 0.5H_2O$, შესწავლილი იქნა შემდეგ პირობებში: $TG=200$ მგ, $T=1000^\circ C$, $DTA=DTG=1/10$. ნიმუშის გახურების სიჩქარე $\sim 10^\circ C/წთ$.-ში. ყველა თერმოგრამა ხასიათდება DTG მრუდზე ენლი და ეგზოთერმული პიკებით.

$Mn \cdot TU \cdot YK \cdot 3H_2O$ ნაერთის თერმოგრამის ანალიზი ვეიცენენგის, რომ პირველ ენდოთერმულ პიკს ($\sim 130^\circ C$) შესაბამეა სამი მოლეკულა წყლის მოწყვეტა (მასის დანაკარგი 18.79%, გამოთვლილია 19.09%); მომდევნო ენდოთერმულ პიკს $300^\circ C$ -ზე შესაბამეა თიოზარდოვანას მოწყვეტა (მასის დანაკარგი 46.17%, გამოთვლილია 45.97%). $690^\circ C$ -ზე ძლიერ ეგზოთერმულ პიკს შესაბამეა ქარვის მჟავას დაჟანგვა (მასის დანაკარგი 80.84%, გამოთვლილია 81.32%) და თერმოლიზის საბოლოო პროდუქტს წარმოადგენს MnO -ის ანლოგიური ხასიათით მიმდინარეობს დანარჩენი ნაერთების თერმოლიზი (ცხრილი 3). ექრძიდი, 110-150 $^\circ C$ ტემპერატურულ ინტერვალში ხდება წყლის მოლეკულების მოწყვეტა ენდოთერმულ პიკებზე, შემდეგ ენდოთერმულ პიკს $270-300^\circ C$ ტემპერატურულ ზონებში შესაბამეა შარდოვანას (ან თიოზარდოვანას) დაჟანგვა, ხოლო $680-710^\circ C$ ტემპერატურულ ინტერვალში ძლიერ ეგზოთერმულ პიკს აქვს ქარვის-იონების დაჟანგვის ენდოთერმული პიკები თერმოლიზის საბოლოო პროდუქტს წარმოადგენს ლითონთა ოქსიდები.

ამრიგად, შეიძლება დავასკვნათ, რომ ნაერთებში თერმოლიზის პროცესი მიმდინარეობს საფეხურებად.



ცხრილი 1. კოორდინაციული ნაერთების ქიმიური ანალიზის შედეგები

№	ნაერთები	ნაოქონია, %					გამოთვლილია, %				
		M	C	H	N	S	M	C	H	N	S
1	Mg-TU-ᄖK-3HO	9.55	22.11	5.24	10.19	11.78	8.98	22.2	5.22	10.35	11.83
2	Mn-TU-ᄖK-3HO	19.74	21.18	4.24	9.82	11.30	19.40	21.21	4.27	9.89	11.32
3	Zn-TU-ᄖK-2H ₂ O	22.77	20.44	3.98	9.34	10.78	22.26	20.45	4.12	9.54	10.92
4	Fe-TU-ᄖK-2H ₂ O	19.67	21.04	4.16	9.68	11.31	19.71	21.13	4.26	9.85	11.26
5	Co-TU-ᄖK-2H ₂ O	20.65	20.83	4.17	9.66	11.02	20.52	20.91	4.21	9.75	11.16
6	Cr-TU-ᄖK-2H ₂ O	21.65	20.47	4.07	9.52	10.88	21.78	20.58	4.14	9.6	10.97
7	Mg-S-ᄖK-2H ₂ O	10.26	26.02	4.83	12.14	-	10.17	25.42	5.08	11.85	-
8	Mn-S-ᄖK-4H ₂ O	18.82	19.37	5.64	9.03	-	18.12	19.81	5.32	9.24	-
9	Zn-S-ᄖK-0.5O	26.13	24.13	4.11	10.98	-	26.10	23.87	3.62	11.18	-
10	Fe-S-ᄖK-3H ₂ O	18.96	20.34	4.72	10.09	-	19.58	20.7	4.89	9.79	-
11	Co-S-ᄖK-4H ₂ O	18.79	19.12	4.89	9.06	-	19.00	19.54	5.21	9.12	-
12	Cr-S-ᄖK-2H ₂ O	23.44	22.04	5.01	9.89	-	23.04	21.78	4.36	10.16	-

ცხრილი 2. რკინის შემცველობა Fe-ფრუქტოზას კომპლექსში

№	ნაერთები	ხსნადობა			ფლ. T°C
		წყალი	სპირტი	მდმუა	
1	Mg-TU-ᄖK-3HO	+	-	-	230
2	Mn-TU-ᄖK-3HO	+	-	-	198
3	Zn-TU-ᄖK-2H ₂ O	+	-	-	280
4	Fe-TU-ᄖK-2H ₂ O	-	-	-	195
5	Co-TU-ᄖK-2H ₂ O	+	+	-	205
6	Cr-TU-ᄖK-2H ₂ O	+	-	შცხ	190
7	Mg-S-ᄖK-2H ₂ O	+	-	-	180
8	Mn-S-ᄖK-4H ₂ O	+	-	-	170
9	Zn-S-ᄖK-0.5O	+	-	-	210
10	Fe-S-ᄖK-3H ₂ O	+	+	-	195
11	Co-S-ᄖK-4H ₂ O	+	-	-	220
12	Cr-S-ᄖK-2H ₂ O	-	-	-	200

ცხრილი 3. ნაერთების თერმოდერაფიული კვლევის შედეგები

№	ნაერთი	T°C	მასის დანაკარგი, %		დაკარგული მთლიანი წონა	დაშლის მყარი პროდუქტი
			ნაოქონია	გამოთვლილია		
1	Mn-TU-ᄖK-3H ₂ O	130	18.79	19.086	3H ₂ O	Mn-TU-ᄖK
		300	46.17	45.97	TU	Mn-ᄖK
		690	80.84	81.32	ᄖK	Mn ₂ O ₃
2	Zn-TU-ᄖK-2H ₂ O	110	11.92	12.27	2H ₂ O	Zn-TU-ᄖK
		250	37.81	38.25	TU	Zn-ᄖK
		700	71.65	72.29	ᄖK	ZnO
3	Mn-S-ᄖK-4H ₂ O	120	12.14	11.89	2H ₂ O	Mn-S-ᄖK-2H ₂ O
		150	24.03	23.76	2H ₂ O	Mn-S-ᄖK
		280	43.27	43.58	U	Mn-ᄖK
		710	76.05	76.6	ᄖK	Mn ₂ O ₃
4	Zn-S-ᄖK-0.5H ₂ O	110	3.27	3.59	0.5H ₂ O	ᄖK-I-ᄖK
		270	27.24	27.61	U	ᄖK-ᄖK
		680	67.91	67.62	ᄖK	ᄖK-III

ლაბორატორიულ პირობებში ხორბალზე ტესტირების ჩასატარებლად სინთეზირებული ნაერთების საფუძველზე მომზადდა [4-5] მიკროსასუქი (ფიტორეგულატორი); 100 ცალი ხორბლის მარცვლილი წინასწარ დამუშავდა ფიტორეგულატორის მუშა ხსნარით და 0.5სთ-ის დაყოვნების შემდეგ ჩაითესა სავეგეტაციო ჭურჭელში (საცდელი); ასევე ჩაითესილ იქნა 100 ცალი ხორბალი მეორე სავეგეტაციო ჭურჭელში სამუშაო ხსნარით წინასწარი დამუშავების გარეშე (საკონტროლო). ორივე ჯგუფი ირწყვებოდა წყლით ერთი კვირის შუალდით. ოთახის ტემპერატურა მერყეობდა 4-10°C ზღვრებში. დაახლოებით ერთი თვის შემდეგ ხორბალმა დაიწყო აღმოცენება. დაკვირვება მიმდინარეობდა აღმოცენებული ღეროების სიხშირეზე და საშუალო სიგრძეზე. ბარტყობის ფაზის ბოლოს საცდელ ჯგუფზე შესწურებულ იქნა მუშა ხსნარი. დაკვირვება წარმოებდა ორი თვის განმავლობაში, შედეგები მოტანილია ცხრილში 4.

როგორც ცხრილის მონაცემებიდან ჩანს, დაკვირვების პერიოდში საცდელ-სავეგეტაციო ჭურჭელში საშუალოდ 2-ჯერ მეტია ღეროების რაოდენობა საკონტროლოსთან შედარებით, ასევე გამოკვეთილია უპირატესობა ღეროების სიმადლეშიც. ორივე მიმართულებით განსხვავება (საცდელ და საკონტროლოს შორის) შესამჩნევი გახდა საცდელ-სავეგეტაციო ჭურჭელში ხორბლის მუშა ხსნარის შესწურების შემდეგ. დაკვირვების მთელი პერიოდის განმავლობაში საცდელ ვარიანტში აღმოცენებული ხორბლის ღეროები გაცილებით უფრო ჯანსაღი და ხასხასა მწვანეა საკონტროლოსთან შედარებით. რაც აკმაყოფილებს აგრო მოთხოვნებს.

ცხრილი 4. ლაბორატორიული ტესტირების შედეგები

№	ღეროების რაოდენობა		ღეროების საშუალო სიმაღლე, სმ		T°C
	საკონტროლო სავეგეტაციო ჭურჭელი	საცდელ- სავეგეტაციო ჭურჭელი	საკონტროლო სავეგეტაციო ჭურჭელი	საცდელ- სავეგეტაციო ჭურჭელი	
1	0	8	0	5	4
2	4	11	3	6	6
3	9	23	4	12	7
4	28	64	7	14	6
5	38	84	8	18	5
6	45	100	9	19	7
7	51	100	10	21	9
8	57	100	11	24	10
9	68	100	11	26	10

ამრიგად, ლაბორატორიულ პირობებში ჩატარებული ტესტირების შედეგების ანალიზიდან გამოდინარე შედეგებია დაგასკენით, რომ ქარვის მჟავას საფუძველზე დამზადებული მიკროელემენტების შემცველი ფიტორეგულატორების დამზადება და გამოცდა სასოფლო-სამეურნეო კულტურებზე საინტერესოა, როგორც მცენარეული, ისე პრაქტიკული თვალსაზრისით და მიზანშეწონილად მიგვაჩნია კვლევების გაგრძელება მინდორულ პირობებში.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. ჭუმаченко И.Н. Химизация сельского хозяйства, 1990, №1 с.18-20.
2. Ткаченко К.Г., Косарева И.А. Перспективы восстановления плодородия почв. Информационно-аналитический бюллетень "Агроинформ" Санкт-Петербург, выпуск 24, 2000, с.15-17.
3. Анспок П.И. Микроудобрения. Москва; Агропромиздат, 1990. 327 с.
4. Исследование микроудобрений при возделывании озимой пшеницы в степи Украины. Отчёт по НИР Института зернового хозяйства УАН. Днепрпетровск, 2000.
5. ს.უროტაძე, ი.ბეშქენაძე, ნ.ჯორჯოლიანი, თ.საკვარელიძე, მ.გოგალაძე, ლ.კაშია. საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის "მაცნე" ქიმიის სერია 2008, ტ.34, №2, გვ.183-186.
6. S.Urotadze, J.Beshkenadze, N.Zhorzholiani, T.Sakvarelidze, L.Gogua, M.Gogaladze, L.Kashia. PROCEEDINGS OF THE GEORGIAN NATIONAL AKADEMY OF SCIENCES. 2008, v.34, №3, p. 330-332.

SYNTHESIS AND INVESTIGATION OF COORDINATION COMPOUNDS CONTAINING BUTANEDIOIC ACID AND THIOUREA (UREA)

Spartak Urotadze, Jamze Beshkenadze, Nana Zhorzholiani, Tamar Sakvarelidze, Maya Gogaladze
Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry

SUMMARY

The synthesize methods are established and Synthesized coordination compounds such the following ones M·U·YK·nH₂O, M'·TU·YK·nH₂O where M=Mg,Mn,Zn,Fe,Co,Cu; TU=thiourea, U=urea, YK²⁻-Butanedioic ion. The compounds are researched by different physicochemical methods (solubility, melting point, thermographic analyses). On The base synthesized compounds is formed phyto regulator and tested wheats granules in the laboratory.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ЯНТАРНУЮ КИСЛОТУ И ТИОМОЧЕВИНУ (МОЧЕВИНУ)

С.Л.Уротадзе, И.А.Бешкенадзе, Н.Б.Жоржوليани, Т.Н.Сакварелидзе, М.А.Гоголадзе
Институт физической и органической химии им. П.Г.Меликишвили

РЕЗЮМЕ

Установлены методы синтеза и синтезированы координационные соединения следующего типа M·U·YK·nH₂O и M'·TU·YK·nH₂O, где M=Mg,Mn,Zn,Fe,Co,Cu; TU=тиомочевина U=мочевина, YK²⁻-анион янтарной кислоты. Соединения исследованы физико-химическими методами (растворимость, темп. плавления, термографическое исследование). На основе синтезированных соединений составлен фиторегулятор, который апробирован в лабораторных условиях в виде тестирования на зерна пшеницы.

ХИМИЯ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ

СИНТЕЗ И ИНФРАКРАСНЫЕ СПЕКТРЫ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ СЕЛЕНОЦИАНИТОВ НИКЕЛЯ, ЦИНКА И КАДМИЯ С α -ПИКОЛИНОМ

М.Г.Цинцадзе, Г.М.Манвелидзе, Н.А.Майсурадзе, А.М.Мамулашвили, Г.В.Цинцадзе

Грузинский технический университет

Приведены результаты синтеза и спектрального исследования координационных соединений никеля, цинка и кадмия с α -пиколином. Высказано предположение о строении синтезированных соединений.

Для синтеза координационных соединений никеля, цинка и кадмия в качестве исходных препаратов применялись нитраты вышеотмеченных металлов (марки "ч.д.а.") и селеноцианат калия, который синтезировали по методике [1]. Для синтеза соединений спиртовые растворы нитратов соответствующих металлов и селеноцианата калия смешивались в соотношении 1:2. После выпадения KNO_3 в осадок раствор фильтровали, к фильтрату приливали спиртовой раствор α -Pic в соотношении компонентов $M(NCSe)_2 : \alpha$ -Pic = 1:2, и ставили в вакуумэксикатор над $CaCl_2$. Через трое суток, в случае никеля и кадмия выпадали кристаллы, в случае цинка – мелкокристаллический порошок, которые промывали спиртом, сушили в вакуум-эксикаторе над $CaCl_2$. После анализировали на металл трилонометрическим методом [2], на селен – весовым методом, после разложения соли соляной кислотой, высушивали для определения свободного селена при $\sim 100^\circ C$ в тигеле Гуча [3], азот определяли микрометодом. Результаты химического анализа (средние значения из двух определений) и окраска соединений дается в таблице 1.

Таблица 1. Результаты химического анализа некоторых селеноцианидных соединений с α -пиколином

Соединение	металл, %		селен, %		азот, %		Окраска соединений
	найдено	вычислено	найдено	вычислено	найдено	вычислено	
$Ni(NCSe)_2 \cdot 2\alpha$ -Pic	12,64	12,90	34,73	34,73	12,50	12,31	порошок коричневого цвета
$Zn(NCSe)_2 \cdot 2\alpha$ -Pic	14,29	14,19	34,18	34,23	12,50	12,50	Белые кристаллы
$Cd(NCSe)_2 \cdot 2\alpha$ -Pic	22,52	22,10	31,49	31,07	10,73	11,01	Порошок телесного цвета

Для выяснения способа координирования $SeCN^-$ -групп и органического лиганда (α -Pic) с металлами были изучены ИК-спектры поглощения. Спектры записывались на спектрофотометре UR-20, применялась обычная методика растирирования поликристаллических образцов в вазелиновом масле.

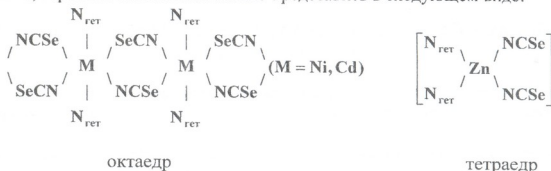
Анализ ИК-спектров поглощения показывает, что частоты полос валентных колебаний около ~ 800 - 850 , ~ 1000 - 1080 , ~ 1180 - 1240 , ~ 1560 - 1690 cm^{-1} несколько повышаются при переходе от свободного (некоординированного) органического лиганда (α -Pic) к координированному.

Следовательно, координирование молекул α -Pic осуществляются атомами азота гетероцикла [4]. В спектрах исследованных соединений частоты валентных колебаний связи C-N – $\nu(CN)$ проявляются около ~ 2165 и 2120 cm^{-1} для комплексов никеля и кадмия, соответственно, и при 2060 , 2090 cm^{-1} для комплекса цинка. Другие частоты колебаний $SeCN^-$ групп – $\nu(CSe)$, $\delta(NCSe)$, которые проявляются в области ~ 600 - 650 cm^{-1} , ~ 410 - 450 cm^{-1} , соответственно [4,5], перекрываются полосами поглощения органического лиганда α -Pic.

Учитывая значения $\nu(CN)$ комплексов никеля и кадмия, можно заключить, что в этих комплексах $SeCN^-$ -группы выполняют функции мостикового лиганда (для мостиковых $SeCN^-$ -

групп $\nu(\text{CN})$ в комплексах других металлов проявляются в области $\sim 2130\text{--}2165\text{ см}^{-1}$ [4]. Что касается частот $\nu(\text{CN})$ в спектре комплекса цинка, они имеют значения, соответствующие координированным через атомы азота изоселеноцианатным группам [4, 5].

Следовательно, строение комплексов можно представить в следующем виде:



ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Неорганические синтезы, сб. т.I, Москва: НЛ, 1951, 250 с.
2. *Пришибил Р.* Комплексоны в химическом анализе. Москва, «Химия», 1965, 975 с.
3. *Накамото К.* ИК-спектры и спектры КР неорганических и координированных соединений. Москва: Мир, 1970, 536 с.
4. *Порай-Кошиц М.А., Цинцадзе Г.В.* В сб. «Кристаллохимия» (серия «Итоги науки»). Москва: ВИНИТИ, 1967, с. 37
5. *Цинцадзе Г.В.* Смешанные псевдогалогенидно-аминные соединения металлов. Тбилиси: «Мецნიერება», 1971, 107 с.

α -პიკოლინამიდთან ნიკელის, თუთიის და კადმიუმის სელენოციანატების კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი და ინფრარწითელი სპექტრები

Maia Tsintsadze, Giuli Manvelidze, Neli Maisuradze, Ivanhoe Mamulashvili, Givi Tsintsadze
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

სტატიაში მოცემულია α -პიკოლინამიდთან ნიკელის, თუთიისა და კადმიუმის სელენოციანატების კოორდინაციული ნაერთების სინთეზი და შთანთქმის ინფრარწითელი სპექტრები. გამოთქმულ მოსაზრებას სინთეზირებული ნაერთების აღნაგობის შესახებ.

SYNTHESIS IR-SPECTRA OF NICKEL, ZINC, AND CADMIUM CELENOCIANATE COORDINATIVE COMPOUNDS WITH α -PICOLINAMIDE

Maia Tsintsadze, Giuli Manvelidze, Neli Maisuradze, Ivanhoe Mamulashvili, Givi Tsintsadze
Georgian Technical University

SUMMARY

Synthesis of nickel, zinc, and cadmium celenocianate coordinative compounds with α -picolinamide has been carried out, IR-spectra of synthesized compounds have been used for consideration about the structure.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ШИШЕК *Alnus barbata* С.А.Мей.А.В.Схиртладзе, Е.Г.Шабуришвили, М.А.Малания, В.Д.Мшвилдадзе, К.Г.Шалашвили,
Э.П.Кемертелидзе

Институт фармакохимии им. И.Г.Кутателадзе

В пятидесятых годах прошлого столетия в Тбилисском научно-исследовательском химико-фармацевтическом институте (ныне – Институт фармакохимии имени И.Г.Кутателадзе) профессором Валерианом Ермолаевичем Шотадзе из шишек *Alnus barbata* С.А.Мей. – ольхи бородавчатой – был разработан антидиаррейный препарат «Тхмелин», представляющий собой сухой водный экстракт растения. Клиническая апробация показала хорошую терапевтическую эффективность препарата [1]. Фармакологическими Комитетами Министерства здравоохранения СССР и Грузии Тхмелин был разрешен для широкого применения в медицинской практике при расстройствах желудочно-кишечного тракта, энтероколитах недизентерийного характера. Производство Тхмелина было организовано на Тбилисском химико-фармацевтическом заводе, и продукция реализовывалась через аптечную сеть Советского Союза. Однако затем, в период интенсивного использования антибиотиков, выпуск Тхмелина прекратился.

Целесообразность создания натуральных лекарственных средств растительного происхождения побудила нас исследовать химический состав и биологическую активность шишек *Alnus barbata* (АВ).

Объектом исследований было сырье, собранное в Душетском районе Грузии в период неполной зрелости шишек – в июне-июле, и зрелости – в августе-сентябре. Сухие водные извлечения из зрелых шишек получали в количестве 12%, из незрелых – 20%, а 80% спиртовые экстракты, соответственно, 10% и 24%. Качественными реакциями и тонкослойно-хроматографическим анализом в экстрактах показано наличие конденсированных и гидролизуемых танинов. Причем состав водного и 80% спиртового экстракта почти идентичен. Дальнейшее исследование проводилось на спиртовых экстрактах шишек АВ.

Полифенольный состав экстрактов проанализировали с помощью ВЭЖХ на аппарате Agilent 1100. Режим хроматографирования описан в работе [2]. На ВЭЖХ/УФ/МС экстрактов незрелых шишек проявляются четыре основных пика фенольных соединений, а зрелых – два пика, выход которых RT составляет 7-17 минут. Проявляются также пики терпеноидов при RT 35-60 минут. Хроматографированием экстрактов незрелых шишек на Sephadex LH-20 выделено белое кристаллическое вещество, дающее на ВЭЖХ/УФ один пик чистого соединения. В масс-спектре пик 963 [M+ Na]⁺ и фрагмент иона 811[M-152]⁺ указывают на отщепление галловой кислоты. Анализом спектра ¹H ЯМР доказано наличие в нем одной молекулы глюкозы и пяти – галловой кислоты. Вещество это охарактеризовано как пентагаллоилглюкоза, являющаяся доминирующим фенольным компонентом шишек АВ.

В лаборатории растительных веществ Квебекского университета фундаментальной науки (Канада) исследована цитотоксическая активность экстракта шишек АВ по отношению к некоторым злокачественным опухолям на клеточных линиях по методу резазурина [3]. Активность оценивалась по минимальной ингибирующей концентрации IC₅₀ мкг/мл. Установлено, что этот экстракт ингибирует клетки злокачественной опухоли легких А-549 в концентрации 18.18 мкг/мл, прямой кишки DLD-1 – 21.68 мкг/мл, а нормальных фибробластов WS-1 – лишь 51.90 мкг/мл. Следовательно, показана цитотоксическая эффективность экстракта шишек АВ.

В рекомендациях Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), среди микроорганизмов – основных возбудителей инфекционно-воспалительных заболеваний, подлежащих эпидемиологическому надзору, на первом месте упоминается *Staphylococcus aureus* [3]. Принимая во внимание вышесказанное, антимикробная активность экстракта шишек АВ была испытана на штамме *Staphylococcus aureus*.

Таблица 1. Антимикробная активность экстракта незрелых шишек АВ в отношении *Staphylococcus aureus* (плацебо 0)

Концентрация экстракта (мг)	Зона ингибирования (мм)	
	Экстракт шишек АВ	Плацебо + хлорамфеникол
1	15.7	21.4 – 22.3
1	16.3	
0.5	13.4	
0.5	13.4	
0.25	11.7	
0.25	10.8	

Как видно из таблицы 1, диаметр ингибирования штаммов *Staphylococcus aureus* под влиянием экстракта АВ в зависимости от дозы, в диапазоне 1-0.25 мг составляет 16.3-10.8 мм, тогда как диаметр действия препарата сравнения известного антибактериального средства хлорамфеникола равняется 21.4 – 22.3 мм.

Таким образом, экстракт незрелых шишек АВ является перспективным объектом для дальнейшего изучения в качестве антимикробного растительного средства. К преимуществам данного предполагаемого препарата относится отсутствие селективного потенциала и формирования антибиотикорезистентности, что определит долгосрочность клинического его применения без побочного действия.

Антиоксидантная активность (АОА) экстрактов АВ оценивалась определением промежуточного липидно-пероксидного процесса – малондиальдегида (МДА) [5]. Липидно-перекисное иницирование происходит под влиянием двухвалентных ионов железа. МДА определяется тестом тиобарбитуровой кислоты спектрофотометрическим методом. Кроме экстракта шишек, мы определили АОА листьев и коры ветвей АВ.

Таблица 2. Количество МДА (мкмол/л) в сыворотке крови человека под влиянием экстрактов отдельных органов *Alnus barbata*

Фоновая концентрация	Иницированная Fe ²⁺	Fe ²⁺ + экстракт незрелых шишек	Fe ²⁺ + экстракт листьев	Fe ²⁺ + экстракт коры ветвей
8.8	20.5	1.14	7.17	6.84

Введение экстрактов шишек, листьев и коры ветвей в инкубационную среду на 15 минут, при 37°C, вызывает резкое снижение количества МДА по сравнению с фоновой концентрацией. Наиболее эффективным среди них оказался экстракт незрелых шишек (таблица 2).

Таблица 3. Относительная антиоксидантная активность экстрактов отдельных органов *Alnus barbata* по определению МДА

Орган растения	Экстракт	Относительная АОА, %
шишки	80% спиртовой	207
шишки	водный	185
листья	80% спиртовой	113
кора ветвей	80% спиртовой	116
кора ветвей	водный	123
ЭДГА*		90
α-токоферол		97

* - этилендиаминотетрауксусная кислота

Данные таблицы 3 показывают, что экстракты отдельных органов АВ в эксперименте *in vitro* в сыворотке крови человека вызывают значительное снижение промежуточного липидно-перекисного продукта МДА, намного превосходящие таковые препараты сравнения – ЭДГА и α-токоферол. Наибольшую АОА проявляют экстракты шишек.

В экспериментах *in vivo* при пероральном введении белым крысам экстракта шишек АВ в дозе 80 мг/кг через 4 часа в сыворотке крови подопытных животных наблюдается тенденция снижения количества МДА от 9.0±0.21 до 8.2±0.18 мкм/л.

В лаборатории растительных веществ Квебекского университета фундаментальных наук определение АОА шишек АВ проводилось по эквиваленту тролокса [6], когда стандартом служил DCFH-DA – 2',7'-дихлорфлуоресцин диацетат.

Установлено, что максимальная доза экстракта шишек 0.14 мг/мл вызывает ингибирование свободных радикалов на 97%, а минимальная – 0.0125 мг/мл – на 94%.

Приведенные выше экспериментальные данные свидетельствуют о несомненной высокой АОА экстрактов *Alnus barbata*, что диктует необходимость продолжения работ для создания на их основе препарата соответствующего назначения.

В лаборатории фармакологии Института фармакохимии на модели экспериментальной диареи у мышей установлено умеренное антидиарейное действие экстракта АВ при его пероральном введении в дозе 50 мг/кг.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. *Аладашвили А.С., Парма И.М.* Tkhmelini – как закрепляющее средство. Сб. трудов ТНИХФИ, 1949, вып. VI, с. 66-70.
2. *შაბურიშვილი ე., სხირტლაძე ა., შალაშვილი კ.* *Alnus barbata* – ჩვეულებრივი მურყანის გირჩების ფენოლოგიური ნივთიერებები. საქართველოს ქიმიური ჟურნალი, 2006, ტ. 3, გვ. 316-318.
3. *O'Brien J., Wilson J., Orton T., Pognan F.* Investigation of the Alamar Blue (resazurin) fluorescent dye for the assessment of mammalian cell cytotoxicity. *European J. Biochem.*, 2000, v. 267, p. 5421-5426.
4. *Круткова Н.М., Вышканова С.А.* Изучение антибактериальных свойств эвкалимина в свете современного подхода к препаратам антимикробного действия. Москва: Тр. ВНИИЛАР «Химия, технология, медицина», 2000, с. 338-346.
5. *Андреева А.И., Кожемякин М.А., Клишук А.А.* Модификация метода определения перекисей в тесте с тиобарбитуровой кислотой. Лабораторное дело, 1988, т. 1, с. 41-43.
6. *Legault J., Dahl W., Debiton E., Pichette A., Madelmont J.C.* Antitumor activity of balsam fir oil: production of reactive oxygen species induced by alpha-humulene as possible mechanism of action. *Planta Medica*, 2003, v. 69, No 5, p. 402-407.

Alnus barbata C.A.Mey. შირჩების ბიოლოგიური აქტივობა

ა.სხირტლაძე, ე.შაბურიშვილი, მ.მალანია, ვ.შვილდაძე, კ.შალაშვილი, ე.კემერტილძე
ოველ ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი

რეზიუმე

Alnus barbata-ს – ჩვეულებრივი მურყანის გირჩეში კონდენსირებული და ჰიდროლიზებადი ტანიდებია დღასტურებული. გამოყოფილია მათი ძირითადი კომპონენტი პენტაგალიოზგლუკოზა. ჩვეულებრივი მურყანის გირჩების ექსტრაქტი ფილტვის კარცინომის და ადამიანის სწორი ნაწლავის ადენოკარცინომის უჯრედებისადმი ციტოსტატიკურ მოქმედებას ამჟღავნებს; *Staphylococcus aureus*-ის შტამების მიმართ ძლიერი ანტიბაქტერიული თვისებებით ხასიათდება; შედარებითი ანტიოქსიდანტური აქტივობით მნიშვნელოვნად აღარბებს ცნობილ ანტიოქსიდანტებს α -ტოკოფეროლს და ეთილენდიამინოტეტრა მჟარმგავს (EDTA); ფონურ კონცენტრაციაზე უფრო დაბალ მაჩვენებლებამდე აქვეითებს მალონდილდეჰიდის (MDA) რაოდენობას; 2',7'-დიქლოროფლუორესცენის დიაცეტატის (DCFH-DA) კონტროლთან ანალიზის პირობებში 94-97%-ით იწვევს თავისუფალი რადიკალების ინჰიბირებას.

BIOLOGICAL ACTIVITY OF *Alnus barbata* C.A.Mey. CONES

A.Skhirtladze, E.Shaburishvili, M.Malania, V.Mshvildadze, K.Shalashvili, E.Kemertelidze
Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochimistry

SUMMARY

The presence of condensed and hydrolyzed tannins in *Alnus barbata* is confirmed with pentagalloyl glucose as main constituent. *Alnus barbata* extracts exhibited cytotoxic activity in lung carcinoma and human rectum adenocarcinoma cell lines; appeared to have strong antimicrobial effect against *Staphylococcus aureus* strains; exceeded known antioxidants, such as α -tokopherol and EDTA, in malondialdehyde (MDA) assay; and scavenge free radicals by 94-97% in assay with 2',7'-dichlorofluorescein diacetate (DCFH-DA) as standard.

ცეოლითების გავლენა ჩაის ფოთლის ქიმიურ შედგენილობაზე

ნინო კიკნაძე

შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (ბათუმი)

ცეოლითები ხელს უწყობენ სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებში შეტანილი მინერალური სასუქის ხანგრძლივ ქმედებას და მათი ეფექტურობის ამაღლებას, რადგანაც აუტჯობესვენ ნიადაგის კათიონრ მიმომცელის უნარს. ჩაის ფოთლის ქიმიურ შედგენილობაზე ცეოლითების გავლენის შესწავლის შედეგ გამოკვლინდა, რომ ბუნებრივი ფილიფსიტინი ცეოლითები, მინერალური სასუქების ფონზე, იწყვეენ ჩაი დუქებში ფოსფორის, კალციუმის და მაგნიუმის შემცკელობის მატებას. ცეოლითების მიერ ნიადაგიდ NH₄⁺-იონების სელექციური შთანთქმის გამო, დადგენილია ჩაის ფოთლებში აზოტის შემცკელობის კლების ტენდენცია, რაც უდაოდ ზრდის მისი გამოყენების კოეფიციენტს.

ცეოლითი წარმოადგენს მკვრივ, ფოროვან სხეულს, რომელიც შეიცავს: მიკრო- (r = 1,5 მმ) გარდამავალ (r = 1,5-200 მმ), და მაკროფორებს (r > 200 მმ). ცეოლითების მიკროფორებს სტრუქტურაში ე.წ. “შესასვლელი ფანჯრების” დიამეტრი 0,3-0,6მმ-ია, რომელთა არსების განაპირობებს ცეოლითების “მოლეკულური საცრის” მავგარ მოქმედებას, კერძოდ: მცირე ზომის მოლეკულები სელექციურად შედიან ცეოლითის ფოროვან სტრუქტურაში “ფანჯრიდან” და ავსებენ სივრცეს; დიდი ზომის მოლეკულები კი ვერ შედიან და რჩებიან მარცვლების ზედაპირზე. სელექციურობა დამოკიდებულია იონების ზომებზე, მუხტის სიდიდეზე, ცეოლითების სტრუქტურაზე, მათში კათიონების განაწილებაზე [1]. ცეოლითებს გააჩნიათ ხანგრძლივი ქმედება, რის შედეგად იზრდება ნიადაგის მიერ შთანთქმული კათიონების (Ca²⁺, Mg²⁺) შეკავების უნარი, ეს კი გავლენას ახდენს ნიადაგის არეს რეაქციაზე [2].

ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა შეგვესწავლა ცეოლითების გავლენა ჩაის ფოთლის ქიმიურ შედგენილობაზე. ცდის ობიექტს წარმოადგენდა ოზურგეთის რაიონის დაბა ანასუელში ტბის წითელმიწა ნიადაგებზე გაშენებული ჩაის პლანტაცია. ცდა ცეოლითების ეფექტურობაზე დაყენებულა 1987 წელს ჩაის ვიში “კიმიზე”. პლანტაცია გაშენებულია 1965 წელს, იგი ნოყიერდებოდა შემდეგ მინერალური სასუქებით: NH₄NO₃ – ყოველწლიურად 300კგ/ჰა დოზით; მარტვი სუპერფოსფატი – წელში ერთხელ 600კგ/ჰა დოზით; KCl – ორ წელში ერთხელ 200კგ/ჰა დოზით. ნიადაგში შეტანილია ლანჩხუთის რაიონის სოფელ მუსუთ-ში გამოვლენილი ფილიფსიტინი ცეოლითები ორჯერ: 1987 და 1994 წლებში, შემდეგ კი შეისწავლება მათი შემდეგქმედება.

ფილიფსიტი წარმოადგენს ცეოლითის ოთხკუთხოვანი კარკასებით, რომლებიც ერთმანეთს ერთდება ჯაჭვებით. ფილიფსიტის ფორმირება ხდება დანალექ ქანებზე. მისი ბირთვი შეიცავს 64 ატომ O₂-ს და მისი ფორმულა ასე ჩაიწერება: ფილიფსიტში SiO₂/Al₂O₃ = 3,0 [3]. მცენარეულ ნიმუშში (ჩაის დუქებს) კვლევისათვის ვიღებდით ჩაის ვეგეტაციის პერიოდში, თითოეულ ვარიანტზე არსებულ ბურქებიდან. ნიმუშებს ვუტარებდით ნ-წუთიან ფიქსაციას კოხის აპარატში, ვაშრობდით 70°C-ზე დეჰეკა-ვდით. ჩაის ფოთლის ქიმიური შედგენილობის დადგენისათვის, განისაზღვრა შემდეგ მანერებლები: 1.საერთო აზოტი კვლადლის მეთოდით; 2.საერთო ფოსფორი და კალიუმი ვინზერს შნეკლოვას მეთოდით; 3.კალციუმი და მაგნიუმი ტრილო-ნომეტრიული მეთოდით [4]. ცდის სქემა და შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 1

ცხრილი 1. ცეოლითების შზარდი დოზების გავლენა ჩაის ფოთლის ქიმიურ შედგენილობაზე

№	ვარიანტი	პროცენტობით აბსოლუტურად შზრალ ნივთიერებაზე გადაანგარიშებით				
		აზოტი	ფოსფორი	კალიუმი	კალციუმი	მაგნიუმი
1.	NPK-ფონი	5,5	1,2	0,65	0,86	0,004
2.	NPK+ცეოლითი 3ტ/ჰა	5,0	1,4	0,85	0,86	0,012
3.	NPK+ცეოლითი 6ტ/ჰა	4,9	1,5	0,95	0,90	0,020
4.	NPK+ცეოლითი 9ტ/ჰა	4,8	1,5	1,05	0,90	0,020
5.	NPK+ცეოლითი 12ტ/ჰა	3,2	1,6	1,10	0,91	0,020

როგორც ექსპერიმენტული მონაცემებიდან ჩანს, საერთო აზოტის შემცველობა ჩაის ფოთლებში ფონის ვარიანტზე 5,5%-ია. ცეოლიტების მზარდი დოზების შეტანით კი აღინიშნება აზოტის შემცირების ტენდენცია 0,5-2,3%-ით, რაც სავარაუდოდ გამოწვეულია ცეოლიტების მიკროფოროვანი სტრუქტურით და მათ მიერ NH_4^+ -იონების სელექციური შთანთქმით, ეს კი ზრდის ჩაის მცენარის მიერ აზოტის გამოყენების კოეფიციენტს და ამცირებს აზოტოვანი სასუქების დანაკარგს, მათი ჩარეცხვისა და აორთქლების გზით.

საერთო ფოსფორის შემცველობა ფონის ვარიანტზე 1,2%-ია, ხოლო ცეოლიტების შეტანა იწვევს მათ მატებას 0,2-0,4%-ით. ასეთივე კანონზომიერება აღინიშნება კალციუმის და მაგნიუმის შემცველობის მხრივაც, რომელთა შემცველობა მატულობს ცეოლიტების 6-9-12ტ/კა შეტანის ვარიანტებზე, ფონთან შედარებით.

საერთო კალიუმის რაოდენობა ცეოლიტების 12 ტ/კა შეტანის ვარიანტზე 1,10%-ია, რაც 0,45%-ით მეტია ფონზე. ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით შეგვიძლია ვივარაუდოთ, რომ ცეოლიტებს გააჩნიათ უნარი სელექციურად შთანთქონ და თავიანთ მიკროფორებში შეაკავონ K^+ -იონები, მაგრამ თავად ცეოლიტებიც გამდიდრებული არიან კალიუმის ოქსიდით. კერძოდ, ჩვენს ექსპერიმენტში გამოყენებული ფილიფსიტის ცეოლიტების შედგენილობაში შედის 4,6% K_2O [5]. სწორედ ამით შეიძლება აიხსნას ჩაის ფოთლებში კალიუმის შემცველობის მნიშვნელოვანი მატება ცეოლიტების შეტანის ვარიანტებზე.

ამრიგად, მიღებული მონაცემების საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ბუნებრივი ცეოლიტები, მინერალური სასუქების ფონზე, იწვევენ ჩაის დუ-ვებში ფოსფორის, კალციუმის და მაგნიუმის შემცველობის მატებას, ხოლო აზოტის შემცველობის მხრივ, აღინიშნება მისი კლების ტენდენცია. ეს გამოწვეულია ცეოლიტების მიერ NH_4^+ -იონების სელექციური შთანთქმით, რაც უდაოდ ზრდის ჩაის მიერ აზოტის გამოყენების კოეფიციენტს.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Брек Д. Цеолитовые молекулярные сита. Москва: Мир, 1980, 778 с.
2. www.newschemistri.ru – Цеолиты: свойства и области применения.
3. Цицишвили Г.В. Природные цеолиты – новые перспективные материалы современной промышленности и сельского хозяйства. Геология, генезис и использование природных цеолитов. Тез. докл., Звенигород, 1978. с. 4-6.
4. ონიანი ო. გ., მარგველაშვილი გ.ნ. მცენარის ქიმიური ანალიზი. თბილისი: განათლება, 1978, 414 გვ.
5. www.wikiznania.ru – Цеолиты.

INFLUENCE OF ZEOLITES ON CHEMICAL CONTENTS OF TEA LEAF

Nino Kiknadze

The Shota Rustaveli State University (Batumi)

SUMMARY

Zeolites help mineral fertilizers introduced in agricultural plantations to be active for the long period. They also increase their effectiveness as they improve the ability of cation exchange in the ground. As a result of the study of zeolites and their long-term activation on the leaf contents, it has been proved that natural phillipsite, on the background of mineral fertilizers, increase content of phosphorus, calcium, and magnesium in young soft sprouts. As zeolites absorb NH_4^+ -ions from the ground, it proves the tendency of nitrogen decrease in tea leaves that indisputably increases the coefficient of its usage.

ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТОВ НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЧАЙНОГО ЛИСТА

Н.О.Кикнадзе

Государственный университет Шота Руставели (Батуми)

РЕЗЮМЕ

Цеолиты способствуют продолжительному действию минеральных удобрений, внесённых в сельскохозяйственные угодья, и увеличивают их эффективность, улучшая обмен почвенных катионов. При изучения последствий действия цеолитов на химический состав чайного листа выявлено, что на фоне минеральных удобрений природные филлипситосодержащие цеолиты увеличивают содержание фосфора, кальция и магния во флешах. Учитывая селективное поглощение цеолитами NH_4^+ -ионов из почвы, установлена тенденция уменьшения содержания азота в чайных листьях, что способствует увеличению коэффициента использования азота флешами.

ცეოლითების ბავშვანა ჩაის ფოთლის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე

ნინო კიკნაძე, მარინე კიკნაძე, სოფიკო ბოლქვაძე
შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტი (ბათუმი)

ბუნებრივი აგრომადანების-ცეოლითების შეტანა წითელმიწა ნიადაგში, მინერალური სასუქების ფონზე, ხანგრძლივი დროის განმავლობაში აუმჯობესებს ჩაის მცენარის პროდუქტიულობის ძირითად მაჩვენებლებს. ცეოლითების 12ტ/ჰა დოზით შეტანამ ნიადაგში გამოიწვია ჩაის ღუეებში ტანინისა და ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობის მატება ფონთან შედარებით შესაბამისად 3,6-3,1%-ით. ნორმალური ღუეების რაოდენობამ მიიმატა 49,2%-ით, ხოლო ყოველ ღუეების რაოდენობა შემცირდა 62,5%-ით.

სუბტროპიკულ კულტურათა მოსავლიანობის ამაღლების საქმეში, არსებითი მნიშვნელობა ენიჭება მინერალური სასუქების ფონზე ორგანული სასუქებისა და აგრომადანების გამოყენებას. ასეთებია ტორფი, საპროპელი, ცეოლითები. ცეოლითების შესწავლის პიონერებად ითვლებიან ვ.ი.ვერნადსკი და ა.ე.ფერსმანი. ცეოლითები ძირითადად გვეხდება ვულკანური წარმოშობის ბაზალტებში, ტუფებში, დანალექ ქანებში. ლიტერატურაში ცნობილია ბუნებრივი ცეოლითების ორი ვარიანტი: I. ცეოლითის რომლებიც წარმოადგენილია ქანებში მარდების სახით; II. ცეოლითები, რომლებიც წარმოადგენილია ქანების სახით. ყველაზე უკეთ ცეოლითების საბალოები შესწავლილია იაპონიაში, აღმოსავლეთ ევროპაში, საქართველოში, რუსეთში. საქართველოში ცეოლითების შესწავლაში დიდი დამსახურება მიუძღვის გ.გვარამიას და გ.ს.ძოწინიძეს. მათი გამოკვლევებით დადგინდა, რომ საქართველოში ცეოლითები წარმოადგენენ სახემცველი ვულკანურ ტუფებს, რომლებიც გამდიდრებულია მინერალებით: ანატიმით, კლინოპტილოლითით და ფილიფსიტით [1].

ცეოლითების ინტენსიურად გამოყენებას პრაქტიკაში საფუძვლად უდევს მათი იონური გაცვლის თვისებები, რის გამოც ისინი წარმოადგენენ ნიადაგში წყლისა და მარილების ცვლის რეჟიმის ხანგრძლივიმოქმედ "კონდიციონერს". ცეოლითების სორბენტული სელექციურობა ამონიუმისა და კალიუმის იონების მიმართ საშუალებას იძლევა, ისინი გამოყენებულ იქნეს ნიადაგში მინერალური სასუქების შეკავებისა და მცენარეთა მიერ მათი უკეთ შეთვისების მიზნით [2]. ცეოლითები ზოდნო ტანინის, ექსტრაქტული ნივთიერების, კოფეინის, ეთერზეთების შემცველობას ჩაის ფოთლებში, ასევე გარკვეულ როლს ასრულებენ სასოფლო-სამეურნეო კულტურების პროდუქტიულობის ამაღლების საქმეში [3,4].

ვითვალისწინებდით რა ცეოლითების ძვირფას ფიზიკო-ქიმიურ თვისებებს, ჩვენი კვლევის მიზნად დავისახეთ შეგვესწავლა მათი გავლენა ჩაის ფოთლის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე. ცდის ობიექტს წარმოადგენდა ოზურგეთის რაიონის დაბა ანასუელში წითელმიწა ნიადაგზე გაშენებული ჩაის პლანტაცია, რომელზეც ფონის ვარიანტზე შედის: ამონიუმის გვარჯილა, მარტივი სუპერფოსფატი კალიუმის ქლორიდი. მინერალური სასუქების ფონზე, ნიადაგში ორჯერ (1987 და 1994წწ) შეტანილია ლანჩხუთის რაიონის სოფელ შუხუთში გამოკლებილი ფილიფსიტაინი ცეოლითები და დღემდე შეისწავლება მათი შემდეგმოქმედა. ცეოლითების მზარდი დოზების გავლენის შედეგები ჩაის ღუეების ხარისხზე წარმოდგენილია ცხრილში 1.

ექსპერიმენტული მონაცემებიდან ირკვევა, რომ ცეოლითების მზარდი დოზები, შეტანილი სრული მინერალური სასუქების ფონზე, დადებით გავლენას ახდენენ ჩაის ღუეებში ტანინისა და ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობაზე; თუ NPK-ფონის ვარიანტზე ტანინის რაოდენობა 20,1%-ია, NPK+ცეოლითი 12ტ/ჰა ვარიანტზე ეს მაჩვენებელი 3,6%-ით იზრდება. ამავე ვარიანტზე ექსტრაქტული ნივთიერების რაოდენობა 41,2%-ია, რაც 3,1%-ით მეტია ფონთან შედარებით. მიღებული შედეგები საშუალებას გვაძლევს აღვნიშნოთ, რომ ცეოლითები აუმჯობესებენ ჩაის ღუეების ხარისხს.

ჩვენს მიერ ასევე შესწავლილ იქნა ცეოლითების გავლენა ჩაის მცენარის ღუეწარმოქმნის პროცესზე, რისთვისაც განისაზღვრა ნორმალური და ყოველ ღუეების რაოდენობა. ექსპერიმენტული მონაცემებით დგინდება, რომ NPK-ფონის ვარიანტზე ნორმალური ღუეების რაოდენობა 193 ცალია, ცეოლითის 3ტ/ჰა შეტანით - 217ცალი აღწევს, ხოლო 12ტ/ჰა შეტანით - 288 ცალი, ანუ ფონთან

შედარებით 49,2%-ით მატულობს. შესაბამისად, ყრუ ღუეების რაოდენობა ფონზე 112 ცალია, ხოლო ცელოთების 12ტ/კა შეტანის ვარიანტზე – 42 ცალი, ანუ 62,5%-ით ნაკლები ფონთან შედარებით

ცხრილი 1. ცელოთების სხვადასხვა დოზის გავლენა ჩაის ფოთლის ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე

№	ვარიანტი	%–ბით აბსოლ.შშრაღ ნივთ.გადაანგ.		ნორმალური ღუეების რაოდენობა		ყრუ ღუეების რაოდენობა		სულ ჯამი	
		ტანინი	ექსტ-რაქტ-ნივთიერებები	ცალი	%	ცალი	%	ცალი	%
1	NPK-ფონი	20,1	38,1	193	100	112	100	305	100
2	NP+ცელოთი 3ტ/კა	20,7	38,9	217	112,4	56	50,0	273	89,5
3	NP +ცელოთი 6ტ/კა	21,3	39,2	210	108,8	58	51,8	268	87,9
4	NPK+ცელოთი 9ტ/კა	22,9	40,5	282	146,1	46	41,1	328	107,5
5	NPK+ცელოთი 12ტ/კა	23,7	41,2	288	149,2	42	37,5	330	108,2

ამრიგად, ცელოთების შეტანა ნიადაგში მინერალურ სასუქებთან ერთად, იწვევენ ტანინისა და ექსტრაქტული ნივთიერებების შემცველობის მატებას ჩაის ღუეებში და აუმჯობესებენ ჩაის მცენარის პროდუქტიულობის ძირითად მაჩვენებელს – ნორმალური ღუეების წარმოქმნის ზრდის თვალსაზრისით.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. მარშინა ი.ი., ერქვანა გ.ვ. ბუნებრივი ცელოთები სოფლის მეურნეობაში. თბილისი, 1980. გვ. 125-131.
2. www.химик.ru – Цеолиты.
3. შჩაიოზის და მეციტრუსეობის აღდგენის პროგრამა. ჩაის, სუბტროპიკულ კულტურათა და ჩაის შრეწველობის სამეცნიერო-საწარმოო გაერთიანების დროებითი ინსტრუქცია. 1996.
4. www.zeolite.spb.ru – Природный цеолит.

INFLUENCE OF ZEOLITES ON QUALITATIVE INDEX OF TEA LEAF

Nino O. Kiknadze, Marine O. Kiknadze, Sopiko A. Bolkvadze
The Shota Rustaveli State University (Batumi)

SUMMARY

Introduction of natural zeolites in the red ground soil, on the background of mineral fertilizers (NPK), has positive influence on the quality of tea leaves for the long time period and improves main index of productivity of tea plant. Introduction of zeolites in 12 to/ha dose increases tannin and extract substance content by 3,6-3,1% in young soft sprouts as compared with the background. At the same time the number of normal young soft sprouts has been increased by 49,2%, and the number of deaf young soft sprouts was decreased by 62,5%.

ВЛИЯНИЕ ЦЕОЛИТОВ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЧАЙНОГО ЛИСТА

Н.О.Кикнадзе, М.О.Кикнадзе, С.А.Болквадзе
Государственный университет Шота Руставели (Батуми)

РЕЗЮМЕ

Внесение природных агродуд – цеолитов в краснозёмную почву, на фоне минеральных удобрений, положительно влияет на качество чайного листа и улучшает основные показатели продуктивности чайного растения в течении длительного времени. Внесение цеолитов в почву дозой 12 т/га вызвало увеличение танина и экстрактивных веществ в чайных флешах соответственно на 3,6-3,1%. Количество нормальных флешей возросло на 49,2%, а глухих – уменьшилось на 62,5%.

ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ БИФЕНИЛАМИ НА ТЕРРИТОРИИ ГРУЗИИ

К.Д.Амирханашвили, К.Г.Тавамаишвили, К.М.Гамкрелидзе, Н.А.Надирадзе
Институт физической и органической химии им. Петре Меликишвили

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) относятся к стойким органическим загрязнителям (СОЗ), загрязнение окружающей среды которыми делает актуальной проблему их фонового мониторинга.

Важными путями попадания ПХБ в окружающую среду являются горение отбросов (мусора) и разных типов горючего (уголь, дрова), лесные пожары и т.д. Еще одним источником ПХБ являются дизэлектрические жидкости, применяемые в трансформаторных и конденсаторных устройствах.

По химическому составу ПХБ относятся к хлорзамещенным комплексным бифенилам. Существует 209 изомеров, которые группированы в разные типы Aroclor (Aroclor 1016, 1221 и т.д.). По степени хлорирования встречаются продукты от моно- до декахлорбифенилов. Эти соединения являются стабильными, термостойкими и сильно токсичными [1,2].

Целью настоящей работы являлось изучение конденсаторных и трансформаторных масел, применяемых в энергосистеме Грузии, так как ранее мониторинг ПХБ в этих маслах не проводился.

В электросекторе Грузии применяются разные типы конденсаторов и трансформаторов, некоторые из них содержат масла неопределенного происхождения. Исходя из вышеизложенного было интересно изучить качество и состав этих масел [3].

Пробы брались из разных регионов Грузии. Качественный анализ проводился по известной методике US EPA 8082 [4]. Пробы, в которых содержание ПХБ оказалось выше 50 ppm, изучались хроматографическим методом. Эксперимент проводился на хроматографе VARIAN-3800 с пламенно-ионизационным детектором и детектором по электронному захвату, применялась капиллярная колонка с неподвижной жидкой фазой VF-5ms (30м x 0.53 мм), газ-носителем служил азот (30 мл/мин).

Таблица 1. Содержание полихлорированных бифенилов в маслах некоторых трансформаторов, существующих на территории Грузии

№	Регион	Aroclor, мг/г								сумма
		1016	1221	1232	1242	1248	1260	1254	9	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Тбилиси	18.3	92.0	124.0	327.0	109.0	37.0	98.0	970.0	
2	Тбилиси	38.0	128.0	189.0	118.0	218.0	64.0	89.0	844.0	
3	Тбилиси	58.5	62.0	77.2	71.8	68.5	64.6	41.4	444.0	
4	Тбилиси	66.5	89.0	90.2	83.8	76.5	62.6	58.4	527.0	
5	შიდა კარტი	15.5	8.0	19.0	21.0	53.0	26.0	18.0	160.0	
6	მეჯვრისხევი	46.5	18.0	10.2	9.8	87.5	136.0	19.4	205.0	
7	გორი	54.5	39.0	57.2	26.8	93.5	52.6	11.4	335.0	
8	ჩაშური	68.3	12.9	18.7	79.0	67.4	54.0	27.6	302.9	
9	ჩაშური	73.5	63.0	27.0	9.0	28.0	24.0	106.0	330.5	
10	სურამი	17.5	18.0	58.2	61.8	22.5	39.6	38.4	256.0	
11	კვემო კარტი	123.8	25.6	12.6	34.4	118.7	26.2	210.3	551.6	
12	კვემო კარტი	244.6	101.8	12.6	88.9	72.3	112.7	91.5	724.4	
13	კვემო კარტი	24.9	48.7	119.8	289.6	58.4	315.7	110.9	968.0	
14	ბოლისი	28.5	32.0	8.2	11.8	58.5	24.6	31.4	195.0	
15	მიჯნა-ტიანეთი	25.0	8.0	9.0	11.0	543.0	24.0	17.0	147.0	
16	კახეთი	26.0	35.0	14.0	11.8	19.5	20.6	24.4	152.0	
17	სამცხე-ჯავახეთი	138.0	19.0	16.0	49.0	87.0	72.0	103.0	484.0	
18	სამცხე-ჯავახეთი	18.0	26.0	11.0	0.0	46.0	19.0	21.0	141.0	
19	სამცხე-ჯავახეთი	11.0	15.0	6.0	19.0	8.0	46.0	24.0	161.0	
20	სამცხე-ჯავახეთი	15.0	28.0	67.0	19.0	21.0	9.0	17.0	176.0	
21	სამცხე-ჯავახეთი	0.0	29.0	17.0	9.0	49.0	19.0	23.0	146.0	
22	სამცხე-ჯავახეთი	34.0	8.0	13.0	0.0	0.0	14.0	128.0	197.0	
23	იმერეთი	113.7	22.4	87.5	55.4	122.4	79.3	118.9	599.6	
24	ბოსლენი-ჯესთაფონი	111.0	87.0	71.2	60.8	74.5	55.6	68.4	529.0	
25	ჯესთაფონი-დილიკაური	73.5	82.0	58.2	61.8	28.5	64.6	74.4	440.0	
26	რაჩა	137.0	112.0	37.0	67.0	28.0	92.0	65.0	538.0	
27	რაჩა	98.0	85.0	132.0	89.0	35.0	149.0	18.0	606.0	
28	რაჩა	109.0	67.0	86.0	29.0	62.0	21.0	52.0	426.0	
29	რაჩა	64.0	86.0	27.0	24.0	95.0	89.0	106.0	491.0	
30	რაჩა-კიშიში	37.5	29.0	47.2	34.8	69.5	77.6	58.4	354.0	



Таблица 1 – продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
31	Квемо Сванети,Лечхუმი	129.0	39.0	47.0	67.0	116.0	89.0	97.0	584.0
32	Квемо Сванети,Лечхუმი	67.0	119.0	43.0	129.0	46.0	103.0	62.0	569.0
33	Квемо Сванети,Лечхუმი	109.0	26.0	16.0	37.0	108.0	312.0	29.0	637.0
34	Квемо Сванети,Лечхუმი	74.0	157.0	134.0	107.0	67.0	12.0	87.0	638.0
35	Лენტეხი	95.0	17.0	134.0	179.0	89.0	45.0	59.0	618.0
36	Лენტეხი	26.5	35.0	69.2	23.8	34.5	41.6	40.4	271.0
37	Сამегрело-Земо Сванети	21.0	34.0	13.0	237.0	34.0	134.0	29.0	502.0
38	Нოსირი	48.5	52.0	69.2	71.8	48.5	24.6	61.4	376.0
39	Поти	186.0	69.0	124.0	85.0	79.0	29.0	116.0	619.0
40	Поти	94.5	53.0	23.2	20.8	18.5	24.6	51.4	286.0
41	Аджара	59.0	128.0	77.0	112.0	52.0	18.0	13.0	459.0
42	Аджара	88.0	65.0	217.0	113.0	34.0	21.0	35.0	573.0
43	Аджара	38.0	107.0	65.0	113.0	28.0	97.0	49.0	497.0
44	Батუმი, нефетерминал	45.5	29.0	39.2	95.8	82.5	37.6	112.4	442.0
45	Батუმი, нефетерминал	34.5	30.0	28.2	21.8	38.5	34.6	41.4	229.0

Данные, приведенные в таблице 1, показывают, что превышающее норму содержание ПХБ зарегистрировано почти во всех регионах Грузии (Тбилиси, Гори, Батуми, Поти, Носири). Согласно экспериментальным данным, общий объем ПХБ в изучаемых маслах состав свыше 200.000 кг (таблица 2), а расчетное количество ПХБ, которое может попасть в окружающую среду в течении года, составляет около 220-582 кг (таблица 3).

Таблица 2. Общий объем ПХБ в конденсаторных и трансформаторных маслах на территории Грузии

Электроприборы	ПХБ объем, тон
Конденсаторы	261
Трансформаторы	200

Таблица 3. Количество ПХБ, попадающего в окружающую среду в течение года

Источник	Код источника	Выделенные ПХБ, кг/год	Попавшие в среду ПХБ, кг/год
Конденсатор	eelcap	522	208.8
Трансформатор	celtza	60	12
сумма		582	220.8

В заключении можно отметить, что проведенные работы предоставили возможность оценить состояние конденсаторных и трансформаторных масел, применяемых в энергосистеме Грузии.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. საქართველოს გარემოს დაცვისა და ჯანმრთელობის დაცვის სამინისტროების ეროვნული სამოქმედო გეგმა. თბილისი, 2004, 113 გვ.
2. Duursma E.K., Carroll J. Environmental Compartments. Equilibria and Assessment of Processes Between Air, Water, Sediments and Biota. Springer, 1996, 420 p.
3. Фоновый мониторинг загрязнения экосистем суши хлорорганическими соединениями. Ленинград: Гидрометеозидат, 1980, 280 с.
4. USEPA Standard Method 8082. Polychlorinated Biphenyls by Gas Chromatography. Ann. Book, 2002, p. 80-97.

საქართველოს ტერიტორიაზე პროკრუდული ბიპენილბაზო ბარემოს მაცნეობის შედეგები

კობა ამირხანაშვილი, ქეთევან თავამაიშვილი, ქეთევან გამყრელიძე, ნანა ნადირაძე
ქეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი
თბილისი

შესწავლილია საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული ტრანსფორმატორის ზეთებში პოლიქლორირებული ბიპენილების (პბბ) შემცველობა. განსაზღვრულია პბბ-ის შვიდი სხვადასხვა სახეობა: Aroclor 1016, 1221, 1232, 1242, 1248, 1260, 1254. ელექტრონულსაწყობებში პბბ-ის საერთო მოცულობის გამოთვლამ აჩვენა, რომ მათი რაოდენობა აღემატება 200 000 კგ, ხოლო გარემოში წლიურად მოხვედრილი პბბ-ის რაოდენობა შეადგენს 220-582 კგ.

ESTIMATION OF SOURCES OF ENVIRONMENTAL CONTAMINATION BY POLYCHLORINATED BIPHENYLS ON TERRITORY OF GEORGIA

Koba Amirghanashvili, Ketevan Tavamaishvili, Ketevan Gamkrelidze, Nana Nadiradze
Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry

SUMMARY

Content of polychlorinated biphenyls (PCBs) in transformers on the territory of Georgia has been studied by US EPA 8082 method, including determination of various kinds of PCBs (Aroclor 1016,1221,1232, 1242, 1248, 1260, 1254). According to results of estimation, total amount of PCBs in electric equipment (transformers, condensators) is more than 200,000 kg, and total possible annual emission in environment is 220-582 kg. .

ქიმიური ეპილოგები

ლოზინით ბარდამავალ ლითონთა კარბოქსილატების კოორდინაციული ნაერთების ზეგავლენა ცხოველთა ბიოლოგიურ მახასიათებლებზე

ლეილა გვერდწითელი, გვიც ცინცაძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

კოორდინაციული ქიმიის განვითარებამ და სამეცნიერო-კვლევითი საშუალების მიღწევებმა ხელ შეუწყო ახალი ბიოლოგიურად აქტიური კომპლექსური ნივთიერებების მიღებას, მათი თვისებების, როლის, ბიოლოგიურ ობიექტებზე ზეგავლენის შესწავლას და გამოყენებას სამკურნალო საშუალებად. ამიტომ პირინდინკარბომაჟეას ამიდეტან ზოგიერთ გარდამავალ ლითონთა კარბოქსილატების კოორდინაციული ნაერთების ფიზიკურ-ქიმიური და ბიოლოგიური თვისებების შესწავლას დღე მნიშვნელობა აქვს ახალი სამკურნალო საშუალებების ძიებაში.

სპექტრალური და რენტგენოსტრუქტურული კვლევებით დადგინდა, რომ პირინდინკარბომაჟეას ამიდეტან თითქმის ყველა კარბოქსილატური კომპლექსები ოქტაედრული აღნაგობისაა, მხოლოდ $Zn(CH_3COO)_2$ (АНК)-ის კრისტალური სტრუქტურა არის ტეტრაედრული. ნიკოტინამიდი (АНК), იზონიკოტინამიდი (АИНК) და დიეთილნიკოტინამიდი (ДЭАНК) კოორდინირებს აზოტის პეტერო-ატომით, ხოლო პიკოლინამიდი (АПК) მრავალეული კომპლექსარმომქმნელ მეტალბთან კოორდინირებს ამიდური ჯგუფის ჟანგბადის ატომებითა და პეტეროციკლის აზოტის ატომებით. გარდა ნიკოტინამიდთან კობალტის აცეტატოკომპლექსებისა, ყველა შესწავლილ კომპლექსში, აციდოლოგანდებს შეიდან შიგა საკოორდინაციო სფეროში, ხოლო პიკოლინამიდთან კოორდინაციული ნაერთების გარდა ყველა კომპლექსში წყლის მოლეკულები შიდასფერულია.

ნაერთები: $[Cu_2(CH_3COO)_4(АНК)_2](H_2O)_2$ და $[Cu_2(CH_3COO)_4(ДЭАНК)_2]$ აცეტატო-ჯგუფებს ხილური ფუნქციისაა.

შესწავლილი იქნა ნიკოტინამიდთან, იზონიკოტინამიდთან, პიკოლინამიდთან, დიეთილნიკოტინამიდთან კობალტის, ნიკელის, თუთიის, მანგანუმის, სპილენძის, კადმიუმის აცეტატებისა და ფორმატების კოორდინაციული ნაერთების, ასევე თვით ლიგანდების გავლენა ცხოველების ჰემოდინამიკაზე, სისხლის მიმოქცევაზე, ქსოვილთა სუნთქვაზე, არტერიულ წნევაზე, ქსოვილთა მიერ ჟანგბადის მოხმარებაზე, ელექტროკარდიოგრამაზე, ოქსიჰემოგლობინის არტერიო-ვენოზურ სხვაობაზე და სხვა მაჩვენებლებზე.

სისხლის მიმოქცევაზე ლიგანდების გავლენა მცირდება შემდეგი რიგის მიხედვით: პიკოლინამიდი > დიეთილნიკოტინამიდი > ნიკოტინამიდი > იზონიკოტინამიდი. იზონიკოტინამიდი ზრდის ქსოვილთა მიერ ჟანგბადის მოხმარებას, ოქსიჰემოგლობინის არტერიო-ვენოზურ სხვაობას. პიკოლინამიდი არ ახდენს მასზე გავლენას, ნიკოტინამიდი უმნიშვნელოდ ამცირებს, ხოლო დიეთილნიკოტინამიდი მკვეთრად ამცირებს ქსოვილთა მიერ ჟანგბადის მოხმარებას. დიეთილნიკოტინამიდ იწვევს ქსოვილში წყალბადის ზეჟანგის დაგროვებას, აღიძვებს კატალიზურ მაჩვენებლებს ნიკოტინამიდით და პიკოლინამიდით ელექტრული სისტოლა ნორმალიზება, ხოლო იზონიკოტინამიდით და დიეთილნიკოტინამიდით კი მცირდება, რაც მიუთითებს მთავარდის მეტაბოლიზმის გაუმჯობესებაზე.

ექსპერიმენტული გამოკვლევებით დადგინდა, რომ კობალტის კომპლექსები უფრო მაჩვენებელს, რაც მიუთითებს ერთროციტებში ჰემოგლობინის დაგროვებას, ასევე ზრდის ქსოვილთა მიერ ჟანგბადის მოხმარებას. $Co(CH_3COO)_2(ДЭАНК)_2(H_2O)_2$ უფრო მეტად ახდენს ელექტრული სისტოლის ნორმალიზაციას.

სპილენძის აცეტატური კოორდინაციული ნაერთები ხსნიან ჰაერგლიკემიას, რომელსაც იწვევს სპილენძის ფორმატული კოორდინაციული ნაერთები. ამიტომ არ არის რეკომენდირებული მათ გამოყენება დიაბეტის დროს. ასევე რამდენადმე ამცირებენ ოქსიჰემოგლობინის არტერიო-ვენოზურ სხვაობას, ზრდის კატალაზურ მაჩვენებელს. ნიკოტინამიდთან და იზონიკოტინამიდთან სპილენძის აცეტატური ნაერთები ყველაზე მეტად ახდენენ გულის ელექტრული სისტოლის ნორმალიზაციას და ხსნიან ელექტროკარდიოგრამაზე მთავარდის იშემიის მოვლენას.

კადმიუმის კარბოქსილატების კოორდინაციული ნაერთები უფრო მეტად ზრდის ელექტრული სისტოლას და უფრო მაჩვენებელს, ხოლო ნიკელის ნაერთები ამცირებენ არტერიულ წნევას, სისხლს

მიმოქცევის, ზრდიან ოქსიპროვოლობინის არტერიო-ვენოზურ სხვაობას, ერთოციციტების კატალაზურ მარცხეულს, ამცირებენ რიტმს.

ლითონიკოტინამიდიან მანგანუმის აცეტატის კოორდინაციული ნაერთი ამცირებს არტერიულ წნევას, სისხლის მიმოქცევას, ზრდის ფერად მარცხეულს, ოქსიპროვოლობინის არტერიო-ვენოზურ სხვაობას, მკვეთრად ზრდის სისხლში შაკარს ლივანდებთან და კობალტის კოორდინაციულ ნაერთებთან შედარებით.

ლივანდებთან და ყველა შესწავლილ ფორმალურ და აცეტატურ კოორდინაციულ ნაერთებთან შედარებით, თუთიის კარბოქსილატური კოორდინაციული ნაერთები ახდენენ ყველა აღნიშნული მარცხეულის ნორმალიზებას.

ექსპერიმენტულ მონაცემებზე დაყრდნობით პირიდინკარბონმფავას ამიდეებთან კობალტის, სპილენძის, თუთიის კარბოქსილატების ნაერთები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას კარდიოპროტექტორ თერაპიაში სამკურნალო პრეპარატებად.

ლიტერატურა – ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

1. Цинцадзе Г.В., Гвердцители Л.В., Шавтвалაძე М.В., Чихლაძე Л.Г. Научные труды Груз. политехнического ин-та, 1982, т. 12(257), с. 5-14.
2. Бацанов А.С., Мацаберидзе М.И., Стручков Ю.П., Цинцадзе Г.В., Цивцивадзе Т.И., Гвердцители Л.В. Журн. коорд. химии, 1986, т. 12, № 11, с. 1555-1558.
3. Цинцадзе Г.В., Мацаберидзе М.П., Бацанов А.С., Стручков Ю.Т., Цивцивадзе Т.И., Гвердцители Л.В. Известия АН СССР, 1987, т. 13, № 1, с. 20-25.
4. Цинцадзе Г.В., Цинцадзе К.И., Гвердцители Л.В. и др. Научные труды Груз. полит. ин-та, 1992, № 1(384), с. 16-18.
5. Цинцадзе Г.В., Цинцадзе К.И., Гвердцители Л.В. и др. Научные труды Груз. полит. ин-та, 1992, № 3(387).
6. Гвелесиани И.О., Гвердцители Л.В., Цинцадзе М.Г., Цинцадзе Т.Г., Геловани Н.Д. Научные труды Груз. техн. ун-та, 1999, № 1(425), с. 11-14.
7. Гвердцители Л.В., Гвелесиани И.О., Цинцадзе Т.Г., Геловани Н.Д. Научные труды Груз. техн. ун-та, 1999, № 4(428), с. 12-14.
8. Гвердцители Л.В., Гвелесиани И.О., Цинцадзе М.Г., Цинцадзе Т.Г. Научные труды Груз. техн. ун-та. 2000, № 1(429), с. 9-11.

INFLUENCE OF SOME TRANSITIVE METAL CARBOXYLATE COORDINATING COMPOUNDS ON BIOLOGICAL CHARACTERISTICS IN ANIMALS

Leila Gverdtsiteli, Givi Tsintsadze
Georgian Technical University

SUMMARY

The influence of cobalt, nickel copper, manganese, cadmium, zinc acetate and formiat coordinating compounds with amides of pyridincarbonate acid on fluidity of blood and sugar, consumption of oxygen by tissue, arterial pressure and electrocardiogram in animals has been studied.

ВЛИЯНИЕ КАРБОКСИЛАТНЫХ КООРДИНАЦИОННЫХ СОЕДИНЕНИЙ НЕКОТОРЫХ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЖИВОТНЫХ

Л.В.Гвердцители, Г.В.Цинцадзе
Грузинский технический университет

РЕЗЮМЕ

Изучены влияние ацетатных и формиатных координационных соединений кобальта, никеля, меди, марганца, кадмия и цинка с амидами пиридинкарбонновых кислот на текучесть крови и уровень сахара, потребление кислорода тканями, артериальное давление и характер электрокардиограммы у животных.

ქიმიური ეპოლოგია

დ. ყვარელთან მდებარე თიხაფიტების შესწავლა და მათი საშენ მასალათა წარმოებაში გამოყენების შესაძლებლობა

გიორგი წინწყალაძე, რაჟდენ სხვიტარიძე*, ბელა კეშელავა*, თინათინ შარაშენიძე,
გიორგი თათარაშვილი*, მანანა ბურჯანაძე

პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი
*კირია ზავრიევის სამშენებლო მექანიკის და სეისმოდეგეობის ინსტიტუტი

შესწავლილია ქ. ყვარელის მახლობლად მდ.დურუჯის ხეობაში დაგროვებული თიხაფიტების ფიზიკურ-ქიმიური თვისებები. ნაჩვენებია, რომ 600°C-ზე გახურების შემდეგ თიხაფიტების სტრუქტურასა და შემადგენლობაში მნიშვნელოვანი ცვლილებები ხდება. ჩატარებული საწარმოო გამოცდილებით დადასტურდა გამოშვების თიხაფიტით მალალი სამშენებლო-ტექნიკური თვისებების მქონე ცემენტის მიღების შესაძლებლობა. თიხაფიტოიანი ცემენტის დამზადების ტექნოლოგიის დამუშავება და ათვისება ქვეყნულ ეკოლოგიური კატასტროფის თავიდან აცილების ერთ-ერთი რეალური გზაა.

საქართველო თიხაფიტებით მდიდარი ქვეყანაა. თიხაფიტები გვხვდება კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობებზე განლაგებულ კახეთის, იმერეთის, რაჭის, სვანეთისა და აფხაზეთის რეგიონებში. ქ. ყვარელის მახლობლად, მდინარე დურუჯის ხეობაში დაგროვებულია ეროზიის შედეგად დაშლილი და მდინარის მიერ მთიდან ჩამოტანილი თიხაფიტების მასა, რომელიც ეკოლოგიური კატასტროფის პოტენციური წყაროა.

თიხაფიტები მკვერი თიხური ქანებია, რომლებიც ფილა-ფილად ადვილად იხლიჩება [1]. ისინი შედგება თიხის, კვარცის მარცლებლის, ქარსის ფურცლებისაგან. ზოგჯერ მათში შერეულია კირქვის რკინის ოქსიდები, გოგირდის კოლენდანი, ტალკი, ქლორიტი და სხვა.

ბოლო წლებში საქართველოში წარმატებით მიმდინარეობს თიხაფიტების გამოყენებით სხვადასხვა საშენ მასალის და მათ შორის ცემენტის წარმოების ტექნოლოგიების დამუშავებისა და ათვისების სამუშაოები [2]. აღსანიშნავია ისიც, რომ ფოროვანი ხელოვნური პემზისებრი შემავსებლებისა და აქტიური მინერალური დანამატების (კერამიტი, წიღის პემზა, გრანულირებული წიდა) წარმოსაქმნად საქართველოში აღარ არსებობს. ამიტომ თიხაფიტების გამოყენება მალალი ხარისხის ცემენტის წარმოებაში, აგრეთვე ფოროვანი შემავსებლებისა და მსუბუქი სამშენებლო ნაკეთობების საწარმოებლად მეტად პერსპექტიულია.

ქვეყარელის პრობლემიდან გამომდინარე, საჭიროა შეირჩეს ისეთი ტექნოლოგია, რომელიც უმარტივესა და დღესვე შეიძლება გამოყენებულ იქნას საქართველოში არსებული, ამჟამად უმოქმედო ან ნაწილობრივ დატვირთული დანადგარების ათვისებით. ტექნოლოგია უნდა იყოს მასალატექვადი, ანუ მოგვეცეს ქვეყარელთან დაგროვილი თიხაფიტების დიდი მასის უტილიზების საშუალება, რათა გათავისუფლდეს მდინარე დურუჯის ხეობა და მოისპოს ეკოლოგიური კატასტროფის შესაძლებლობა.

ამ პრობლემის გადასაჭრელად კვლევის სხვადასხვა ფიზიკურ-ქიმიური მეთოდებით ჩვენს მიერ დეტალურად იყო შესწავლილი აღნიშნული ადგილმდებარეობის თიხაფიტები.

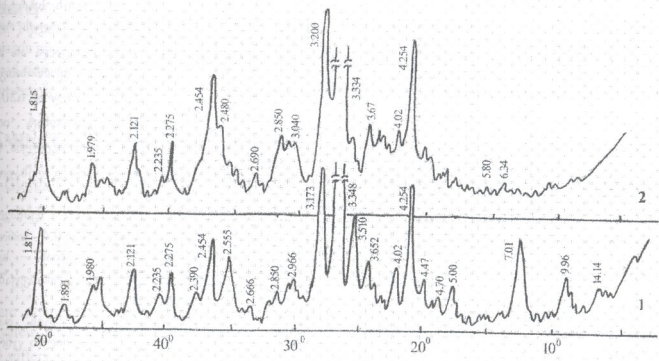
ცხრილში 1 მოცემულია შესწავლილი თიხაფიტების ქიმიური შემადგენლობა, საიდანაც ჩანს, რომ ნიმუში დიდი რაოდენობით შეიცავს რკინასა და კალციუმს.

ცხრილი 1. თიხაფიტის ქიმიური შემადგენლობა, %

ხ.დ.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	R ₂ O
4,13	59,5	18,73	7,59	1,32	2,83	0,98	4,7

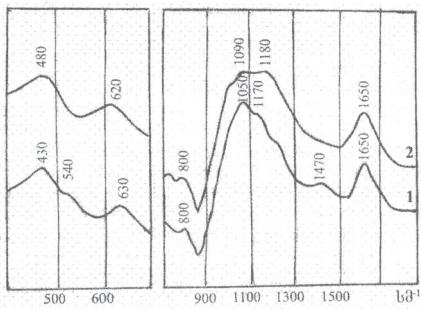
თიხაფიტები სწრაფი გახურების შედეგად უხვად გამოყოფენ აირებს (დეკარბონიზაციის დეჰიდრატაციის, ორგანული მინარევების ამოწვის და რკინის ოქსიდების ადღენის გამო) ამ დროს მალალ ტემპერატურაზე მასალა იწყებს გარბილებას. ზედპირიან ახლოს წარმოიქმნება დასმულ ფორები, რომლებიც ხელს უშლის აირგამოყოფას, რის გამოც მასალა მოცულობაში ფუჭდება.

რენტგენოფაზური ანალიზი ჩატარდა თიხაფიქალის როგორც საწყის, ასევე 600°C -ზე გახურებულ ნიმუშებზე. ნახაზიდან 1 ჩანს, რომ საწყისი ნიმუში ძირითადად წარმოდგენილია რკინა-მაგნეზიალური $2.555A^{\circ}, 3.510A^{\circ}, 4.47A^{\circ}, 7.01A^{\circ}, 14.14A^{\circ}$, კარსის $9.968A^{\circ}$, პიდროქარსის $10,25A^{\circ}$, კვარცის $1.817A^{\circ}, 1.999A^{\circ}, 2.121A^{\circ}, 2.275A^{\circ}, 2.454A^{\circ}, 2.454A^{\circ}, 3.348A^{\circ}, 4.254A^{\circ}$, Ca-Na -იანი მინდერის შატი $4.02A^{\circ}$ ფაზებით. ასევე შეიმჩნევა თაბაშირისა $7.61A^{\circ}$ და ანალიციის $5.63A^{\circ}$ კვალი.



ნახაზი 1. თიხაფიქალის საწყისი (1) და მისი 600°C -ზე თერმული დამუშავების შედეგად მიღებული ნიმუშის (2) რენტგენოდიფრაქტოგრამები

600°C -ზე გახურების შემდეგ თიხაფიქალის სტრუქტურა და შემადგენლობა შეიცვალა, ის უკვე წარმოადგენს სამი ძირითადი ფაზის ნარევეს. ესენია რენტგენოლისკერსული თიხური ფაზა, რაზეც მოუთითებს საერთო (არაბაზალტური, მონტმორილონიტის) რეფლექსები, $2.454A^{\circ}, 2.850A^{\circ}, 3.200A^{\circ}, 3.67A^{\circ}, 4.02A^{\circ}, 4.254A^{\circ}$. კვარცი $1.815A^{\circ}, 2.121A^{\circ}, 2.275A^{\circ}, 2.454A^{\circ}, 3.334A^{\circ}, 4.254A^{\circ}$ და მინდერის შატი (K -იანი - $4,21A^{\circ}$ და Ca,Na -იანი $4,02A^{\circ}$).



ნახაზი 2. თიხაფიქალის საწყისი (1) და მისი 600°C -ზე თერმული დამუშავების შედეგად მიღებული ნიმუშის (2) O^{ν} -სპექტრები საშუალო O^{ν} უბანში

ნახაზზე 2 მოცემულია ორივე სახის თიხაფიქლების IV-სპექტრები საშუალო ინფრაწითელ უბანში როგორც სპექტრებიდან ჩანს, 600°C-ზე გახურების შემდეგ მოხდა თიხაფიქლების სტრუქტურის ნაწილობრივი რღვევა, რაზედაც მიუთითებს ი.წ. სპექტრებში როგორც შიგატეტრადრული, ასევე ტეტრადრებსშორისი რხევის ზოლების, როგორც ინტენსივობების, ასევე სიხშირეების ცვლილებები კერძოდ, მოხდა შიგატეტრადრული დეფორმაციული რხევის ზოლის (430 სმ⁻¹) როგორც სიხშირის (480 სმ⁻¹), ასევე ინტენსივობისა და ფორმის შეცვლა, რაც ძირითადად თიხაფიქლის სტრუქტურის დეფორმაციაზე მიუთითებს. იგივეს გვიჩვენებს შიგატეტრადრული სავალენტო რხევის ზოლის როგორც ფორმის, ასევე ინტენსივობის ცვლილება 1050 სმ⁻¹-დან 1090 სმ⁻¹-მდე. ასევე შეიცვალა ან სულაც გაქრა ტეტრადრებსშორისი დეფორმაციული და სავალენტო რხევის ზოლები საწყისი ფორმისათვის. ეს ზოლები შეინიშნებოდნენ 540, 630, 1170 სმ⁻¹-ზე, გახურების შემდეგ კი გააქვს მხოლოდ 620, 1180 სმ⁻¹-ზე. ლოგიკურია, რომ გახურებულ ნიმუშში უკვე აღარ შეინიშნება კარბონატ იონების აღმნიშვნელი ზოლი 1470 სმ⁻¹-ზე. საინტერესოა, რომ ორივე სპექტრში თითქმის არ იცვლება წყლის ზოლების ინტენსივობა 1650 სმ⁻¹-ზე რაც გვიჩვენებს, რომ 600°C-ზე გახურების შემდეგ თიხაფიქლებზე თითქმის მთლიანად აღადგინენ დესორბირებულ წყალს.

ეს ფაქტი დაველიასტურა იგივე ნიმუშებზე წყლის ორთქლის აღსორბციის შესწავლამდე ნიმუშებზე დეჰიდრატაცია ჩატარდა 300°C-ზე 110-120 საათის განმავლობაში P/P₅=0,4 პირობებში აღმოჩნდა, რომ თიხაფიქლები ძალზედ დაბალი აღსორბციული თვისებებით ხასიათდებიან – საწყისი ნიმუშისათვის ის 0,3 მმოლი/გრ-ს შეადგენს, ხოლო 600°C-ზე გამოშვარი ნიმუშის შემთხვევაში 0,6 მმოლი/გრ-ია.

მიღებული შედეგებით შეიძლება აიხსნას შესწავლილი თიხაფიქლების ცემენტის დაფქვის პროცესში მინერალურ დანამატებად გამოცდის შედეგი. მიღებული მონაცემები [3] მოტანილია ცხრილში 2.

ცხრილი 2. თიხაფიქალშემცველი ცემენტის გამოცდის შედეგები

№	ცემენტის შედგენილობა %				წყლის რაოდენ. ცემენტის ცომის ნორმალ. სისქისით. %	ნარ. №008 საცერ. %	ცემენტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები		კლანკის აქტორის შეცვლა %	
	კლინკერი	თაბაშირი	დურუჯის ხეობის თიხაფიქალი				შეკვრის ვალები წო-სი.			ცემენტის აქტორი 28 დღე-ღამეში
			ბუნებრივ მდგომარ.	გამომწ. 0 C ტემპ.			დასაწე	დასასრ.		
1	95	5	-	-	26.5	12.5	2-25	4-35	515	-
2	85	5	10	-	27.8	11.5	2-25	4-40	455	-12
3	85	5	-	10-700	26.8	10.6	2-10	3-35	555	+8
4	75	5	-	20-700	27.7	11.0	2-30	4-45	484	-6
5	65	5	-	30-700	28.2	9.6	2-40	4-55	430	-17
6	55	5	-	40-700	28.6	8.0	2-55	4-50	385	-25

ცხრილიდან ჩანს, რომ ბუნებრივი გამოწევა ითხაფიქლის მინერალურ დანამატად გამოყენება არაა მიზანშეწონილი, რადგან ცემენტის აქტიურობის კლების სიდიდე აღემატება დანამატის რაოდენობას პროცენტებში. გამოშვარი თიხაფიქლების შემთხვევაში კი ცემენტის აქტიურობის კლების სიდიდე ჩამორჩება დანამატის რაოდენობას %-ში. ამიტომ მისი გამოყენება დანამატად შეიძლება წარმატებით მოხდეს, რაც როგორც ზემოთ აღინიშნა, გახურების შემდეგ თიხაფიქლებში მომხდარ სტრუქტურულმა ცვლილებებმა განაპირობეს (წარმოიქმნა არააქტიური მონტმორილიონიტის ტიპის თიხური ფაზა, რომელიც ცემენტის წარმოქმნის პროცესებში აღარ მონაწილეობს). გამოშვარი თიხაფიქლის ცემენტის მინერალურ დანამატად გამოყენება 10%-ით ზრდის ცემენტის აქტიურობას.

დასკვნის სახით შეიძლება ვთქვათ, რომ ქ. ყვარელიდან ეკოლოგიური კატასტროფის თავიდან აცილების ერთ-ერთი რეალური გზა თიხაფიქლებიდან ცემენტის დამზადების ტექნოლოგიის დამოშვება და ათვისებაა. ეს საშუალება მოხვედრის ყოველ წარმოებულ 100000 ტ. ცემენტზე უტილიზებულ იქნას 20-60 ათას ტონამდე თიხაფიქალი. ახალი ტექნოლოგია საშუალებას გვაძლევს მთლიანად მოვახდინოთ თიხაფიქლების ნატანი მასის უტილიზაცია.



პროექტი განხორციელდა საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური ხელშეწყობით (გრანტი № GNSF/ST07/7-253). წინამდებარე პუბლიკაციაში გამოთქმული ნებისმიერი აზრი ეკუთვნით ავტორებს და შესაძლოა არ ასახავდეს საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის შეზღუდვებს.

ლიტერატურა – ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

1. Геология СССР. том X, Грузинская ССР „Полезные ископаемые,, . М.; „Недра,, 1974, 307с.
2. И.В. Гогосашвили. Строительная пенокерамика на основе горных пород, легкоплавких глин и отходов производства Грузии. კერამიკა. 1999, №2, გვ. 8-13
3. სხეთარიძე რ. საქართველოში თიხაფიქალ-შემცველი ცემენტების ათვისების ქიმიურ-ტექნოლოგიური საფუძვლები. კერამიკა, 2003, № 2(10), გვ. 16-23.

EXAMINATION OF SHALE LOCATED NEAR KVARELI AND POSSIBILITY OF ITS USE IN PRODUCTION OF BUILDING MATERIALS

Giorgi Tsintsikaladze, Rajden Skhvitaridze*, Bela Keshelava*, Tinatin Sharashenidze,
Giorgi Tatarashvili*, Manana Burjanadze

*Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry
Kiriak Zavriev Struktural Mechanics and Earthquake Engineering Institute

SUMMARY

There are examined the physical-chemical properties of shale accumulated in pool of river Duruji, near the City Kvareli. There is shown that the shale composition and structure after thermal treatment at temperature 600°C suffers significant change. The possibility of receiving of cements of high engineering-technical properties using the burnt shale is confirmed by industrial test. The elaboration and introduction of the technology of receiving cements on the basis of shale represents one of real ways of prevention of ecological catastrophe in City Kvareli.

ИЗУЧЕНИЕ РАСПОЛОЖЕННЫХ ОКОЛО Г.КВАРЕЛИ ГЛИНИСТЫХ СЛАНЦЕВ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Г.П.Цинцкаладзе, Р.Е.Схвитаридзе*, Б.Ф.Кешелавა*, Т.В.Шарашенидзе,
Г.Ш.Татарашвили*, М.Н.Бурджанадзе

*Институт физической и органической химии им. П.Г.Меликишвили
Институт строительной механики и сейсмостойкости им. Кириака Завриева

РЕЗЮМЕ

Изучены физико-химические свойства глинистых сланцев, скопление которых имеется в бассейне р.Дуруджи, около города Кварели. Показано, что после термообработки при 600°C структура и состав глинистых сланцев претерпевают значительные видоизменения. Производственными испытаниями подтверждена возможность получения цементов с высокими конструктивно-техническими свойствами при использовании обожженных глинистых сланцев.

ოქროს შემცველი კვარციტული მადნების და კუდების ციანიტების მეთოლომა

რევაზ კანაშვილი

რაფიელ აგლაბის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტი

“მადნეულის” სამთომო მომკვებელი კარიერის ექსპლოატაციის პერიოდში მოპოვებული ოქროს და ვერცხლის შემცველი, ოქროთი მდიდარი (Au \geq 3გ/ტ) კვარციტული მადნები იგზავნებოდა სასომხეთის “არარატის” ოქროს ფაბრიკაში, ხოლო ოქროთი ღარიბი (Au - 0.5-2 გ/ტ) მადნების დასაწოების ხორციელებოდა ადგილზე “მადნეულის” ბაზაზე.

აღსანიშნავია, რომ “არარატის” ძველი ოქროს ფაბრიკის ტექნოლოგია ვერ უზრუნველყოფდა ოქროს ამოღების სისრულეს, რის გამოც წარმოების კუდებში მისი შემცველობა საკმაოდ მაღალი იყო და საშუალოდ შეადგენდა \geq 2გ/ტ.

წლების განმავლობაში დაგროვილი კუდების გადასამუშავებლად, “არარატის” ოქროს ფაბრიკის ბაზაზე 1997 წ. გაშვებულ იქნა ოქროს ფაბრიკა სორბციული “ნახშირი პულაში” ტექნოლოგიით.

“მადნეულის” ბაზაზე არეხებული დასაწოებელი ოქროს და ვერცხლის შემცველი კვარციტული მადნების გადასამუშავებლად, ამავე წელს ექსპლოატაციაში გაშვებულ იქნა “კვარციტის” ოქროს ფაბრიკა.

ორივე ფაბრიკაში ოქროს შემცველი ნედლეულების გადაამუშავებისთვის გამოყენებულია ოქროს მეტალურგიის თანამედროვე ტექნოლოგიები, რომელთა აღწერაც წარმოადგენს ჩვენი სტატიის მიზანს.

“მადნეულის” კვარციტული მადნები ხასიათდებიან ლითონების არათანაბარი განაწილებით:

გ/ტ: Au-0.5-2.9; Ag-1-10; Sb-2-4; Bi-3-6; Co-2-4; Ni-4-6; V-7-14; Sr12-17; Cd-1; Hg-0.004-0.01;

%: S-0.5-1.15; As-0.005-0.015; Al-0.6-1.4; Ba-0.03-1.2; Ca-0.04-0.08; Cu-0.024-0.03; Fe-2.94-4

Mg-0.09-0.2; Pb-0.003-0.027; Zn-0.003-0.005; Mo-0.003-0.005; Na-0.04-0.14; K-0.016-0.22

კვარციტების მიწერალოგიური და მორფოლოგიური კვლევებით დადგენილია, რომ ოქროს ძირითად ნაწილი მინერალებში წარმოდგენილია თავისუფალი, 15-150 მკმ ზომის ჩანაწინწყლის სახით. ასევე აღინიშნება გახეული, უფრო წვრილიდისპერსული, ღრუბლისებური ფორმის 1-6 მკმ ზომის ოქროს ნაწილაკები.

საიონების და სხვა ლითონების (მაგალითად, რკინის, დარიშხანის და თუთიის) მინარეების მინერალებში წარმოდგენილი არიან ციანურ ხსნარებში სუსტად ხსნადი ნაერთების ქალკობარტის (შესაბამისად, პირიტის, არსენიპირიტის და სფალერიტის) ფორმის სახით, რაც ხელს არ უშლის ოქროს და ვერცხლის სელექციურ ამოწვილივას, ციანიტების დროს [1].

კვარციტული მადნების ისეთი ტექნოლოგიური თვისებები, როგორიცაა სიმკვრივე (2.17-2.33 ტ/მ³), მსხვერველბო (< 12 კვტ/სთ) და საერთო ფორიანობა (8-12%) მიუთითებს მათი გადაამუშავების სიადლეოზე როგორც დამსხვრევის, ასევე გამოტუტვის სტადიაზე.

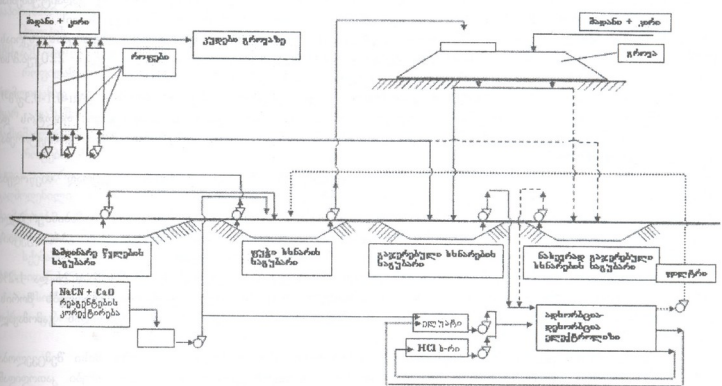
წინასწარი ლაბორატორიული კვლევების [2] და ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების საფუძველზე დადგენილ იქნა, რომ გადასამუშავებელი კვარციტული მადნები ოქროს საწოის შემცველობით და ჩანაწინწყლის ზომის საკმაოდ დიდე გუჟანტობით, რომელთა გამოსატუტავად საჭიროა შედარებო ხანგრძლივი დრო, მიზანწეწონილია გადაამუშავდეს როფული და გროვითი ციანიტებით. გარდა აღნიშნულის მადნის გადაამუშავების რენტაბელურობის მიწინაშე ოქროს შემცველობის მიხედვით, არსებული ციანიტების მეთოლოგიდან, ყველაზე დაბალი აქვს გროვით მეთოდს, რომელიც შეადგენს 0.5 გ/ტ.

გადასამუშავებელი მადნის ოპტიმალური ფრაქცია შეადგენს -12.5 მმ. ოქროთი შედარებით მდიდარ (>1გ/ტ) მადნების გადაამუშავების ინტენსივოკაციისთვის მიზანწეწონილია ჯერ მათი როფული, ხოლო მიღებული კუდების და ოქროთი შედარებით ღარიბი (<1გ/ტ) მადნების - გროვითი ციანიტება (ნახაზი 1).

ოქროთი შედარებით მდიდარი მადნის -12.5 მმ ზომის ნამსხვრევეები მიემართება როფულ ციანიტებას როფები წარმოადგენს რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის ოთხკუთხა კვითის 1200ტ. მადნის ტეევალობა წურჭოლს, რომლის დაზრის კუთხება 20⁰. როფის ფუძის მთელნიან სიგრძის ორივე მხარე დამონტაჟებულია სადრენაჟე არხები. ხსნარების მიწოდება და რეცირკულაცია როფებში წარმოქმნილი ტუმბოების საშუალებით.

როფებში ციანიტება საშუალებას იძლევა, ხანმოკლე პერიოდში (50-90სთ), ოქროთი მდიდარ მადნებიდან ამოღებულ იქნას დაახლოებით 50% ოქრო. მიღებული კუდები, ოქროს შემცველობის მიხედვით

მისღება მათი შემდგომი, გროვითი გამოტუტვისთვის. გარდა აღნიშნულისა, მანძის შიდა ფორები და არხები, როფული გამოტუტვის შედეგად, იქმნდება მექანიკური და სხვა მინარევებისგან, რომლებიც ამხრუტებენ ხსნარების მათში შეღწევას.



ნახაზი 1. "მანულის" ოქროს და ვერცხლის შემცველი კვარციტული მადნების გადამამუშავების შესაძლო ტექნოლოგიური სქემა

აღნიშნულის და გროვითი გამოტუტვით ოქროს ამოღების მაჩვენებლის (65-70%) გათვალისწინებით, მანულის ოქროს გამჭოლი ამოწვლილვის მაჩვენებელმა, როფულ-გროვითი ციანირების დროს, შეიძლება მაღლივის 80-85%.

როფული გამოტუტვის კუდები და ოქროთი შედარებით დარბი მადნები ლაგდება გროვად ციანირებისთვის. გროვის ამენება ზორციელდება სეგმენტებად და საფეხურებად. სულ გათვალისწინებულია სამ საფეხურიანი გროვა, საერთო სიმაღლით 24მ. თითო საფეხურის მასა შეადგენს 2, ხოლო მთლიანი გროვის მასა კი 6 მლნ ტონას.

ხსნარების კარგი დრენაჟისთვის, გროვის ქვეშ, მისი ფუძის ზედაპირზე განლაგებულია გოფირებულ-პრეფორირებული სადრენაჟო მილები, რომელთა ბოლოები გამოდიან ხსნარების კოლექტორში. ხსნარების ტბის მიხედვით, სპეციალური შლანგით ხსნარი მიეპარება არხში და შეხაბამის საგუბარში.

გროვითი გამოტუტვის სისტემაში გათვალისწინებულია ხსნარების ოთხი საგუბარი. ფუჭი (გაოქრობებული) ან ნახევარეგაფერებული ხსნარები, შესაბამის საგუბრიდან, გროვის მოსარწყავ ზედაპირზე მთლია სისტემით მიეწოდება ტუმბოების საშუალებით. ხსნარების მიწოდების სიჩქარე შეადგენს 10 ლ/სმ.ა.მ². გროვის ზედაპირის მორწყვა ზორციელდება მორწყვის სისტემის მიღებზე დამაგრებული გამჭრქვევი მოწყობილობით.

ნამრევი წყლის საგუბარი ერთდროულად წარმოადგენს, როგორც სისტემის წყლით მკვებას, ასევე ნიაფრის წყლის შემგროვებელსაც.

გროვის დამუშავების ციკლი შედგება გამოტუტვის, გარეცხვის და "დასვენების" ოპერაციებისგან. გამოტუტვის ციკლის დამთავრების შემდეგ, რომლის დროსაც მიიღება ოქროთი გაფერებული ხსნარები. გროვის მიერ შთანთქმული ოქროს ციანიდების მოსაცილებლად მიმართავენ მის გარეცხვას ფუჭი ხსნარებით, რის შედეგადაც მიიღებანახევარეგაფერებული ხსნარები. გროვის "დასვენების" ("მოშოფების") დანიშნულებაა, ზელი შეუწყოს ოქროს ციანური კომპლექსის იონების დიფუზიის განხორციელებას, მანძის ნატეხების შიდა მიცულობიდან, მიკრო არხების გავლით, ხსნარების საერთო მოცულობაში, რისთვისაც სპირთა გარეკული დრო.

გამოტუტვის ციკლის ხანგრძლივობა და რაოდენობა დამოკიდებულია მიღებულ ხსნარებში ოქროს კონცენტრაციის მნიშვნელობაზე. თუ ამ მაჩვენებლის მინიმალური სიდიდე (ცხადია, მაქსიმალურის გავლის

შემდეგ) არ იცვლება გამოტუტვის ციკლების რაოდენობის მიხედვით, მაშინ პროცესის შემდგომ გაგრძელება აზრს კარგავს, მისი არარენტაბელურობის გამო.

გროვის გამოტუტვით და გარეცხვით მიღებული, შესაბამისად, ოქროთი გაჯერებული (Au-2-4გ/მ³) და ნახვერდაჯერებული (Au-1-2გ/მ³) ხსნარები მიემართება შესაბამის საგურბებში, საიდანაც გადაიტუმებიან აქტიური ნახშირით ჩატვირთულ სადსორბციო სვეტებში, კეთილშობილ ლითონთა სორბციისთვის.

სადსორბციო ჯაჭვი წარმოადგენს თანმიმდევრულად შეერთებულ ჰერმეტიკულ სვეტების სერია რომდებშიც ოქროთი გაჯერებული ხსნარები, იგივე მიმართულებით, გაივლის ყველა სვეტს 220კუმ/ს სიჩქარით. თითოეულ სადსორბციო სვეტში ჩატვირთულია 3 ტონა აქტიური ნახშირი.

სადსორბციო ჯაჭვის ბოლო სვეტიდან გამოშვებული ფუჭი (გაუოქროებული) ხსნარი (Au-0.1-0.3გ/მ³), ნახშირის ნაწილაკების და მექანიკური მინარევების მოსაცილებლად, გავლის ბადისებურ ფილტრს და მიემართება ფუჭი ხსნარების საგუბარში, სადაც წარმოებს რეაგენტების მიხედვით მათი კორექტირება შემდგომი ცირკულაციისთვის.

წინა სვეტში ჩატვირთული ნახშირი, ოქროთი გაჯერების შემდეგ, პიდრავლიკურად მიეწოდება დესორბციის (ელუირების) სვეტებს, საერთო ტევადობით ნტ.

დესორბციის ოპერაციის წინ, ნახშირის ამუშავებენ სუსტი მარილმჟავა ხსნარით, დამაბინძურებელ მინარევების, განსაკუთრებით კარბონატების მოსაცილებლად, რაც ზრდის ელუირების პროდუქციის გამოსავალს. აქტიური ნახშირის ფორებში ნარჩენ მჟავა ხსნარს რეცხავენ წყლით.

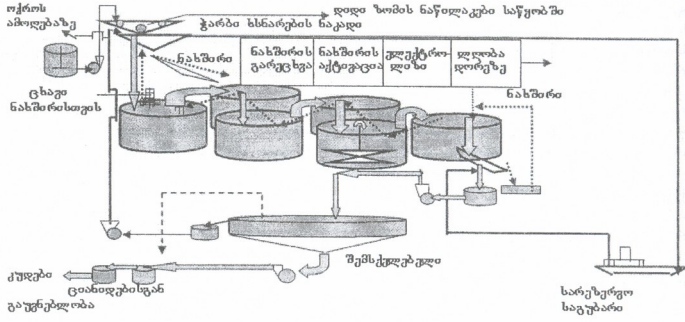
ოქროს დესორბციას ნახშირიდან აწარმოებენ ცხელი განზავებული ელუატის (0.2% NaCN და 1-2% NaOH) ცირკულაციით დესორბციის სვეტებსა და პარალელურად ჩართულ ელექტროლიზირებს შორის სისტემაში ელუატის ცირკულაცია მიმდინარეობს მანამდე, სანამ სვეტის ზემო ნაწილიდან გამოვალი ხსნარში ოქროს შემცველობა არ მიაღწევს < 5 მგ/ლ.

ოქროთი გაჯერებულ ელუატებში, ანუ ელექტროლიზირზე მიწოდებულ ხსნარებში, მისი შემცველობა მერყეობს 200-500მგ/ლ. ელექტროლიზის შედეგად კათოდზე იდექება კეთილშობილი ლითონები. კათოდთან მოხსნილი მასას ადობენ 1400°C და მიღებულ დორეს შენადნობს ასხავენ ყალიბებში.

აღსანიშნავია, რომ აღსორბცია/დესორბციის გარკვეული რაოდენობის ციკლის შემდეგ ნახშირი განიცდის პასივაციას, რომლის აქტივაციისთვის მიმართავენ მის დამუშავებას ლუმელში გავარვარებით 6N-750°C, 0.5სათის განმავლობაში.

გროვითი გამოტუტვის კულების ციანიდებისგან გაუწენლობა ხორციელდება, გროვის ექსპლუატაციის დამთავრების შემდეგ.

„არარატის“ ოქროს ფაბრიკის ტექნოლოგიაში, აქტიური ნახშირი, როგორც სორბენტი, გამოიყენეს უშუალოდ პულაში ციანიდების დროს. ამიტომ პროცესს ეწოდება სორბციული „ნახშირი პულაში“ ციანიდება (ნახაზი 2).



მადანის პულა — ; ჭარბი წყლის ნაკადი — ; აქტიური ნახშირი ; ნაკადის ალტერნატიული ვარიანტი - - -

ნახაზი 2. ოქროს შემცველი კულების და მადნების გადამუშავება სორბციული „ნახშირი პულაში“ ციანიდების ტექნოლოგიური სქემით „არარატის“ ოქროს ამომწვილავ ფაბრიკაზე

85% 75 მკმ კლასამდე დაუცმატებული ძველი ფაბრიკის სანაყაროს კულები (ან მადნები) მიემართება რეპულპაციაზე, ხოლო შემდეგ ცხავის (საცრის) გავლის შემდეგ, რომელზედაც რჩება მსხვილი ნაწილაკები, მიემართება უკანგავი ფოლადისგან დამზადებულ, ცილინდრული ფორმის 20000მ³. მოცულობის როფებში. როფებში პულპა მოძრაობს აქტიური ნახშირის ნაკადის საწინააღმდეგო მიმართულებით, ე.ი. ადგილი აქვს საბრისპირო ნაკადიან გამოტუტვას.

პულპის სიმკვრივე შეადგენს 50%, ნახშირის კონცენტრაცია შეადგენს 3-8 გ/ლ, ხოლო ციანიდის - 180-250 მლ/ლ; pH -10-11.

როფიდან როფში გადასვლისას პულპის მყარ ფაზაში არსებული ოქრო გადადის თხევად ფაზაში, რომლიდანაც აქტიური ნახშირის მიერ ხდება მისი აღსორბცია. ამრიგად, ბოლო როფიდან გამოსულ პულპის მყარ ფაზაში ოქროს შემცველობა მინიმალურია, ხოლო პირველი როფიდან გამოსულ ნახშირი მაქსიმალურადაა გაჯერებული ოქროთით.

როფიდან გაჯერებული ნახშირის ამოსატვირთად გამოყენებულია სპეციალური ცხავები, რომლის ზღის უკრედეების დიამეტრი გაცილებით მცირეა აქტიური ნახშირის დიამეტრზე. ბოლო როფიდან გამოდინილი პულპა საცრის გავლის შემდეგ მიემართება შემსქელებელში. დაწვლილი მყარი ნარჩენი მიემართება ციანიდებისგან გაუენებლობაზე, ხოლო შემდეგ კი კულების საცავში. შემსქელებლიდან გამოსული გამჭვირვალე ხსნარი უბრუნდება რეპულპაციის ოპერაციას.

სქემაში გათვალისწინებულია სარეზერვო საგუბარი, რომელშიაც გროვდება ჭარბი ხსნარი და რომლიდანაც, ტექნოლოგიური საჭიროების შემთხვევაში, ადგილი აქვს ხსნარების დეფიციტის შევსებას.

აღსორბცია-დესორბციის და ელექტროლიზის პროცესები იდენტურია ზემოთ განხილული «კარკიტის» ოქროს ფაბრიკი სქემის.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Масленицкий И.Н., Чугаев Л.В., Борбат В.Ф. и др. Металлургия благородных металлов. Учебник для вузов. Москва: «Металлургия», 1987, 432с.
2. P.Ш. Канашвили, М.И. Чохонелидзе. Кубово-кучное выщелачивание кварцитовых руд. Проблемы металлургии, сварки и материаловедения, 2006, № 3(13)..

METHODS OF CYANIDING OF GOLD-CONTAINING QUARTZITE ORES AND TAILS

Revaz Kanashvili

Rafael Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry

SUMMARY

Technological schemes of cyaniding of gold-containing quartzite ores and tails by vat–heap and by sorption carbon-in-pulp methods are considered.

МЕТОДЫ ЦИАНИРОВАНИЯ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ КВАРЦИТОВЫХ РУД И ХВОСТОВ

Р.Ш.Канашвили

Институт неорганической химии и электрохимии им. Р.И. Агладзе

РЕЗЮМЕ

Рассмотрены технологические схемы кубово-кучного и сорбционного «Уголь в пульпе» цианирования кварцитовых руд и хвостов.



ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВЫСВОБОЖДЕНИЯ МЕТИЛЕНОВОГО СИНЕГО ИЗ ВАГИНАЛЬНЫХ СУППОЗИТОРИЕВ И ИХ СТАНДАРТИЗАЦИЯ

М.Ш.Джавахиа, Л.И.Чурадзе*, Т.Г.Цинцадзе**, П.А.Явич*
Кутаисский государственный университет им. А.Церетели
*Институт фармакохимии им. И.Г.Кутателадзе (Тбилиси)
**Грузинский технический университет

Изучен процесс высвобождения метиленового синего из вагинальных суппозиторий на основе масла какао, жира гидрогенизированного и желатино-глицеринового геля. В качестве эмульгаторов использованы Т-2, воски эмульсионные и хостецерин. Установлено, что степень высвобождения, в зависимости от вида основы, типа эмульгатора, концентрации суппозитория метиленового синего и т.д., может превышать 60%, что соответствует существующим требованиям. Разработан метод стандартизации суппозиторий, на основе требований фармакопей. При разработке методики количественного определения использована спектрофотометрия.

Лекарственные красители нашли широкое применение в дерматологии, гинекологии, урологии и других областях медицины [1]. Они используются как наружные средства, так и для промывания полостей водными разбавленными растворами при циститах, уретритах, грибковых и воспалительных заболеваний. Известно их применение в виде мазей, капсул и сорбированных на носителях форм. Описано употребление в диагностической практике, в частности, при коррекции сосудистой недостаточности [2-7].

Учитывая сложность дозирования в гинекологической практике растворов и мазей, а также трудность их использования в домашних условиях, мы продолжили наши исследования по изучению возможностей высвобождения лекарственных красителей из суппозитория [7].

Материалы и методы. В качестве субстанции лекарственного вещества использовали метиленовый синий в порошкообразном состоянии, удовлетворяющий требованиям Государственной Фармакопей Грузии [8]. В качестве основы применялись, как липофильные, так и гидрофильные вещества – масло какао, жиры гидрогенизированные и гели желатино-глицериновые. В качестве эмульгаторов использовались Т-2, хостецерин, эмульсионные воски, которые нашли широкое применение как в фармации, так и в косметике. Суппозитории получали методом выливания, лекарственное вещество вводилось в виде тонкодисперсного, практически пылевидного порошка. Содержание метиленового синего в суппозитории, учитывая обычную практику его применения, составляло 0,01; 0,05; 0,1%. Масса суппозитория – 2, 3 или 5 г. Изучение процесса высвобождения лекарственного вещества из суппозитория проводилось методом диффузии через полупроницаемую мембрану и в агаровый гель. В качестве среды диализа использовали натрий-ацетатные буферные растворы с ионной силой 0,1 г-экв/л при рН 4, 5 или 6, и температуре 37⁰С, что соответствовало изменению рН влагалища в течении менструального цикла.

Результаты и их обсуждение. В первом цикле экспериментов использовались суппозитории с массой 3 г и содержанием метиленового синего – 0,05%.

Сравнение трех видов основ при использовании различных эмульгаторов показало практически одинаковые и более высокие резорбтивные свойства масла какао и смеси желатино-глицериновый (таблица 1). В среднем применение в качестве основы жира гидрогенизированного позволяет добиться получения степени высвобождения на уровне 44-54%. Из суппозиторий, основа которых – масло какао либо желатино-глицериновая смесь, эта величина повышается в среднем до 60%. Эти данные дают возможность сделать вывод о том, что в случае водорастворимых красителей возможно применение основ обоих видов.



Табл. 1. Влияние вида основы на степень высвобождения метиленового синего

Время, мин.	Высвобождения метиленового синего из суппозиториев, %		
	Суппозитории – масло какао	Суппозитории – жир гидрогенизированный	Суппозитории – гель желатино-глицериновый
15	10,9	6,6	19,5
30	25,3	15,6	31,8
45	32,7	20,6	39,6
60	43,4	33,1	48,3
90	51,5	40,2	52,3
120	55,3	48,3	58,0
150	58,9	50,2	59,8
180	61,6	53,8	60,3
210	61,9	54,0	60,5

Эмульгатор хостецерин, содержание метиленового синего 0,05%, масса суппозитория – 3,0 г, рН диализной среды – 5,0

При сравнении вида эмульгатора и его концентрации оказалось, что наблюдается явная зависимость между степенью высвобождения метиленового синего и содержанием эмульгатора в суппозитории в пределах 1-5%. При дальнейшем повышении количества эмульгатора подобная зависимость не просматривается (таблица 2). Очевидно, что это связано с улучшением структуры суппозиториев, получением большей гомогенности, при введении эмульгатора до определенного предела.

Табл. 2. Влияние концентрации эмульгатора на степень высвобождения

Время, мин.	Высвобождение метиленового синего из суппозиториев, %			
	Содержание эмульгатора в суппозиториях, %			
	1,0	3,0	5,0	7,0
15	5,0	8,3	10,9	10,9
30	16,3	22,1	25,3	25,0
45	25,0	30,6	32,7	32,0
60	33,1	40,2	43,4	44,3
90	42,1	47,3	51,5	52,3
120	47,2	51,8	55,3	53,9
150	50,0	53,5	58,9	58,5
180	50,2	56,2	61,6	61,9
210	50,6	56,6	61,9	62,1

Эмульгатор хостецерин, содержание метиленового синего 0,05%, масса суппозитория – 3,0 г, рН диализной среды – 5,0

Сравнение вида эмульгатора показало, что активность Т-2 и хостецерина практически одинаковы (таблица 3). Однако, применение последнего более удобно, учитывая его жидкую консистенцию.

Табл. 3. Влияние вида эмульгатора на степень высвобождения

Время, мин.	Высвобождение метиленового синего из суппозиториев, %					
	Основа – масло какао			Основа – гидрогенизированный жир		
	хостецерин	Воски эмульсионные	Т-2	хостецерин	Воски эмульсионные	Т-2
15	10,9	6,3	18,2	6,3	4,0	8,2
30	25,3	18,4	23,0	15,6	10,1	18,3
45	32,7	28,0	30,0	20,6	16,3	23,4
60	43,4	40,2	40,2	33,1	22,6	30,0
90	51,5	46,3	48,3	40,2	35,4	38,9
120	55,3	50,2	53,1	48,3	44,3	47,2
150	58,9	53,6	58,0	50,2	46,2	50,9
180	61,6	55,1	60,3	53,8	48,1	52,1
210	61,9	55,5	61,0	54,2	49,3	52,3

Содержание метиленового синего 0,05%, масса суппозитория – 3,0 г, рН диализной среды – 5,0

Масса суппозиториев (в изучаемых пределах) практически не оказывает влияния на величину степени высвобождения.

Определенное влияние наблюдается при использовании диализной среды с различной величиной рН. Некоторое повышение степени высвобождения при более высоких значениях рН может быть объяснено большей растворимостью красителя в этих условиях. Однако, изменение не очень значительно и в среднем составляет 5-8%.(отн.) Можно прогнозировать практически одинаковую резорбтивную способность суппозитория в слизистых средах течение всего менструального цикла.

Явное влияние наблюдается между степенью высвобождения метиленового синего его концентрации в суппозитории (таблица 4). Очевидно, это связано с улучшением массовых обменных характеристик при большей разнице в концентрациях красителя в разных фазах.

Табл. 4. Влияние концентрации метиленового синего (%) на степень высвобождения

Время, мин.	Высвобождение метиленового синего из суппозитриев, %					
	Основа масло какао			Основа гель желатино-глицериновый		
	0,01	0,05	0,1	0,01	0,05	0,1
15	8,0	10,9	12,3	12,3	19,5	20,1
30	21,5	25,3	28,2	28,0	31,8	35,0
45	28,3	32,7	35,3	33,4	39,6	46,2
60	37,9	43,4	45,6	46,1	48,3	50,3
90	48,2	51,5	53,1	50,2	52,3	55,8
120	51,1	55,3	59,1	56,3	58,0	60,0
150	54,3	58,9	63,5	57,1	59,8	62,0
180	55,6	61,6	64,0	58,1	60,3	63,3
210	55,9	61,9	64,1	59,3	60,5	63,5

Эмульгатор хостецерин, масса суппозитория – 3,0 г, рН диализной среды – 5,0

Изучение процесса диффузии лекарственного вещества в агаровый гель показало, что процесс начинается в среднем в течение 50-60 минут, а через 24 часа практически во всю поверхность чашки Петри покрыто красителем. Это является еще одной возможностью прогнозирования полноты всасывания лекарственного вещества через слизистую оболочку.

Время полной деформации суппозитория, содержащих масло какао, составляет 8-12 минут. Время растворения суппозитория, содержащих желатино-глицериновые гели, в более 40-45 минут. В интервалах изученных параметров суппозитория (масса, концентрация действующего вещества) они удовлетворяют существующим требованиям. Полученные данные позволяют рекомендовать в качестве основы для данного вида суппозитория масло какао и желатино-глицериновые гели. Окончательный вывод о преимуществе соответствующей композиции можно будет сделать только после клинических исследований. Видимо, необходимо выпускать суппозитории, содержащие разное количество метиленового синего, которые будут использоваться в зависимости от вида заболевания и степени его сложности.

При разработке метода стандартизации суппозитория использованы тесты, рекомендуемые Государственной Фармакопеей Грузии [8]. Количественное определение содержания метиленового синего основано на наличии в его УФ-спектре характерного пика при длине волны 285 нм. В качестве экстрагента использован спирт 95%. Определенное количество суппозитория (в зависимости от концентрации в них метиленового синего) помещается в колбу емкостью 100 мл с обратным холодильником, добавляется 25 мл 96% этанола и экстрагируется при температуре 35-45⁰С в течение 30 минут при периодическом перемешивании. Экстракция повторяется еще несколько раз до получения бесцветного извлечения. Последнее охлаждается до комнатной температуры и фильтруется в 100 мл мерную колбу, объем раствора доводится до метки тем же растворителем. В случае получения большего объема извлечения, определенное количество растворителя отгоняется под вакуумом. Количество суппозитория, взятых на анализ, подбирается таким образом, чтобы концентрация метиленового синего в конечном растворе находилась бы на уровне 0,0003-0,0006%. В случае необходимости, полученное извлечение разбавляется до необходимой величины.

Расчет содержания лекарственного вещества в суппозиториях проводится по формуле

$$X = \frac{D_0 \cdot C \cdot n \cdot 100}{a \cdot D_x}$$

где D_0 – оптическая плотность исследуемого раствора;



- D_x – оптическая плотность стандартного раствора;
- C – концентрация метиленового синего в стандартном растворе, г/100мл;
- n – количество суппозитория в взятых на анализ;
- a – масса суппозитория в взятых на анализ, г.

Судя по полученным данным метрологических характеристик, погрешность определения не более 5%. Это подтверждается и результатами опытов с добавками.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Машковский М.Д. Лекарственные средства, 2005, 1200 с.
2. Поцелуева Л.А., Сафулин Р.С. Биофармацевтическое исследование мази с метиленовым синим. Фармация, 2006, т. 2, с. 20-23.
3. Шатава Л.К., Чернова Н.А., Зеленский Б.М. Исследование сорбции метиленового синего на гранулированных и мелкодисперсных сорбентах. Вестник ВГУ, сер. хим. фарм., 2004, с. 57-60.
4. Маринин В.С., Маринина А.В. В кн. «Лечение псориаза», Харьков, 2007, с. 92.
5. Хашлова Т.Д., Ле Тхи Хаан. Адсорбция красителей на активированных углях. Вестник МГУ, 2007, вып. 48, № 3, с. 23-27.
6. Козлов И.Т., Попцов В.В., Алферов В.А. Применение метиленового синего для коррекции сосудистой недостаточности. В кн. 7 Всеросс. съезд анестезиологов и ревматологов. Москва, 2002, с. 94.
7. Джавахиа М.Ш., Чурადзе Л.И., Явич П.А. Биофармацевтические и технологические исследования вагинальных суппозитория, содержащих бриллиантовый зеленый. Georgian Medical News. 2008, № 5, с. 33-36.
8. საქართველოს სახელმწიფო ფარმაკოპეა. თბილისი, 2003, ტ. 1.2.

მედიკამენტის ლურჯის გათავისუფლების პროცესი ვაგინალური სუპოზიტორიებისა და მისი სტანდარტიზაცია

მ.ჯავახია, ლ.ჭურაძე*, თ.ცინცაძე**, პ.იავიჩი*
 აკაკი წერეთლის ქუთაისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
 *იოვლე ქუთათელაძის ფარმაკოქიმიის ინსტიტუტი
 **საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

შესწავლილია მედიკამენტის ლურჯის გამოთავისუფლება ვაგინალური სუპოზიტორიებიდან კაკაოს ზეთის, ჰიდროგენიზებული ცხიმების ან ფელატინ-გლიცერინის ფუძეზე. ემულგატორად გამოიყენებოდა T-2, ემულსორი ცვილები ან ქოსტეცრინი. მიღებულია მონაცემები, რომ გამოთავისუფლების ხარისხი დამოკიდებულია ფუძის სახეობაზე, ემულგატორის ტიპზე, მედიკამენტის ლურჯის კონცენტრაციაზე სუპოზიტორიებში და სხვ. მშენებლობამ შესაძლოა გადააჭარბოს 60%-ს, რაც შეესაბამება არსებულ მოთხოვნებს. შემუშავებულია სუპოზიტორიების სტანდარტიზაციის მეთოდი ფარმაკოპეის მოთხოვნების შესაბამისად. ლაოდენობივი განსაზღვრის მეთოდის დამუშავებისთვის გამოიყენებოდა სპექტროფოტომეტრიული მეთოდი.

INVESTIGATION OF METHYLENUM COREULEUM RELEASE FROM VAGINA SUPPOSITORIES AND THEIR STANDARDIZATION

M.Javahia, L.Churadze*, T.Tsintsadze**, P.Iavich*
 Akaki Tsereteli Kutaisi State University
 *Iovel Kutateladze Institute of Pharmacochemistry
 **Georgian Technical University

SUMMARY

The vaginal suppository composition, containing, 0.01, 0.05 and 0.1 of drug substance is presented. The release of drug substance has been investigated. The influence of a number of the factors on the degree of release was investigated. Cocoa oil, confectionery fat, gelatine-glycerine gel and three different types of emulgators were used. According to gained results the average release degree was more than 60%, which is sufficient for effective action of a preparation. Is elaborated the standardization method. The quantity determination is based on the method of spectrophotometry.



ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

ИЗУЧЕНИЕ БИОЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Б.С.Церетели, Г.А.Чимакадзе, З.А.Кураташвили, Т.М.Катамадзе*

Грузинский государственный аграрный университет

**Институт бактериологии, микробиологии и вирусологии им. Г.Элиава*

Санация внешней среды является одним из обязательных условий мер борьбы с инфекционными и инвазионными болезнями человека и животных, где основным звеном в комплексе ветеринарно-санитарных мероприятий является дезинфекция. Она предупреждает распространение возбудителей болезней, предотвращает накопление в местах содержания скота и во внешней среде патогенных и условно-патогенных микробов, не допускает передачу инфекции от одних животных к другим.

Дезинфекционные средства должны обладать широким спектром действия, губительно действовать на различных возбудителей инфекционных и инвазионных болезней и их переносчиков, иметь высокую биологическую активность при температуре окружающей среды, обладать малой токсичностью для людей и животных, экологической безопасностью, хорошей растворимостью в воде без потери полезных свойств, безопасностью в отношении обрабатываемых объектов, простотой применения и быть стойкими при длительном хранении. Однако, применяющиеся в настоящее время дезинфектанты не всегда удовлетворяют этим требованиям.

Сложная санитарно-эпизоотологическая обстановка в нашей стране в данный период характеризуется четкой тенденцией к развитию инфекционных и инвазионных заболеваний. В значительной мере предпосылками этого является нарушение санитарного режима животноводческих и птицеводческих хозяйств. Микробиологические исследования показывают, что при выраженной селективной способности циркулирующие в окружающей среде микроорганизмы по хромосомному и нехромосомному типу способны формировать устойчивость не только к антибиотикам, но и к дезинфицирующим средствам (дезинфектантам) [1-3]. Все это требует глубокого анализа современной номенклатуры дезинфектантов, поиска новых препаратов с различными механизмами действия, разработки композиционных препаратов путем сочетания нескольких антимикробных соединений в преломлении к адаптивным возможностям микроорганизмов с целью предупреждения селекции устойчивых вариантов [4].

В настоящее время в нашей стране не производят дезинфектантов. Мы являемся полными импортерами биоцидных препаратов, поэтому изучение новых эффективных дезинфицирующих средств широкого спектра действия имеет большое научное и практическое значение, так как ни одно средство современного ассортимента дезинфектантов не является идеальным и в полной мере не соответствует предъявляемым требованиям.

Целью данной работы является поиск новых композиций для устранения ряда недостатков существующих препаратов. По этой причине мы считаем перспективным направлением разработку новых дезинфицирующих средств в комбинации хлорактивных и пероксидных соединений, позволяющих целесообразно модифицировать их свойства.

Хлорактивные соединения – традиционные средства дезинфекции. Механизм уничтожения микроорганизмов свободным хлором окончательно не выяснен. К числу вероятных путей воздействия хлора относят подавление некоторых важнейших ферментных реакций в микробной клетке, денатурацию белков и нуклеиновых кислот [2]. Препараты, содержащие хлор, обладают широким антимикробным спектром, хотя их использование на

протяжение десятка лет привело к возникновению резистентности микроорганизмов к хлорактивным препаратам.

Пероксидные соединения являются сильными окислителями, основой действия которых является образование свободных радикалов, повреждающих липиды клеточной мембраны ДНК и другие важные компоненты микробной клетки.

Исходя из вышеизложенного, мы изучали бактерицидную активность препаратов, приготовленных на основе натриевой соли N-хлор-4-толуолсульфамида и пероксикарбоната натрия с участием активаторов – хлорида аммония и иодида калия. Количественные соотношения взятых ингредиентов в препарате приведены в таблице 1. Препараты готовились и их активность изучалась при значениях pH от 6,0 до 11,0 с применением неионного поверхностно-активного вещества.

Бактерицидную активность дезинфектанта в лабораторных условиях определяли по методике В.И.Вашкова [2], в качестве тест-микробов использовали односуточные культуры кишечной палочки (E.Coli) и золотистого стафилококка (St.aureus). Результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1. Биоцидное действие композиционного препарата

№ препарата	Активно действующее вещество (АДВ)		pH	Поверхностно активное вещество (ПАВ)		Время гибели									
	Наименование	Концентрация, %		Наименование	Концентрация, %	St. aureus					E.Coli				
						20 мин.	30 мин.	1 час	24 часа	6 суток	20 мин.	30 мин.	1 час	24 часа	6 суток
1.	-Натриевая соль N-хлор-толуол-сульфамида	2,0	6,0	-	0	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	-пероксикарбонатнатрия	2,0													
2.	-Натриевая соль N-хлор-толуол-сульфамида	2,0	9,0	-	0	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
	-пероксикарбонатнатрия	2,0													
3.	-Натриевая соль N-хлор-толуол-сульфамида	2,0	9,0	Монолаурат полиэтиленгликоля	1,2	+	+	∇	-	-	+	∇	-	-	-
	-пероксикарбонатнатрия	2,0													
4.	-Натриевая соль N-хлор-толуол-сульфамида	2,0	11,0	Монолаурат полиэтиленгликоля	1,2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	-пероксикарбонатнатрия	2,0													

+ рост есть; - роста нет; ∇ частичный рост

Дезинфицирующее действие препарата зависит от величины pH, так как хлорноватистая кислота, полученная при гидролизе натриевой соли N-хлор-4-толуолсульфамида, образует как свободный кислород, так и хлор. Эти процессы являются обратимыми и в зависимости от внешних условий равновесие сдвигается в ту или иную сторону. Поэтому, по нашему предположению, добавление пероксикарбоната натрия усиливает окислительные свойства, а уменьшение величины pH способствует образованию хлора, что в микробной



клетке наряду с процессами окисления может вызвать протекание хлорирования аминами и иминогрупп. Указанные процессы вызывают гибель микробной клетки, что подтверждается нашими экспериментами (таблица 1).

Как видно из таблицы, композиционный препарат вызывает гибель кишечной палочки и золотистого стафилококка в течение 30 минут. Действие отдельных компонентов выявило слабую активность.

Ионную силу растворов поддерживали постоянной ($\mu=0,1$) введением рассчитанного количества HCl.

Таким образом, приведенные данные свидетельствуют о том, что путем подбора компонентов достигается увеличение бактерицидной активности дезинфицирующего средства.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. *Белова В.И., Волков Ю.П.* Основные направления исследований в разработке дезинфицирующих средств. Москва, 1991, 215 с.
2. *Вашков В.И.* Антимикробные средства и методы дезинфекции. Москва, 1977, 295 с.
3. *Волков Ю.П.* Перспективы развития исследований в области разработки дезинфицирующих средств. Материалы научной конференции «Актуальные проблемы дезинфекции, стерилизации, дезинсекции и дератизации». Москва, 1992, с. 13-14
4. *Gibson K., Donald A., Hariharan H.* Comparison of two pre-surgical skin preparation techniques. Can. J. Vet. Res., 1997, v. 61, p. 154-156.

ზოგიერთი კომპოზიციური პრეპარატის ბიოციდური აქტივობის შესწავლა

ბენედიქტე წერეთელი, გივი ჩიმაკაძე, ზიგფრიდ კურატაშვილი, თეიმურაზ კათამაძე*
საქართველოს სახელმწიფო აგრარული უნივერსიტეტი

**გ.ელიავას ბაქტერიოფაგიის, მიკრობიოლოგიის და ვირუსოლოგიის ინსტიტუტი*

რეზიუმე

შესწავლილია N-ქლორ-4-ტოლუოლსულფამიდის ნატრიუმის მარილის და ნატრიუმის პეროქსირარბონატის შემცველი კომპოზიციური პრეპარატების ბიოციდური აქტივობა ნაწლავის ჩხირის (E.Coli) და ოქროსფერი სტაფილოკოკის (St.aureus) მიმართ. გამოვლენილია კომპონენტების ოპტიმალური კომპოზიცია, რომელიც გარკვეულ პირობებში 30 წუთის ექსპოზიის დროს სრულად სპობს ბაქტერიებს.

STUDY OF BIOCIDAL ACTIVITY SOME OF COMPOSITION PREPARATIONS

Benedikt Tsereteli, Givi Chimakadze, Zigfrid Kuratashvili, Teimuraz Katamadze*
Georgian Agricultural State University

**G.Eliava Institute of Bacteriology, Microbiology and Virologi*

SUMMARY

Biocycle activity of compositional preparation, containing N-chloro-toluol sulfamide of sodium and peroxycarbonate of sodium, towards E.Coli and St. aureus has been studied. Optimal composition has been exposed, which after 30 minutes exposition fully kills bacteriums.

ძიმიური ტექნოლოგია

თბილისის წყალგამწმენდი ანიონტური ფილტრების რეაბილიტაციის ოპტიმალური ტექნოლოგიის შიშვამება

ნელი ყალაბეგაშვილი

პეტრე მელიქიშვილის ფიზიკური და ორგანული ქიმიის ინსტიტუტი

ბუნებრივი წყლები ყოველთვის შეიცავს გარკვეული სახის მარილებს, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ წყლის ხარისხის ფორმირებაში. თბური ქსელების მიღების მწყობრიდან გამოსვლის ერთ-ერთ მთავარ მიზეზს ქვაბების შიდა ზედაპირზე წარმოქმნილი ნალექი წარმოადგენს, რომელიც ძირითადად ტუტე მეტალების და რთული სილიკატების გამონაბოლქვებისაგან შედგება. ეს განპირობებულია იმით, რომ სილიციუმსა და აქვს უნარი წარმოქმნას მინაღული არა მარტო კალციუმთან და მაგნიუმთან, არამედ რკინის და ნატრიუმის კათიონებთანაც.

ტექნოლოგიურად წყლის გაწმენდას იონმიმოცვლის მეთოდით აზორცილებენ იონიტებით ჩატვირთულ ფილტრებზე წყლის გაფილტრების გზით. დროთა განმავლობაში, მუშაობის პროცესში იონიტების იონმიმოცვლის ტევადობა მცირდება და საჭირო ხდება მათი აღდგენა-რეგენერაცია. ამდენად, წყლის განმარილების პროცესში უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება იონიტური ფილტრების რეგენერაციის ხარისხს, რეაგენტების ხარჯის კონტროლს, მათ შემდგომ გადაუშვებას და ა.შ.

თბილისის წყალგამწმენდი იონიტური ფილტრების რეგენერაცია ყოველთვის პრობლემატურ საკითხს წარმოადგენდა წყლის ღრმად განმარილების პროცესის სრულყოფის თვალსაზრისით. განსაკუთრებით მნიშვნელოვან და საჭიროებო საკითხს წარმოადგენს ანიონტური ფილტრების გასუფთავება მათზე პოლიმერიზებული სილიციუმორგანული ნაერთებისაგან.

მნიშვნელოვანი სირთულეები წარმოიქმნება აგრეთვე ორგანული ნაერთებით დატვირთული წყლის განმარილებისას. წყლის დაბინძურება ორგანული მინარევებით მიუღებელია არა მარტო წყლის ხარისხის, არამედ ანიონიტების ექსპლუატაციური მახასიათებლების გაუარესების თვალსაზრისითაც, იწვევს რა მათ მოწამვლას. მისი მახელებლება: გამრეცხი წყლის ხარჯის გაზრდა, განმარილებული წყლის ელექტროგამტარობის გაზრდა და სობრენტის იონმიმოცვლითი ტევადობის შემცირება.

მაღალფუძვანი ანიონიტებისათვის ძირითადად სილიციუმის შთანთქმის უნარის შემცირებაა დამახასიათებელი. წყლის ძლიერად დატვირთვების შემთხვევაში ორგანული მინარევების შემცველობა განმარილებულ წყალში შეინიშნება რეგენერაციის შემდეგ ძლიერ-ფუძვანი ანიონიტის ჩართვისას. ამის თავიდან ასაცილებლად რეგენერაციის შემდეგ ფილტრს რეცხავენ იმავე სინქარით, რა სინქარეცაა განმარილების სტადიაში. ორგანული ნაერთებით დატვირთვებისას მდგრადები არიან იონიტები მაროფორებიანი სტრუქტურით.

ექსპლუატაციის პროცესში ანიონიტებზე გროვდება აგრეთვე რკინის იონები. რკინის შემცველობის გაზრდა შეიძლება გამოიწვიოს იონიტის გრანულების დახეთქვა და დაშლა. რკინის და სხვა მძიმე მტალების იონები წარმოადგენენ ანიონიტების ქიმიური დესტრუქციის კატალიზატორებს. გრანულების და მატრიცების ზედაპირიდან რკინის იონების მოცილების მიზნით სობრენტს ამუშავებენ აღმდგენლებით - ნატრიუმის სულფიტით და ჰიდროსულფიტით და ასკობინის მკავით.

წყალგამწმენდი ანიონტური ფილტრებზე სობირებული სილიციუმსა და ფილტრის ხანგრძლივი მუშაობის პირობებში, ვანიცდის პოლიმერიზაცია. პოლიმერიზებული სილიციუმსაგან ძნელად გამოიღებება ანიონტიდან. მას აქვს უნარი შევიდეს რეაქციაში დასამუშავებელ წყალში არსებულ ორგანულ ნაერთებთან, წარმოქმნას ნაკლები დისოციაციის მქონე ქიმიურად ინერტული კომპლექსური სილიციუმორგანული ნაერთი, რომელიც ნაწილობრივ ვადის ტრანზიტით ანიონტს და ზვდება ელექტროსადაგუ რის ციკლში, რასაც, როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მტად არასასიამოვნო ფაქტამდე მიყვარს.

სილიციუმსაგანთი გაჯერებული ანიონტის არასრული რეგენერაციის ერთ-ერთ მიზეზს წარმოადგენს ხანგრძლივი ფილტროციკლის პროცესში სობრატის პოლიმერიზაცია. ყველაზე უფრო მტად აღბათობა სილიციუმსაგანთი გამოლექვისა არის სტიროლის და დივინილბენზოლის ბაზაზე სინთეზირებულ ფისის ფენებში და ანიონტებში, სადაც ერთდროულად ჩატვირთულია მაღალ და დასაფუძვანი ანიონტები, ამიტომ სილიციუმსაგანთი მოსაცილებლად რეკომენდაციას უწევს მაღალფუძვანი აკრილ-იონიტებს.

სილიციუმმაფით გაჯერებული იონიტების რეგენერაციას, როგორც წესი, პრაქტიკულად ახორციელებენ ნატრიუმის ჰიდროქსიდით [1]. ავტორების მიერ შემოთავაზებული მეთოდის თანახმად ფილტრატში სილიციუმმაფას შემცირების მიზნით რეგენერაციას აწარმოებენ მაღალ ტემპერატურას, მაღალფუძოვანი ანიონიტის რეგენერაციას ნატრიუმის ჰიდროქსიდით, შერევას და სორბენტ გარეცხვას აწარმოებენ 90-95°C-ზე. ასეთი პროცესის პრაქტიკული განხორციელება, ერთი მხრივ პრობლემატურია, რადგან ცნობილია, რომ იონიტები მეთოდური ამონიუმის ჰიდროქსიდით ქიმიურად სტაბილურები არიან 30-60°C-ზე (დამოკიდებულია ფისების შედგენილობაზე) [2]. უფრო მაღალ ტემპერატურაზე იონიტები მეთოდური ამონიუმის ჰიდროქსიდით განიცდიან დესტრუქციას. მეორე მხრივ, [3]-ში მიგნებულია, რომ 100°C ტემპერატურამდე მაღალფუძოვანი ანიონიტები საკმაოდ მდგრადები.

ანიონიტების მექანიკური სიმტკიცის გაზრდის მიზნით რეგენერაციას ახორციელებენ ორ ეტაპად პირველად ორვალენტური მუქალის ნიტრატით, ხოლო შემდეგ ნატრიუმის ოქსიდით [4]. მარტივი კონცენტრაცია შეადგენს 150-300კგ/მ³, ხოლო მარილის ხსნარის და ანიონის მოცულობის შეფარდება (2-3) : 1.

იპონილი მკვლევარების მიერ პირველად ისტორიაში განხილულია ანიონიტით სილიციუმმაფას მოცილების კლასიკური მეთოდის მოდიფიკაცია [5]. თუ კლასიკურ ვარიანტში სილიციუმმაფას აცილებდნენ ხსნარში ფტორიდების შეყვანით, ახლა სილიციუმმაფას მოცილებას ახორციელებენ დაბალფუძოვანი ანიონიტით ფტორფორმაში 2 სტადიად: პირველად ნატრიუმის ჰიდროქსიდით, ხოლო შემდეგ ფტორწყალბადმაფით.

შემოთ ანიონიტული ყველა მეთოდი არ შეიძლება ჩაითვალოს სტანდარტულად ყველა ფილტრებისათვის. საჭიროა გათვალისწინებული იქნას კერძო შემთხვევაში წყალმომზადების სქემის იონიტის მუშაობის ხანგრძლივობა, მისი ჩატვირთვის სიმაღლე, გასაფილტრი წყლის სისუფთავი ხარისხი და ა.შ.

ჩვენი სამუშაოს მთავარ მიზანს წარმოადგენდა თბილსრესის I რიგის საამქროს წყალგამწმენდი ანიონიტური ფილტრების იონმიმოცვლითი ტევადობის და რეგენერაციისათვის საჭირო რეაგენტის ხარჯის დადგენა და ანიონიტური ფილტრების რეგენერაციის ოპტიმალური ტექნოლოგიის შემუშავება ანიონიტის იონმიმოცვლითი ტევადობისა და რეგენერაციისათვის საჭირო რეაგენტის ხარჯის დასადგენად ჩატარებული იქნა სამრეწველო პირობებთან მაქსიმალურად მიახლოებული ცდის ანიონიტის (AB-17) რეგენერაციას ვაწარმოებდით 4%-იანი ნატრიუმის ჰიდროქსიდის ხსნარით, რომელსაც ხარჯი რეგენერაციისას იცვლებოდა 80-დან 150 კგ/მ³-მდე. სარეგენერაციო ხსნარის სიჩქარე, კამერის წყლის სიჩქარე და ფილტრაციის სიჩქარე აბსოლუტურად შეესაბამებოდა თბილსრესის ექვნივ საამქროში არსებულ შესაბამის სიჩქარეებს. ფილტრაციის დამთავრების პროცესი მოწმდებოდა სილიციუმის შემცველობის განსაზღვრებით (>100მგ/ლ). სილიციუმმაფას პოლიმერული ფორმის გადასაცენად კოლორიმეტრულში, სინჯის ანალიზი სილიციუმმაფას საერთო შემადგენლობის ხორციელდებოდა წყლის სინჯის აორთქლებით (მოცულობის ორჯერ შემცირებით) [6].

ცდების შედეგად დადგინდა, რომ თბილსრესის I რიგის ქიმიური საამქროს წყალგამწმენდი ანიონიტური ფილტრების იონმიმოცვლითი ტევადობა შეადგენდა 250 გმგ/მ³ (ნაცვლად 420 გმგ/მ³), ხოლო ერთი ფილტრის სარეგენერაციო ტუტის ხარჯი 1200 კგ-ს.

არსებული სამეცნიერო მასალების დამუშავების და მათი ანალიზის საფუძველზე შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ ერთ-ერთ ყველაზე მისაღებ, ეფექტურ და თბილსრესის ქიმიურ საამქროს ექსპლუატაციურად ადვილად განსახორციელებელ მეთოდს წარმოადგენს ანიონიტების ცხელ რეგენერაცია. ლაბორატორიულ პირობებში ჩვენს მიერ განხორციელებული იქნა ქიმიური საამქროს ანიონიტური ფილტრებიდან ამოღებული ანიონიტების (AB-17) ცხლად რეგენერაცია. რეგენერაციის შემდეგ ანიონიტის იონმიმოცვლითი ტევადობა შეადგენდა 400 გმგ/მ³-ს (ანიონიტის იონმიმოცვლითი ტევადობა გაიზარდა 1,6-ჯერ). მიღებულმა შედეგებმა საშუალება მოგვცა შევეცუშუთავებინა თბილსრესის ქიმიური საამქროს II საფეხურის ანიონიტური ფილტრების ცხლად რეგენერაციის ტექნოლოგია, რადგან ზოგადად მიღებული იონიტების რეგენერაციის ტექნოლოგიისაგან განსხვავებით უნივერსალისწინებლად შედეგ ამოცანებს:

1. ცხლად რეგენერაციის სქემა უნდა ითვალისწინებდეს 4%-იანი ნატრიუმის ტუტის სარეგენერაციო ხსნარის მოსამზადებელი, ნაწილობრივ გაუმარილებული წყლის გაცხლებას

ორთქლწლიან გამაცხელებელში, სადაც გამაცხელებელ აგენტად უნდა გამოიყენებოდეს 13 ატ. წნევის ორთქლი, რომელიც მიეწოდება საკუთარი მოხმარების ორთქლის კოლექტორიდან.

2. საჭიროა სპეციალური სქემის დამონტაჟება, რომელიც უნდა ითვალისწინებდეს მუშა ფილტრიდან გამოტანილი ანიონიტის ცალკე რეგენერაციას, რადგან მუშა ფილტრებში ამ პროცესის ჩატარება გამოწვევს მათი დიდი ხნით შეფერხებას რეგენერაციის შემდგომი გაციების ხანგრძლივობის გამო.

3. წნევის ხარჯისა და ტემპერატურის საკონტროლოდ უნდა დაიდგას მანომეტრი და ხარჯომომი, ხოლო ტემპერატურის საკონტროლოდ – თერმომეტრები ფილტრის წინ და ფილტრის შემდეგ.

4. 95-100°C-მდე გაცხელებული წყალი უნდა მიეწოდოს ფილტრის ზედა ნაწილს 4მ/სთ სიჩქარით, ვიდრე ფილტრის შესვლასა და გამოსვლაზე ტემპერატურათა სხვაობა არ მიაღწევს 3°C-ს. ამის შემდეგ უნდა მიეწოდოს წინასწარ გაცხელებული სარეგენერაციო ტუტის ხსნარი ტუტთანობის 1 მ/ლ შემცირებამდე.

5. სარეგენერაციო ფილტრი უნდა გაცივდეს 5 დღე-ღამის განმავლობაში, რის შემდეგ უნდა გაირეცხოს წყლით.

6. ბოლო ეტაპზე ანიონიტზე უნდა გატარდეს 10% NaCl ხსნარი ელუატში SiO_3^{2-} -ის კონცენტრაციის 30-50 მკგ/ლ-მდე შემცირებამდე.

აღნიშნული ტექნოლოგია საშუალებას გვაძლევს გავათავისუფლოთ ანიონიტი მასზე სორბირებული პოლიმერიზებული სილიციუმჟივისაგან და ორგანული მინარევისაგან და ამავე დროს, შეამციროთ (~1/4 ჯერ) ნატრიუმის ტუტის ხარჯი. ცხელი რეგენერაციის გავლენა ორგანული ნივთიერებების სორბციასა და დესორბციაზე დასამუშავებელ წყალში განისაზღვრება პირველ რიგში მატრიცის გეომეტრიის თერმული ცვლილებებით. შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ მატრიცის გაწულვა ანიონიტის გაცხელებისა ცხელი წყლით და შემდეგ მასზე NaOH გატარება განაპირობებს სორბირებული ორგანული ნაწილის გამოდენას და ქმნის დამატებით სასურველ პირობებს იონების სორბციისათვის.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. *Громогласов А., Субботина Н.И.* Способ обессоливания и обескремнивания воды. А.с. 947067 СССР, МКИ С02 А 1/42. Оpubл. 30.06. Бюлл. №28
2. *Славитская Г.В., Зеленева Л.А.* Причины «старения» анионита АВ-17 при обессолинии воды. Теория и практика сорбционных процессов. - Воронеж, 1980, - №13, с. 85-88.
3. *Simon G.* The thermal degradation of hydroxyl form strong base type 1 anionexchange material. Proc. 47th Int. water conf. - Pittsburgh Pax. Oct. 27-29, 1986.
4. А.с. 1074589 СССР. МКИ В01 j 49/00. Способ регенерации анионитов, отравленных кремнием. Э.К. Стурин, Н.Б. Команежкий, Б.Н. Ласкорин. - Оpubл. 23.02.84. Бюл. №7.
5. Заявка 57-144040 Япония, МКИ С02F 1/42, Удаление кремниевой кислоты из воды. Х. Юдзи - Оpubл. 06.09.82.

ELABORATION OF OPTIMAL TECHNOLOGY OF REGENERATION OF WATER PURIFYING ANIONITE FILTERS OF TBILISI STATE REGIONAL POWER STATION

Neli Kalabegashvili

Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry

SUMMARY

Ion-exchange capacity and consumption of regeneration solutions for water purifying high-basic anionite filters of Tbilisi State Regional Power Station is determined. Optimal technology of regeneration is elaborated.

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ РЕГЕНЕРАЦИИ ВОДООЧИЩАЮЩИХ АНИОНИТНЫХ ФИЛЬТРОВ ТБИЛГРЭС

Н.Г.Калабегашвили

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

РЕЗЮМЕ

Установлены ионообменная емкость и расход регенерационных растворов для водоочищающих высокоосновных анионитовых фильтров ТбилиГРЭС. Разработана оптимальная технология регенерации.



ქიმიური ტექნოლოგია

შალის ღებვის პროცესის გაუმჯობესების შესაძლებლობები ბორაქსის ბამოქსინებით

ქეთევან გოგინოვი

ქუთაისის აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

საფეიქრო მრეწველობის განვითარების ტენდენციები მსოფლიოში ცხადყოფნა, რომ ტრადიციულად განვითარებული მსუბუქი მრეწველობის ქვეყნებშიც კი ისეთებში, როგორცაა ჩინეთი, ინდოეთი, სამხრეთ-აღმოსავლეთი აზია, ინდონეზია, იაპონია პრიორიტეტულს მცირე საწარმოებს განვითარება წარმოადგენს. ასეთ წარმოებებში უფრო იოლია მოხილური ტექნოლოგიების გამოყენება ასორტიმენტის ხშირი და მრავალფეროვანი განახლება და ცვლა. ამასთანავე მატერიალურ-ტექნიკურ და შეღარებით მცირე ფინანსური რესურსების არსებობის გამო, აღნიშნული საწარმოებისთვის ძალზე მნიშვნელოვანია ისეთი ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებების შემუშავება, რომლებიც რესურსებს ეკონომიურად ხარჯვის პირობებში პროდუქციის მაღალ ხარისხს და ტექნოლოგიური პროცესის ეფექტურობას უზრუნველყოფენ.

მიგვაჩნია, რომ საქართველოში საფეიქრო მრეწველობა სწორედ მცირე საწარმოების სახით უნდა აღორძინდეს ასეთ საწარმოებში შესაძლებელი იქნება როგორც დეკორატიულ-გამოყენებითი ხელოვნების ნიმუშების, ისეთების როგორცაა: ბატიკი, თეკა, გობლენი, ნაქსოვი ნაკეთობების წარმოება, ასევე მცირე მოცულობის ქსოვილების, ტრიკოტაჟული და უქსოვადი ტილოების მიღება. ჩვენს მიერ შემუშავებული ტექნოლოგიები მნიშვნელოვანი და საგულისხმო იქნება ამგვარი საწარმოებისთვის ვინაიდან გამოყენებული მასალების ეკონომიისა და გამართლებული ტექნოლოგიური პროცესის პირობებში მაღალხარისხოვანი ნაწარმის მიღების საშუალებას იძლევა.

სამუშაოს მიზანი და ამოცანაა მჟავური საღებრებით შალის ღებვის პროცესში ბორის ნაწარმბე კერძოდ, ბორაქსის გამოყენების შესაძლებლობის კვლევა შედეგილი საფეიქრო ნაწარმის კოლორიტული და სამომხმარებლო თვისებების გაუმჯობესების, ტექნოლოგიური პროცესებიდან რამდენიმე ქიმიური ნივთიერებების გამოდევნისა და უფრო იაფი საღებავი კომპოზიციების შემუშავების მიზნით [1].

ჩვენს მიერ კომპლექსონები, კერძოდ ბორაქსი გამოყენებულ იქნა შალის ბოჭკოს მჟავურ საღებრებით ღებვის პროცესში შეფერილობის მდგრადობის ამაღლების მიზნით. ტრადიციული ღებვის ამ დროს გამოიყენება ქრომის მარილები. საგულისხმოა, რომ მათი გამოყენება ეკოლოგიურად და ტექნოლოგიურად არ არის მიზანშეწონილი, ვინაიდან მნიშვნელოვან ზიანს აყენებს როგორც გარემოს ასევე ტექნოლოგიურ მოწყობილობებსა და აპარატებს. ამავე დროს შეფერილობაც მნიშვნელოვნად იცლება, ხდება ნაკლებად გაჯერებული, იკარგება სიკაშკაშე და წარმოქმნის "გაჭუჭყიანებულ" ფერს ეფექტს. ამდენად ქრომის მარილების სხვა ნივთიერებებით ჩანაცვლება მნიშვნელოვან ტექნოლოგიურ ამოცანას წარმოადგენს..

შალის ბოჭკოსა და მჟავურ საღებარს შორის კომპლექსნაერთების წარმოქმნის შესაძლებლობის დამადასტურებელი ფაქტი უნდა ყოფილიყო, უპირველეს ყოვლისა, სამღებრო ხსნარიდან საღებრის ამოკრების, ბოჭკოზე მისი ფიქსაციის და შეღებობის მდგრადობის ამაღლება გაუმჯობესება. პირველ ეტაპზე სწორედ ეს მაჩვენებლები იქნა შესწავლილი. ღებვა ვაწარმოებთ ორფაზიანი მეთოდით: ღებვის წინ შალის ბოჭკო დაეამუშავეთ სხვადასხვა კონცენტრაციის ბორაქსის ხსნარებში ოთახის ტემპერატურაზე 30 წთ-ის განმავლობაში. ღებვა ვაწარმოებთ ტრადიციულ რეცეპტურით 3% საღებარი (მასალის მასიდან) 10% ელექტროლიტი (მასალის მასიდან), 8 მლ/ლ HCl 90-95°C, 45 წთ-ის განმავლობაში.

სამღებრო ხსნარიდან საღებრის ამოკრების პროცესის კვლევისას ცხადი გახდა, რომ ბორაქსი დამუშავებული ბოჭკო მეტი რაოდენობით ამოკრებს საღებარს, რაც ბოჭკოზე ბორატიონის სახელის დამატებით წარმოქმნილი აქტიური ცენტრის დამსახურებაა (ცხრილი 1).

მნიშვნელოვანია, რომ აქტიურ ცენტრებზე საღებრის მოლეკულები კომპლექსნაერთის სახელის ფიქსირდებიან, ამასთან ბოჭკოზე ფიქსირებული საღებრების რაოდენობაც მეტია (ცხრილი 2).

ცხრილი 1. შალის მიერ სამღებრო ხსნარიდან მჟავური საღებრების ამოკრების ხარისხი (%)

მჟავური საღებრები	%, ქსოვილის მასიდან ბორაქსში დაშუშებული				
	0	0.5	1.0	1.5	2.0
ყვითელი	71.2	78.3	81.3	88.1	84.0
მწვანე	74.4	80.7	83.6	83.4	82.1
წითელი 2Ж	75.7	85.2	91.7	88.5	87.9
ღურჯი 3	79.3	86.3	89.1	87.8	87.2

ცხრილი 2 მჟავური საღებრების ფიქსაციის ხარისხი (%) შალის ბოჭკოზე

მჟავური საღებრები	ბორაქსის კონცენტრაცია, %				
	0	0.5	1.0	1.5	2.0
ყვითელი	41.2	44.1	48.3	48.8	47.9
მწვანე	60.3	66.1	70.8	70.3	70.1
წითელი 2Ж	70.8	73.5	76.8	78.0	77.5
ღურჯი 3	62.2	67.4	71.7	71.0	70.8

ცხრილი 3 მჟავური საღებრებით შეღებილი შალის შეფერილობის მდგრადობები

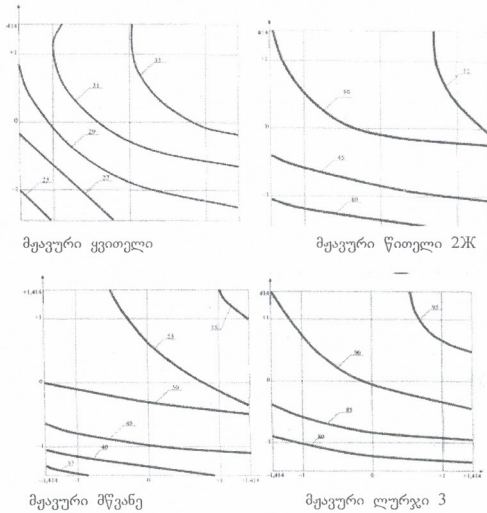
შეფერილობის მდგრადობები		ბორაქსის კონცენტრაცია, %				
		0	0,5	1,0	1,5	2,0
ყვითელი	მშრალი ხახუნი	4	4	4	5	5
	სველი ხახუნი	4	4	4	4	4
	რეცხვა საპონ-სოდიან ხსნარში	3-4/4/4	4/4/4	4/4/4	4/4/4	4/3/4
	სინათლის მიმართ	4	4	4	4	4
მწვანე	მშრალი ხახუნი	4	5	5	4	4
	სველი ხახუნი	3-4	3-4	4	4	4
	რეცხვა საპონ-სოდიან ხსნარში	3/3/3	4/3-4/4	4/4/4	4/3-4/4	4/3-4/4
	სინათლის მიმართ	2	3	3	3	3
წითელი 2Ж	მშრალი ხახუნი	3	3	4	4	4
	სველი ხახუნი	3	3	4	4	4
	რეცხვა საპონ-სოდიან ხსნარში	2/3/3	2/3/3	3/4/4	3/4/4	3/4/4
	სინათლის მიმართ	4	4-5	5	5	5
ღურჯი 3	მშრალი ხახუნი	3-4	4-5	5	4-5	4-5
	სველი ხახუნი	3	4	4	4	4
	რეცხვა საპონ-სოდიან ხსნარში	3/3-4/4	4/4/4	4/4/4	4/4/4	4/4/4
	სინათლის მიმართ	3	3-4	3-4	3-4	3-4

ფიქსაციის ხარისხის გაუმჯობესებამ, საღებარსა და ბოჭკოს შორის დამატებითი ქიმიური კავშირის წარმოქმნამ, შეღებილობის სხვადასხვა დაშუშების მიმართ მდგრადობების ამაღლება გამოიწვია (ცხრილი 3).

ბორაქსში შალის ბოჭკოს დაშუშების შემდეგ მის ზედაპირზე ბორატ-იონის წარმოქმნას ანუ ბოჭკოს ქიმიური მოდიფიკაციას, ცხადია, ბოჭკოსადმი საღებრის სწრაფვისა და სორბციის ცვლილება მოყვება, ეს კი ტექნოლოგიური პროცესების მიმდინარეობაშიც იწვევს ცვლილებებს.

როგორც ნახაზიდან ჩანს, შეფერილობის ინტენსივობა იზრდება ღებვის ტემპერატურისა და დროის ზრდის მიმართულებით. მაქსიმალური ინტენსივობები მიიღება მაღალ ტემპერატურაზე ღებვისას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში. ბორაქსში დაშუშებული ნიმუშების შესაბამისი ინტენსივობის შეფერილობის მიღება შესაძლებელია 5-10⁰C-ით და 5-10 წთ-ის ნაკლებ პირობებში ღებვისას. გარდა ამისა, შევისწავლეთ პერიოდული ხერხით ღებვისას სტანდარტულ რეცეპტურაში შემავალი

ელექტროლიტისა და მჟავას ზეგავლენა ბოჭკოზე გადასული საღებრის რაოდენობაზე და ასევე ღებ მოდულის ზეგავლენა შეღებილობის ინტენსიობაზე. ტექნოლოგიური პროცესების კვლევის საფუძველზე შევიმუშავეთ ბორაქსში დამუშავებული შალის ნართის ღებვის რაციონალური ტექნოლოგიური რეგულბევა 80–85°C-ზე 35–40 წითის განმავლობაში M=40–50 პირობებში 5–8 მლ/ლ HCL-ისა და 5–10 ელექტროლიტის თანაობისას.



ნახაზი 1. შეღებილობის ინტენსიობების ღონის წირები

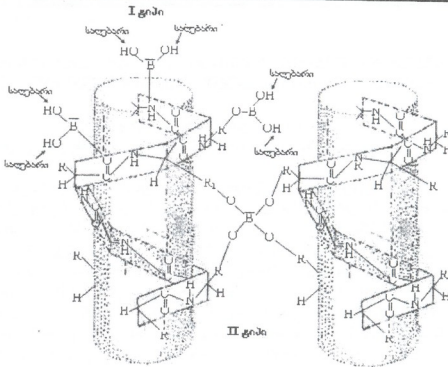
ღებვის რაციონალური ტექნოლოგიური პარამეტრების – ღებვის ტემპერატურისა და ღბო განსაზღვრის მიზნით, ჩავატარეთ ორფაქტორიანი ექსპერიმენტის II რიგის როტატბულურ დაგეგმარება. მონაცემების დამუშავების შემდეგ მივიღეთ რეგრესიის განტოლებები, რომლებზე მეშეობითაც ავაგეთ ინტენსიობების ღონის წირები (ნახაზი 1).

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი შედეგებია მიღებული ბორაქსში დამუშავებული შალის ბოჭკო მჟავური საღებრით ღებვისას მიღებული შეფერილობების მახასიათებლების ცვლილებათა კვლევისას კერძოდ, შეღებილობის ინტენსიობები დამუშავებულ ნიმუშებთან შედარებით 12-20 %-ით იზრდება.

და რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია, კოლორიმეტრული მახასიათებლები: ფერთა ტონი გაჯერებულობა და სიკაშკაშე უმნიშვნელოდ იცვლება საწყის ნიმუშთან შედარებით, მაშინ, როდესაც ბიქრომატში დამუშავებული ნიმუშისათვის აღნიშნული მახასიათებლების ცვლილება მნიშვნელოვანად ბებრად აღემატება ფერთა სხვაობის ზღვარს [2, 3].

შეფერილობის ინტენსიობის მდგრადობისა და კოლორისტული მახასიათებლების ცვლილება დაკავშირებულია ბოჭკოს პოლიმერში ბორის შიგამოლეკულური კომპლექსის წარმოქმნასთან, რასთან ახლავს ბოჭკოს ზედაპირზე საღებრის მოლეკულების მიერთებისათვის დამატებითი აქტიურ ცენტრების გაჩენა. სქემატურად ბორაქსით მოდიფიცირებული შალის კერატინის სრუქტურაში ბორის იონის სახით დამატებითი აქტიური ცენტრების წარმოქმნა ნაჩვენებია ნახაზზე 2.

ამრიგად, შალის ღებვის პროცესში ბორაქსის გამოყენების კვლევა ცხადყო, რომ ბორაქსი გვევლინება ფერმჭვრად, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად უმჯობესდება საფეიქრო მასალის სამომხმარებლო და კოლორისტული თვისებები.



ნახაზი 2. ბორსა და შალის კერატინის შორის კომპლექსნაერთის წარმოქმნის სქემა

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Шарбидзе М.Р. Определение оптимальных условий обработки натурального шелка и полиамида (капрона) в буре с целью получения окрасок максимальной интенсивности при крашении прямыми и кислотными красителями. Тбилиси: «Интеллект», 2002, №2(13), с. 50-52.
2. Кричевский Г. Е. Корчагин М. Б. Сенахов А.В. Химическая технология текстильных материалов. Москва: «Легпробытгиздат», 1985, с. 245, 365-399
3. Мельников Б. Н. Захаров Т. Д. Кириллова М.И. Физико-химические основы процессов отделочного производства. Москва: «Легкая и пищевая промышленность», 1982, с. 281

THE WAYS OF IMPROVEMENT OF PROCESS OF WOOL DYING IMPLEMENTING BORAX SOLUTIONS

Ketevan Goginovi

The Akaki Tsereteli Kutaisi State University

SUMMARY

Present work shows, that implementation of borax solutions in wool dyeing process with acid dyes causes improvement of absorption degree and level of color settings out of dyeing solutions, which is caused by formation of borax complexes with wool keratin, and are as additional active centers for dye molecules active centers. Remarkably during this processes custom and colorist characteristics are to be improved.

ВОЗМОЖНОСТИ УЛУЧШЕНИЯ ПРОЦЕССА КРАШЕНИЯ ШЕРСТИ С ПРИМЕНЕНИЕМ БУРЫ

Кетеван Гогинова

Кутаисский государственный университет им. Ака. Церетели

РЕЗЮМЕ

Показано, что применение бору в процессе крашения шерсти кислотными красителями, способствует улучшению выбираемости и фиксации красителей из красильных растворов. Это является следствием образования борных комплексов с кератином шерсти, которые являются дополнительными активными центрами для молекул красителей. Примечательно, что при этом улучшаются потребительские и колористические характеристики окрашенных материалов.

ტრიკოტაჟის ტილოების ამტიური საღებრებით ღებვისას "POST" ბამოთეთრების ბამოქმენების შესაძლებლობის შესწავლა

ელეზაბედ ბუაძე, ზინაიდა ვადაჭკორია
ქუთაისის აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ღღეს საფეიქრო მრეწველობაში აქტიური საღებრები ჩვეულებრივი საქმეა, ყოველდღიურ მიღებულ რუტინაა, რომლის გარეშე ქიმიკო-ტექნოლოგის მუშაობა შეუძლებელია.

40 წლის წინ (1954-1956 წწ) ეს საღებრები საფეიქრო ბაზარზე არ არსებობდა, ასეთი თვისებები მქონე საღებრებზე მხოლოდ ოცნებობდნენ, თუმცა მეცნიერები იწყებდნენ უკვე მათზე მუშაობას პირველი აქტიური საღებრის სინთეზი მოხდა 1956 წ. შეიძლება თამამად ითქვას, რომ აქტიური საღებრების სინთეზის განხორციელება საღებრის ქიმაში ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიღწევად ითვლება ამჟამად აქტიური საღებრები წარმოადგენენ ერთ-ერთ მნიშვნელოვან კლასს საღებრების რომლებიც გამოიყენებიან ბუნებრივი ბოჭკოებისაგან და მათ ნარევისაგან დამზადებული ქსოვილების კოლორირებისათვის. საღებრის ამ კლასში სახელწოდება "აქტიური" (საზღვარგარეთ-რეაქტიული) მიიღეს იმის გამო, რომ საღებრის მოლეკულა შეიცავს ისეთ ატომებს ან ატომთა ჯგუფებს როგორცაა Cl, F, SO₂, CH=CH₂, რომელთა ხარჯზე მათ უნარი აქვთ შევადგინოთ რეაქციაში ნატურალურ და ქიმიური ბოჭკოების ფუნქციონალურ ჯგუფებთან მტკიცე კოვალენტური ბმის წარმოქმნით. ამ სსს გამო აქტიური საღებრები, უფრო მდგრადნი არიან სველი დამუშავების მიმართ, ვიდრე საღებრის რომლებიც ბოჭკოებზე მაგრდებიან მარილწარმოქმნილი და წყალბადური ბმებით ან ვან-დერვალსის ძალებით.

უდავოა აქტიური საღებრების უპირატესობა სხვა კლასის საღებრებთან თავიანთ მრავალფეროვნებით, უნივერსალურობით, გამოყენების სიმარტივით, ფართო ფერთა გამით, ეფფერო სიმკვერივით, ნახშირი წყლების გასუფთავების ღირებულებით, სველი დამუშავების მიმართ შეფერილობის მდგრადობით. სწორედ ეს თვისებები განაპირობებდა და განაპირობებს ამ კლასის საღებრების ფართო გამოყენებას [1, 3, 4].

ჩვენი სამუშაოს მიზანს წარმოადგენდა ტრიკოტაჟის ტილოების რეცხვასთან გამოთეთრების პროცესის შენთავსების შესაძლებლობის შესწავლა სხვადასხვა ასორტიმენტის აქტიური საღებრების ღებვისას. ამისათვის ვადარებდით წინასწარ გამოთეთრებულ და შეღებილი ტრიკოტაჟის შეფერილობის ინტენსიურობას და ფერის სისუფთავებს შედეგად, გამოთეთრებულ ტრიკოტაჟს, რომლის გარეცხვასთან შეთავსებული იყო გამოთეთრება.

მეთთრებელ აგენტად გამოვიყენეთ წყალბადის ზეჟანგი და კალციინრებული სოდა, ხოლო ზეჟანგის სტაბილიზატორად ნატრიუმის სილიკატი. კაუსტიკური სოდის შეცვლა, რომელსაც ჩვეულებრივ იყენებენ ბამბის ქსოვილების გამოთეთრებისთვის, უფრო რბილი ტუტე აგენტით კალციინრებული სოდით შეცვლა, განაპირობებულა იმით, რომ წინამდებარე მეთოდი მოიცავს გარეცხვის შეთავსებას გამოთეთრებასთან. ამ დროს დამუშავებას განიცდის უკვე შეღებილი ტრიკოტაჟი ამიტომ აუცილებელია მივიღოთ გამოთეთრების დამაკმაყოფილებელი შედეგები და არ დაუშვაო საღებრის შესამჩნევი დამლა-დესტრუქცია. ამ მეთოდს ჩვენ უწოდებთ "POST" გამოთეთრება.

შეღებილი ნიმუშების შემდგომი გამოთეთრების ოპტიმალური რეჟიმის პოვნისათვის ჩვენ რეცხვების შედეგებისათვის ვიკვლევდით ტუტე აგენტისა და წყალბადის ზეჟანგის კონცენტრაციის გავლენას შემსაზნავ აბაზანაში. ასევე გამოვიკვლიეთ დამუშავების ხანგრძლივობაც.

მუშაობის პროცესში გამოვიყენეთ ორი კლასის აქტიური საღებრები მონოქლორტრაზანინი (ტექნიკური კლასიფიკაციის მიხედვით-აქტიური საღებრები უინდექსოდ) და დიქლორტრაზანინი (ტექნიკური კლასიფიკაციის მიხედვით აქტიური საღებრები უინდექსით "X"). კერძოდ: უინდექსო აქტიური ცისფერი 4"3", აქტიური იისფერი 5K, აქტიური ალისფერი 7K. ინდექსით კი - აქტიური კამკამა ყვითელი 5"3"X, აქტიური კამკამა ცისფერი KX, აქტიური მოიქროსფერო-ყვითელი 2 KX.

ექსპონირების ნიმუშების (გამოთეთრებული და შეღებილი) შედარებისათვის "POST" გამოთეთრებულ ნიმუშებთან, გამოვიყენეთ შეფასების ინსტრუმენტალური მეთოდი ხელსაწყო "სპეკორონი", რომელიც

საშუალებას იძლევა მიღებულ იქნას სპექტრალური და შეფერილობის დახასიათება. გამოსაკვლევი ობიექტების გაზომვებს ვატარებდით ნიმუშის 5 წრტილში შემდგომი გასაშუალებით.

საშუაის პროცესში აღებული სამი დიქლორთიაზინული აქტიურ საღებრიდან ინტენსიურობის ყველაზე ნაკლები დაცემა, ეტალონებთან შედარებით, გამოავლინა საღებარმა "აქტიური მოლქროსფრო-ვეთილი 2KX. ინტენსიურობის რხევა იცვლება 10%-დან 0-მდე ეტალონთან შედარებით, რაც ექსპერიმენტის დასაშვები გადახრის ზღვრებში მდებარეობს.

საღებარი, აქტიური კაშკაშა ცისფერი KX უფრო მეტად მგრძობიარე აღმოჩნდა "POST" გამოთორების მიმართ. მისთვის ინტენსიურობის შემცირება ეტალონის მიმართ, ამ მეთოდით დამუშავების შემდეგ, შეადგენს 5-30%. თითქმის ასეთნაირად რეაგირებს საღებარი აქტიური კაშკაშა ვეთილიც 5"3"X, გამორეც აბაზანაში მათეთრებელი რეაგენტების (წყალბადის ზეჟანგი, სოდა) არსებობისას. ინტენსიურობის ვარდნამ ამ საღებავით ლეებისას შეადგინა 10-35%.

ექსპერიმენტისათვის საჭირო აღებული სამი მონოქლორთიაზინული საღებრიდან "აქტიური ისფერი 5KX" და "აქტიური ცისფერი 4"3" თითქმის ისეთივე ბუნება გამოამჟღავნეს, როგორც საღებრებმა ინდექსით "X". რის გამოც რეცხვისა და გამოთორების პროცესის შეთავსების დროს შეუღილი ნიმუშების შეფერილობის ინტენსიურობა შემცირდა 10-35%, რაც დასცილდა დასაშვებ ნორმებს.

განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს საღებარი "აქტიური ალისფერი Ж". ეს საღებარი ახალია, თუ ძალიან ახლოს დგას თავისი ქიმიური სტრუქტურით ინგლისურ საღებრებთან "პროციონ H-E (ფრმა "აი-სი-აი"). ეს საღებარიც, როგორც პროციონები შეიცავს ორ ქრომოფორსა და ორ აქტიურ მონოქლორთია-ზინულ ფგუფს. როგორც ექსპერიმენტით დადგინდა საღებარი აქტიური ალისფერი Ж სართოდ არ კარგავს ინტენსიურობას რეცხვასთან გამოთორების პროცესის შეთავსებისას. ეტალონთან შედარებისა, აღმოჩნდა, რომ შეფერილობის ინტენსიურობის ცვლილება მოთავსებულა ექსპერიმენტის დასშვებ ფარგლებში 0-10%. გარდა ამისა აქტიური ალისფერი Ж საღებავისათვის გამოკვლეულ იქნა რეცხვისა და გამოთორების შეთავსებით პროცესის ხანგრძლივობის გავლენა ნიმუშების შეფერილობის ინტენსიურობაზე.

ცხრილი I. შეფერილობის ფაქტორებზე წყალბადის ზეჟანგისა და სოდის კონცენტრაციების გავლენა

ფერის კოორდინატები	ეტალონი	გამოთეთ. ნიმუში	H ₂ O ₂ მლ/ლ							
			გრ/ლ Na ₂ CO ₃	1	2	3	4			
აქტიური კაშკაშა ყვითელი 5"3"X										
ინტენსიურობა I	1,135	1,362	2	0,967	0,984	0,914	1,022			
			3	0,932	0,883	0,866	0,863			
			4	0,872	0,941	0,938	0,778			
			5	0,921	0,882	0,974	0,939			
			2	55,53	56,58	52,84	57,70			
გაჯერებულობა S	65,975	61,320	3	53,96	55,67	53,73	54,00			
			4	51,88	54,27	57,59	51,12			
			5	52,98	53,95	53,92	543,35			
			2	90,4	91,4	91,2	90,7			
			3	90,8	91,7	91,5	92,3			
შეფერილობის ტონი H	94,530	92,897	4	91,7	91,3	90,5	92,8			
			5	91,0	92,2	92,4	92,0			
			აქტიური მოლქროსფრო-ყვითელი KX							
			ინტენსიურობა I	2,861	2,945	2	2,680	2,529	2,636	2,913
						3	2,764	2,573	2,743	2,572
4	2,769	2,628				2,786	2,627			
5	2,872	2,790				2,713	3,064			
2	69,36	68,68				68,58	70,34			
გაჯერებულობა S	72,955	66,123	3	69,57	68,48	69,99	67,72			
			4	68,88	68,48	70,91	67,54			
			5	69,08	71,10	68,89	70,37			
			2	75,8	76,1	75,4	75,8			
			3	75,3	75,7	74,8	75,6			
შეფერილობის ტონი H	75,244	77,177	4	76,5	75,9	75,3	75,1			
			5	76,3	75,5	76,3	76,1			



ცხრილი 1 - გარემოება

ფერის კოორდინატები	ეტალონი	გამოთვ. ნიმუში	H ₂ O ₂ მლ/ლ				
			გრ/ლ Na ₂ CO ₃	1	2	3	4
აქტიური ალისფერი Ж							
ინტენსიურობა I	13,04	17,896	2	13,964	14,046	13,889	13,991
			3	13,79	13,51	13,516	13,778
			4	14,05	14,47	14,055	13,535
			5	13,887	13,821	13,586	14,059
გაჯერებულობა S	70,41	65,598	2	66,60	67,5	69,00	68,78
			3	65,91	68,7	69,30	65,74
			4	67,35	67,68	68,54	66,00
			5	68,12	68,75	68,8	67,71
შეფერილობის ტონი H			2	29,59	29,5	31,47	30,60
			3	29,47	30,4	31,04	29,63
			4	29,73	29,7	30,78	30,34
			5	30,9	31,25	31,28	14,059
აქტიური იისფერი 5K							
ინტენსიურობა I	5,162	5,170	2	4,630	4,417	4,266	4,620
			3	4,400	3,292	4,309	3,666
			4	4,603	4,118	4,482	3,869
			5	4,620	3,736	4,728	4,454
გაჯერებულობა S	38,59	37,895	2	36,06	36,50	35,95	35,92
			3	36,11	34,10	36,04	34,28
			4	36,61	35,60	36,86	36,11
			5	35,54	34,74	37,17	36,26
შეფერილობის ტონი H	320,6	319,8	2	319,2	319,6	319,3	319,9
			3	318,1	319,5	319,2	319,7
			4	319,7	319,6	318,8	320,1
			5	319,1	319,5	319,5	319,9
აქტიური კაშკაშა ცისფერი KX							
ინტენსიურობა I	1,524	1,804	2	1,424	1,378	1,369	1,444
			3	1,397	1,282	1,373	1,357
			4	1,382	12,320	1,347	1,249
			5	1,406	1,081	1,486	1,433
გაჯერებულობა S	32,96	29,667	2	29,08	29,33	29,32	28,60
			3	29,18	28,85	29,00	28,83
			4	28,64	28,64	29,60	28,40
			5	28,16	26,45	29,28	28,90
შეფერილობის ტონი H	255,3	252,005	2	252,6	252,6	252,3	252,1
			3	252,6	251,8	252,5	252,3
			4	252,6	252,4	252,7	251,9
			5	250,5	248,2	251,8	250,2
აქტიური ცისფერი 4"3"							
ინტენსიურობა I	7,629	8,606	2	5,709	5,664	5,996	5,686
			3	5,678	5,445	6,446	6,328
			4	5,117	5,524	6,414	5,658
			5	5,675	5,442	6,088	6,084
გაჯერებულობა S	30,5	29,479	2	29,65	30,09	30,02	29,47
			3	29,38	30,11	30,11	29,85
			4	29,43	29,73	30,36	29,05
			5	29,77	30,13	30,30	29,95
შეფერილობის ტონი H	230,1	229,1	2	229,8	229,9	229,9	230,0
			3	230,0	230,7	230,1	228,6
			4	230,0	230,7	229,1	229,0
			5	229,1	230,2	229,1	228,5

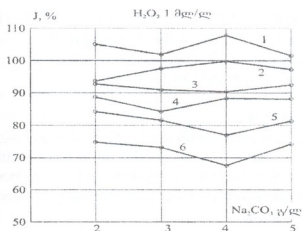
დამუშავების დროს ხანგრძლივობის გაელენის შემოწმება მოვახდინეთ სოლისა და ზეჟანგის ოპტიმალური კონცენტრაციების დროს (წყალბადის ზეჟანგი მლ/ლ, სოდა გ/ლ). როგორც მიღებულ მონაცემებიდან ჩანს, დამუშავების ხანგრძლივობა არსებითად არ ახდენს გაელენას შეფერილობის ინტენსიურობაზე, სისუფთავეზე და ელფერზე.

როგორც ცნობილია, ქსოვილის წინასწარ გამოთეთრებას ახდენენ იმ შემთხვევაში, როდესაც აუცილებელია მიიღონ კაშკაშა სუფთა ფერები. ფერის ინსტრუმენტალური შეფასების დროს შეფერილობის სისუფთავეს შეესაბამება გაჯერებულობა S. რაც მაღალია S მით უფრო სუფთაა შეფერილობა. ცხრილებში I წარმოდგენილია მონაცემები S პარამეტრისა, როგორც წინასწარ გამოთეთრებული და შემდეგ შეღებილი ტრიკოტაჟის ქსოვილების (ნიმუშები ეტალონები) ასევე, მხოლოდ შეღებილი ხაში ქსოვილისა და "POST" გამოთეთრებული ტრიკოტაჟის ნიმუშებისა. ეს მონაცემები მილიანად შესაბამება ლიტერატურულ მონაცემებს [2].

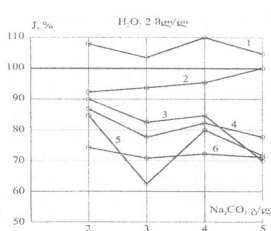
ცხრილი 2. "POST" გამოთეთრების ხანგრძლივობის გავლენა საღებრის აქტიური ალისფერი ჯ შეფერილობის ხარისხზე

ფერის კოორდინატები	ეტალონი	τ დრო (წთ)			
		15	20	25	30
ინტენსიურობა I	13,04	15,111	14,05	15,126	14,741
გაჯერებულობა S	70,41	64,142	67,35	64,776	64,84
შეფერილობის ტონი H	30,28	30,18	29,73	30,787	30,097

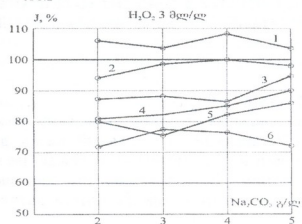
"POST" გამოთეთრების მეთოდის ერთ-ერთ უპირველეს უპირატესობას წარმოადგენს დროისა და ენერჯის საგრძნობი ეკონომია. გრაფიკულად ეს წარმოდგენილია ნახ. 1-4. როგორც გრაფიკებიდან ჩან, არსებული ტექნოლოგიური გადასვლების გამოყენების დროს, ტრიკოტაჟის ტილოების უინდექსო აქტიური საღებრებით ღებვისას, გვეხარჯება 620წთ. ძირითადად ტექნოლოგია მიმდინარეობს 100°C-ზე. ჩვენს მიერ შემოთავაზებული მეთოდის დროს კი, ტექნოლოგიური გადასვლების დრო მცირდება 460 წუთამდე და ძირითადად ოპერაციები მიმდინარეობს 95°C-ზე. ეს ეკონომიური ეფექტიანობა გამოწვეულია იმით, რომ ჩვენს მიერ შემოთავაზებულ მეთოდში შენთავსებულია გამოთეთრება გარეცხვასთან, რაც დასტებით, წყლის ეკონომიასაც იძლევა.



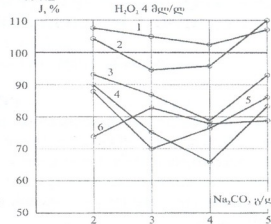
ნახ.1



ნახ.2



ნახ.3



ნახ.4

- 1 - აქტიური ალისფერი ჯ; 2 - აქტიური მოლქროსფრო-ყვითელი 2KX; 3 - აქტიური კაშკაშა ცისფერი KX; 4 - აქტიური იისფერი 5 K; 5 - აქტიური კაშკაშა ყვითელი 5"3" X; 6 - აქტიური ცისფერი 4"3"; შავი ხაზი - ეტალონი

უნდა აღინიშნოს, რომ "POST" გამოთეთრების მეთოდი, შეიძლება გამოყენებული იქნეს იმ შემთხვევაში, როდესაც უნერგის დროსა და ქიმიკატების ეკონომია, აკომპენსირებს შეფერილობის სისუფთავის გაუარესებას და ინტენსიურობის შემცირებას [5].

რომ შეგვესწავლა "POST" გამოთეთრების პროცესის გავლენა შეფერილობის მდგრადობაზე ფიზიკურ-ქიმიური ზემოქმედების მიმართ, ნიმუშები გამოვცადეთ გამოხდილი წყლისა და "ოფლის" მიმართ და შევადარეთ წინასწარ გამოთეთრებული და შემდეგში შეღებილი ტრიკოტაჟის ქსოვილების შეფერილობის მდგრადობას "ოფლისა" და გამოხდილი წყლის მიმართ. მიღებული მონაცემებიდან გამომდინარეობს, რომ გამოთეთრების პროცესის შეთანხმებას რეცხვასთან არ მიეყვართ შეფერილობის მდგრადობის შემცირებისკენ.

სამუშაოს დასრულებისას შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნა: დადგენილ იქნა, რომ მეთოდი "POST" გამოთეთრება კარგ შედეგებს იძლევა იმ ასორტიმენტის საღებრებისათვის, რომელიც თავის მოლეკულაში შეიცავს ორ ქრომოფორულ სისტემას და ორ მონოქლორტრიანიზნულ ჯგუფებს.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. ბუაძე ე. საფეიქრო მასალების კოლორირების თეორია და პრაქტიკა. საგამომცემლობის ცენტრი "ქუთაისი". 2007.
2. Haeters M, Sichere Reaktivfar, erei ein immer wie der neues Zeit _ Melliland Textilber 1980 61 №12
3. Маршурга Н., Одына М. Новый способ крашения с применением активных красителей нового типа. 1984, т.32, №7.
4. Романова М.Г., Гордеева Н.В. Активные красители в текстильной промышленности М.: Легпромбытиздат. 1986
5. Кривческий Г.Е. Активные красители. М.: Легкая индустрия 1968
6. Мельников Б.Н., Морыганов П.В. Применение красителей. М.: Легкая индустрия. 1971

STUDY OF AN OPPORTUNITY DYEING OF KNITTED CLOTHS BY ACTIVE DYES WITH APPLICATION OF BLEACHING «POST» BY A METHOD

Elizabeth Buadze, Zinaida Vadachkoria
The Akaki Tsereteli Kutaisi State University

SUMMARY

In work the opportunity dyeing of knitted cloths by active dyes with application of bleaching «POST» by a method is investigated. Is established, that the given method gives good results for assortments of those dyes, which in the molecule are contained with two chromophoric of system and two monochlorotriazinic group. Besides it is shown, that the overlapping of the given method with dyeing gives economy of time and energy that at the end, gives essential economic benefit.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КРАШЕНИЯ ТРИКОТАЖНЫХ ПОЛОТЕН АКТИВНЫМИ КРАСИТЕЛЯМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОТБЕЛИВАНИЯ «POST» МЕТОДОМ

Е.П. Буадзе, З.А. Вадачкария
Кутаисский государственный университет им. Ак. Церетели

РЕЗЮМЕ

В работе изучена возможность крашения трикотажных полотен активными красителями с применением отбеливания «POST» методом. Установлено, что данный метод дает хорошие результаты для ассортимента тех красителей, которые в своей молекуле содержат две хромофорные системы и две монохлортриазининовые группы. Помимо этого показано, что совмещение данного метода с крашением дает экономии времени и энергии, что в конечном итоге, дает существенный экономический эффект.



ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ДВУХПАРАМЕТРОВОГО ДИЭЛЬКОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЛАЖНОСТИ И ПЛОТНОСТИ МАТЕРИАЛОВ

А.К.Хурцилава

Государственный университет им. Ак. Церетели, Кутаиси

При диэлькометрическом методе измерений испытуемый материал помещается в переменное электрическое поле емкостного датчика и измеряются электрофизические параметры материалов, по которым судят о его теплофизических характеристиках. Рассмотрены физические процессы, происходящие в строительном материале, помещенном в слабое переменное электрическое поле. Под слабым полем подразумевается поле достаточно малой интенсивности, не оказывающее влияние на свойства материала (не вызывающее электрической пробой и другие нелинейные явления, а также нагрев материала).

Физические процессы в материале, помещенном в электрическое поле, принято рассматривать с двух позиций – с макроскопической (электротехнической) и микроскопической (молекулярной) [1-7]. В первой рассматриваются диэлектрические характеристики материала (диэлектрическая проницаемость ϵ , активная проводимость σ , тангенс угла диэлектрических потерь $\text{tg}\delta$. Во второй – физические процессы на молекулярном уровне (поляризация).

В любом материале, в том числе и в строительном, помещенном в электрическое поле, возникает процесс поляризации частиц материала, вызванный движением связанных зарядов. Свободные заряды (q_i) перемещаются по всему объему материала между электродами со скоростью \vec{v} и создают ток проводимости $\vec{I}_{np} = \lim_{v \rightarrow 0} \frac{\sum q_i \vec{v}_i}{V}$. Связанные заряды имеют возможность

перемещаться только в ограниченных пределах – атома, молекулы, ионной решетки кристалла, неоднородного включения (например, в поровой влаге). При изменении внешнего электрического поля \vec{E} диполи материала в пределах возможной их инерционности поворачиваются в направлении вектора \vec{E} и создают ток смещения $\vec{I}_{см}$. Отличие токов $\vec{I}_{см}$ и \vec{I}_{np} в том, что первый – результат «массового движения» всех зарядов на небольшие расстояния, а второй – результат движения небольшого количества свободных зарядов по всему объему материала [2].

В сложных гетерогенных многокомпонентных системах, какими являются строительные материалы, имеют место несколько видов поляризации: электронная, ионная, дипольная (ориентационная), макроструктурная, электролитическая [5]. Первые два вида, обусловленные смещениями электронов и ионов относительно равновесных положений, отличаются весьма малыми временами релаксации ($\tau=10^{-12}+10^{-16}$ с) и происходит практически без активных потерь энергии («мгновенные» виды поляризации). Дипольная поляризация происходит вследствие ориентации полярных молекул вещества вдоль внешнего электрического поля, макроструктурная поляризация – за счет перемещения свободных электронов и ионов в пределах неоднородных включений (пор), электролитическая поляризация – в результате перемещения зарядов в приэлектродных областях. Последние три вида поляризации сопровождаются существенными потерями энергии и обладают значительными временами релаксации ($\tau=10^{-13}-10^3$ с) (релаксационные виды поляризации).

В реальном материале имеют место в той или иной степени все виды поляризации, удельный вес каждой из которых определяется частотой электрического поля, а также структурой материала, его влажностью, плотностью, температурой и т.д.:

$$\vec{P} = \vec{P}_3 + \vec{P}_H + \vec{P}_D + \vec{P}_C + \vec{P}_{rel} = \vec{P}_{MTH} + \vec{P}_{rel}$$

Где $\vec{P}_{MTH} = \vec{P}_3 + \vec{P}_H + \vec{P}_D + \vec{P}_C + \vec{P}_{rel}$ мгновенная и релаксационные составляющие суммарной поляризации.

Поляризация материала, пропорциональна внешнему электрическому полю \vec{E} : $\vec{P} = \epsilon_0 (\chi_{MTH} + \chi_{rel}) \vec{E}$, где χ – составляющие диэлектрической восприимчивости, ϵ_0 – электрическая

постоянная. Поляризуемость вещества обычно характеризуют величиной диэлектрической проницаемости, также имеющей мгновенную и релаксационную составляющие

$$\varepsilon(S) = 1 + \chi(S) = S_{\text{мгн}} + S_{\text{рел}} = \varepsilon_{\text{мгн}} + \sum_i \frac{\Delta\varepsilon_i}{1 + S\tau_i},$$

где S – переменная Лапласа, $\Delta\varepsilon_i = \varepsilon_{\infty i} - \varepsilon_{\text{ст}}/0$, а суммирование производится по всем релаксационным видам поляризации с соответствующими временами релаксации τ_i .

При перемещении материала в синусоидальное электрическое поле \dot{E} частотой ω , ток в цепи будет определяться полной комплексной диэлектрической проницаемостью $\tilde{\varepsilon}(j\omega)$

$$\dot{I} = j\omega\varepsilon_0\tilde{\varepsilon}(j\omega)\dot{E} = \dot{I}_a + \dot{I}_p = \dot{I}_{np} + \dot{I}_{\text{см. мгн}} + \dot{I}_{\text{см. рел.}}$$

Где: \dot{I}_a , \dot{I}_p – активная и реактивная составляющие полного тока; $\dot{I}_{\text{см. мгн}}$ и $\dot{I}_{\text{см. рел.}}$ – составляющие тока смещения; \dot{I}_{np} – ток проводимости.

Векторная диаграмма этих токов представлена на рисунке 1 ($j = \sqrt{-1}$).

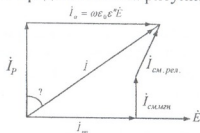


Рис. 1. Векторная диаграмма токов при поляризации строительного материала

Полная диэлектрическая проницаемость $\tilde{\varepsilon}(j\omega)$ также имеет активную ε' и реактивную ε'' составляющие $\tilde{\varepsilon}(j\omega) = \varepsilon' - j\varepsilon''$, связь между которыми выражается диаграммой Коул-Коула [7].

$$\varepsilon' = \varepsilon_{\text{мгн}} + \sum_i \frac{\Delta\varepsilon_i}{1 + (\omega\tau_i)^2}, \quad \varepsilon'' = \frac{\sigma_0}{\omega\varepsilon_0} + \sum_i \frac{\omega\tau_i\Delta\varepsilon_i}{1 + (\omega\tau_i)^2}$$

При этом составляющие полного тока $\dot{I} = \sigma_0\dot{E}$ через материал со сквозной проводимостью σ_0 составляет

$$\dot{I}_{\text{см. мгн}} = j\omega\varepsilon_0\varepsilon_{\text{мгн}}\dot{E}, \quad \dot{I}_{\text{см. рел.}} = j\omega\varepsilon_0 \sum_i \frac{\Delta\varepsilon_i}{1 + j\omega\tau_i}\dot{E}$$

Важной характеристикой материала в переменном электрическом поле является тангенс угла диэлектрических потерь, определяемый как отношение $tg\delta = I_p/I_a = \varepsilon''/\varepsilon'$.

Таким образом, между полной комплексной диэлектрической проницаемостью $\tilde{\varepsilon}$, полной комплексной проводимостью и тангенсом угла диэлектрических потерь существует взаимосвязь

$$\tilde{\varepsilon} = \varepsilon' - j\varepsilon'' = \varepsilon'(1 - jtg\delta) = \frac{\tilde{\sigma}}{j\omega\varepsilon_0}$$

Величины $\tilde{\varepsilon}$, $\tilde{\sigma}$, $tg\delta$ зависят от состава и структуры материала, его плотности, состояния (влажность, температуры и т.д.), а также от условий измерения (частоты электрического поля). При этом эквивалентной схемой замещения материала в переменном электрическом поле с учетом всех видов поляризации будет схема рис.2, где C_0 – воздушная емкость системы электродов; $C_{\text{мгн}}$, $C_{\text{д}}$, $C_{\text{ст}}$ – емкости, обусловленные соответственно мгновенной, дипольной, структурной и электролитической видами поляризации и определяемые величиной ε , $R_{\text{д}}$, $R_{\text{с}}$, $R_{\text{эл}}$ – сопротивления, характеризующие активные потери в материале за счет соответствующих видов поляризации, определяемых ε'' ; R – сквозное сопротивление.

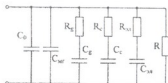


Рис. 2. Схема замещения строительного материала

Схема замещения 2 с использованием известных в электротехнике соотношений может быть упрощена преобразованием в эквивалентную параллельную схему замещения рис.3. Однако, такое преобразование возможно только на фиксированной частоте

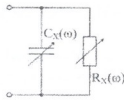


Рис. 3. Двухэлементная параллельная схема замещения

При измерении на разных частотах, компоненты R_x и C_x схемы рисунка 3 будут существенно меняться, поэтому они показаны переменными.

Схемы замещения рис.2 и 3 представляют собой электрофизические модели строительного материала в переменном электрическом поле. Компоненты этих схем (R_i и C_i) определяются физико-техническими характеристиками материала (его структурой, влажностью, плотностью, температурой и т.д.), поэтому измеряя эти компоненты, после необходимой обработки можно получить информацию об интересующих характеристиках материала.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Берлинер М.А. Измерения влажности. Москва: «Энергия», 1973, с. 400.
2. Матис И.Г. Электроемкостные преобразователи для неразрушающего контроля. Рига: «Зинатне», 1982, с. 304.
3. Сканиви Г.И. Физика диэлектриков. Москва-Ленинград: ГЭИ, 1949, с. 125.
4. Хиттель А.Р. Диэлектрики и волны (перевод с англ.). Москва: ИЛ, с. 1060-1438.
5. Нетушил А.В., Кудинов Б.П., Жуховицкий А.И. Высокочастотный нагрев диэлектриков и полупроводников. Москва-Ленинград: Госэнергоиздат, 1959, с. 300.
6. Фрейлих Г. Теория диэлектриков. Москва: ИЛ, 1960, с. 278.
7. Хиттель А.Р. Диэлектрики и их применение (перевод с англ.). Москва: Госэнергоиздат, 1959, с. 336.

მასალის ტენიანობისა და სიმკვრივის განსაზღვრის ორპარამეტრიანი დიელქომეტრული მეთოდის ფიზიკურ-მათემატიკური მასალები

ანზორ ხურცილავა

ქუთაისის აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

ნაშრომში განხილულია მასალის ელექტროფიზიკური მოდელი ცვლად ველში სამშენებლო მასალების მაგალითზე, რომლებიც წარმოადგენენ რთულ ქიმიურ პროდუქტს. დასაბუთებულია ცვლად ელექტრულ ველში მასალების ელექტროფიზიკური მოდელის შერჩევა ექვივალენტურ სისწორეზე დამოკიდებული კომპონენტებით ჩანაცვლების სქემის სახით, რომლებიც ასახავენ ელექტრულ ველში პოლარიზაციის სხვადასხვა სახეს. ამ სქემების კომპონენტები (R_i და C_i) განისაზღვრება მასალის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებით (ტენიანობა, სიმკვრივე, ტემპერატურა და სხვ.) ამიტომ მათი გაზომვით, აუცილებელი დამუშავების შემდეგ, შეიძლება მასალის საჭირო მახასიათებელზე ინფორმაციის მიღება.

PHYSICAL AND MATHEMATICAL SUBSTANTIATION OF TWO-PARAMETER DIELECTRIC METHOD FOR DETERMINATION OF HUMIDITY AND DENSITY OF MATERIALS

Anzor Khurtsilava

The Akaki Tsereteli Kutaisi State University

SUMMARY

In the given work the electrophysical model of a material in a variable electrical field on an example of building products is considered which represent a complex(difficult) chemical material. Possibility of receiving of active fillers of silicoorganic spots by using mechanical adsorption method based on natural zeolite containing tufa was studied. Dependence of dispersive and degree of polymorphilicity on chemical consistence and quantity of surface active compounds used in modification process of mechanical adsorption of clinoptilolite were established. Composition coatings with best physic-mechanical properties and organosuspensions with plastic strenght were obtained in case of content of clinoptilolite with uniform, optimally organophylized surface. It mares possible by structural-mechanical properties of organosuspension of clinoptilolite optimize and obtain high effective fillers.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ВИНОВОДОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА В МАСЛО-ЖИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

М.Г.Сирадзе, И.Б.Гоксадзе, Х.В.Дидიძე, М.Н.Бекаури, И.Г.Бердзенишвили
Грузинский технический университет

Разработана новая технология щелочной нейтрализации хлопковых масел с применением водно-спиртовых растворов щелочей. В качестве спиртов применены алифатические и сивушные спирты, обеспечивающие подавление эмульгирующего действия фосфолипидов. При применении сивушного спирта выход рафината повышается на 1,6-2,6% по сравнению с применением этанола

Известно, что щелочная рафинация масел основана на взаимодействии щелочи (независимо от того, растворена она в воде или в других содержащихся в масле веществах) с фосфолипидами и пигментами [1]. Это взаимодействие достигается сильным эмульгированием масла со щелочным реагентом, которое, с одной стороны приемлемо (для усиления влияния на трудноудаляемые пигменты), с другой же стороны последующее медленное разрушение эмульсии приводит к очень нежелательным последствиям: разрушению целевого продукта (нейтрального масла) за счет омыления и невозможности выделить его из образовавшейся эмульсии. Разделение таких эмульсий для повышения выхода целевого продукта (масла) является серьезной инженерной задачей [2].

В предлагаемой нами работе параллельно с процессом взаимодействия жирных кислот, пигментов и фосфолипидов со щелочью наблюдается явление, основанное на свойстве смеси одноатомных спиртов (сивушного спирта) снижать поверхностное натяжение на границе раздела фаз масло – вода. Нами это свойство спиртов применено к системе масло – водная щелочь. При этом, под действием сивушного спирта, у содержащихся в масле фосфолипидов снижается способность к эмульгированию, а также ослабляются нежелательные побочные явления (разрушение масла и его удаление в месте с эмульгированной щелочью и мылом).

Сивушное масло – отход, выделяемый при очистке этилового спирта, полученного методом брожения, представляет собой смесь одноатомных спиртов жирного ряда – н-пропилового, изобутилового, изоамилового. Внешний вид – прозрачная жидкость от светло-желтого до красноватого цвета; при взбалтывании в ней не должно образовываться мути. Пределы перегонки – от начала кипения до 120°C должно перегоняться не более 49% по объему. При взбалтывании с водой в соотношении 1:1 объем должен сокращаться не более, чем на 20%.

В лабораторных условиях была подтверждена эффективность использования сивушного спирта в концентрациях от 2 до 5% спирта (по объему) от общего объема применяемого щелочного раствора (таблица 1).

Таблица 1. Влияние концентрации сивушного спирта на выход масла

Масло исходное (нерафинированное)		Масло, нейтрализованное водным раствором щелочи		Масло, нейтрализованное водно-спиртовым раствором щелочи		
кислотное число, мг. КОН	массовая доля фосфолипидов, %	выход масла, %	цветность, красная ед. в слое толщиной 13,5 см	концентрация спирта в растворе, %	выход масла %	цветность, красная ед. в слое толщиной 13,5 см
5,2	1,7	93,3	13(35)*	2	95,0	12(35)*
10,3	1,2	77,6	16(40)	2	77,5	13(35)
7,6	1,5	89,3	14(40)	4	93,4	11(35)
15,3	1,6	73,2	18(40)	5	76,0	15(35)
6,4	1,5	91,0	13(35)	4	96,2	10(35)
4,9	1,8	92,5	12(35)	5	97,3	10(35)

* В скобках указано количество единиц желтого цвета

На основании полученных результатов установлена возможность достижения положительного эффекта улучшения рафинируемости хлопкового масла при использовании его в количестве не менее 4%.

Применение растворов щелочи, содержащих алифатические спирты нормального строения, также эффективно, но менее экономично (таблица 2).

Таблица 2. Эффективность влияния сивушного спирта

Масло исходное (нерафинированное)		Масло, нейтрализованное 15%-ным водно-спиртовым раствором щелочи (этанол)		Масло, нейтрализованное 4%-ным водно-спиртовым раствором щелочи (сивушное масло)	
кислотное число, мг. КОН	массовая доля фосфатидов, %	выход масла, %	цветность, красная ед. в слое толщиной 13,5 см	выход масла, %	цветность, красная ед. в слое толщиной 13,5 см
6,4	1,5	93,6	11(35)*	96,2	11(35)*
7,6	1,5	94,7	11(35)	93,4	10(35)
4,5	1,8	95,0	10(35)	96,6	10(35)
5,2	1,7	92,3	12(40)	95,7	11(35)
11,4	1,8	74,3	15(40)	74,5	12(35)
9,0	1,2	76,0	13(40)	77,2	12(35)

* В скобках указано количество единиц желтого цвета.

Концентрация NaOH для щелочной нейтрализации водно-спиртовыми растворами щелочи, а также избыток ее, гарантирующие получение рафинированного хлопкового масла, отвечающего по цветности требованиям ГОСТ 1128-75, определяли в соответствии с общепромышленными рекомендациями в зависимости от кислотного числа масла, применяемого при щелочной нейтрализации.

Преимуществом разработанной технологии, как при применении алифатических спиртов нормального строения, является возможность осуществления, без существенного изменения, аппаратного оформления процесса щелочной нейтрализации хлопкового масла.

Таким образом, в процессе рафинации при применении сивушного масла (смесь одноатомных спиртов жирного ряда) можно повысить выход рафината на 1,6-2,6% по сравнению с технологией с применением этанола. При этом по цветности масло соответствует требованиям ГОСТа на пищевое рафинированное хлопковое масло.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. *Сергеева А.Г., Ржевщина В.П.* Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров. Ленинград: ВНИЖ, 1973, с. 200-270.
2. *აგოქსაძე, მისრაძე.* ბამბის ზეთის რაფინაციის პროცესი. მეცნიერება და ტექნოლოგიები, 2006, №7-9, გვ. 96-97

ღმინის წარმოების ნარჩენების გამოყენება ცხიმოვანი მრეწველობაში
 მანანა სირაძე, ირმა გოქსაძე, ხათუნა დიდიძე, მანანა ბეკაური, ირინა ბერძენიშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

დამუშავებულია ბამბის ზეთის რაფინაციის ახალი ტექნოლოგიური პროცესი სპირტ-წყალხსნარების გამოყენებით. სპირტებად აღებულია ალიფატური და რაზის სპირტები, რომლებიც უზრუნველყოფენ ფოსფოლიპიდების ემულგირების თვისების ჩახშობას. რაზის სპირტების შემთხვევაში რაფინატის გამოსავალი 1,6-2,6%-ით იზრდება ალიფატური სპირტების გამოყენებასთან შედარებით.

UTILIZATION OF REMAINDERS OF WINE MAKING IN OIL INDUSTRY

Manana Siradze, Irma Goksadze, Khatuna Dididze, Manana Bekauri, Irina Berdzenishvili
Georgian Technical University

SUMMARY

New technology of alkaline neutralization of cotton oil by using water-alcohol solvent has been developed. Aliphatic alcohols have been used for suppression regulating of the emulgative action of phospholipids. Increase of the yield of refined oils by 1,6-2,6% is the advantage of new technology.

ВЛИЯНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ШЕЛУХИ В ХЛОПКОВОЙ МЯТКЕ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЦЕССА ИЗВЛЕЧЕНИЯ МАСЛА

M.G. Siradze, I.B. Goksadze, X.V. Dididze, M.N. Bekauri, I.G. Berdzenishvili
Грузинский технический университет

При подготовке к технологии извлечения хлопкового масла способом форпрессования – экстракции в мятку добавляется определенное количество шелухи, которое колеблется в пределах 15-17%. Есть основание полагать, что извлечение масла при более высоких содержаниях шелухи в ядре оказывает влияние не только на качество масел, но и на эффективность процесса извлечения масла. Степень извлечения масла из ядра может по-видимому, снижаться по мере повышения массовой доли шелухи в ядре. Степень извлечения сопутствующих веществ зависит от доли липидов шелухи в сумме извлеченных липидов ядра и шелухи. Это подтверждается значительным превышением экспериментально найденных значений концентрации сопутствующих веществ.

В лабораторных условиях, при принятых в настоящее время температурах жарения (90-95°C), хлопковую шелуху нагревали с предварительно отбеленным хлопковым маслом в присутствии незначительных количеств влаги и низкомолекулярной органической (лимонной) кислоты, обычно содержащихся в ядре масличных семян [1], что способствует разрушению связей сопутствующих компонентов с соответствующими структурами хлопковой шелухи. При периодическом перемешивании нагревание длилось 30 мин. Соотношение масла и шелухи составляло 30% шелухи к весу отбеленного масла. После обработки масло отделяли от шелухи фильтрованием и исследовали на содержание сопутствующих веществ. Анализ данных (таблица 1) подтверждает резкое повышение цветности масла, а также концентрации в нем неомыляемых веществ, хлорофиллов и свободных жирных кислот, соответствующее уровням экспериментальных данных, полученных при экстрагировании в лабораторных условиях смесей ядра с определенным количеством шелухи.

Таблица 1. Извлечение сопутствующих веществ из шелухи маслом

Наименование показателей, %	Масло исходное (отбеленное)	Масло после обработки шелухи
Кислотность (в пересчете на олеиновую кислоту)	0,46	4,0
Массовая доля:		
– неомыляемых веществ	0,6	2,9
– хлорофиллов ($\times 10^{-4}$)	0,74	7,9
– цвет в красных единицах при 35 желтых	4,5	17

Результаты исследований позволяют обосновать уточнение нормирования уровня лужистости ядра при переработке семян хлопчатника. С увеличением количества шелухи в мятке снижается сьем масла. Это, в свою очередь, вызывает увеличенный расход растворителя, а также увеличивается расход тепловых и энергетических ресурсов. Указанное приводит к повышению себестоимости производства масла.

Таким образом, высокое содержание шелухи в мятке оказывает влияние не только на качество масла, но и на эффективность процесса извлечения масла.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Хлопчатник. Ташкент: АН УзССР, 1960, т. IV, с. 111-112.

ბამბის ბირთვიში შუბამკალი ჩაბნეობის ზეგავლენა ზეთის მიღების ეფექტურობაზე
მანანა სირაძე, ირმა გოქსაძე, ხათუნა დიდიძე, მანანა ბეკაური, ირინა ბერძენიშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი
რეზიუმე

დადგენილია, რომ ბირთვიდან ბამბის ზეთის მიღების ხარისხი მცირდება მასში არსებული ჩენჩილების რაოდენობის ზრდის პროპორციულად.

EFFECT OF PEELINGS CONTAINED IN COTTON SQUEEZE ON EFFICIENCY OF OIL PRODUCTION

Manana Siradze, Irma Goksadze, Khatuna Dididze, Manana Bekauri, Irina Berdzenishvili
Georgian Technical University

SUMMARY

It has been stated that the degree of cotton oil production from squeeze decreases proportionally according to the quantity of peeling content.

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СЕТКИ СТРУКТУРИРОВАННЫХ БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНЫХ ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТОВ ДЛЯ НИЗА ОБУВИ БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ

М.М. Шаламберидзе, Н.З. Ломтадзе, М.Г. Грдзелидзе
Кутаисский государственный университет им. А.К. Церетели

Структурированные бутадиен-стирольные термоэластопласты, имеющие пространственную химическую сетку, способны только к ограниченному набуханию и не могут быть переведены в растворенное состояние. Одной из количественных характеристик процесса набухания является степень набухания. Набухание структурированных бутадиен-стирольных термоэластопластов в жидкостях зависит от следующих физико-химических факторов: химической природы полимера и растворителя, фазового состояния полимера, плотности упаковки макромолекул, плотности и густоты пространственной сетки, температуры и др. [1-5].

Так как процесс набухания протекает во времени, кинетику этого процесса можно выразить зависимостью степени набухания от времени, с помощью кинетических кривых $\alpha = f(t)$, где α – степень набухания, t – время набухания. Предельная величина степени набухания называется равновесной степенью набухания.

При набухании трехмерной сетки структурированных бутадиен-стирольных термоэластопластов на первой стадии происходит проникновение растворителя в клубок макромолекул и изменение свободной энергии вследствие смещения молекул полимера и растворителя. Беспредельному раздвижению цепей (растворению) препятствуют поперечные химические связи, соединяющие макромолекулы друг с другом. Одной из количественных характеристик пространственной химической сетки структурированных бутадиен-стирольных термоэластопластов является плотность межузловых сшивок макромолекул.

Плотность пространственной сетки структурированных полимеров определяется по теории равновесного набухания и с помощью уравнения Флори-Ренера [1-2, 4]:

$$\frac{1}{\varphi_2} \left(\ln \frac{a_1}{1 - \varphi_2} - \varphi_2 \right) = \chi + \frac{V^0 n_c}{\varphi_2^2} \left(\varphi_2^{1/3} - \frac{2}{f} \varphi_2 \right), \quad (1)$$

где a_1 – активность паров растворителя, для жидкости, $a_1 = 1$;

V^0 – молярный объем растворителя;

f – функциональность узла сетки;

φ_2 – объемная доля полимера в набувшем образце:

$$\varphi_2 = \frac{\rho_1 m}{\rho_1 m + \rho_2 \Delta W}, \quad (2)$$

где ρ_1 и ρ_2 – плотность растворителя и полимера соответственно;

ΔW – количество поглощенного растворителя или его паров;

m – навеска полимера;

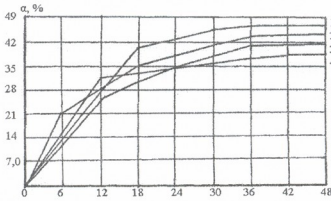
χ – константа Хаггинса – параметр взаимодействия полимер-растворитель;

n_c – плотность сетки пространственно-структурированных полимеров.

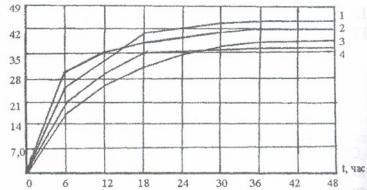
На рисунках представлены кинетические кривые процесса набухания пространственно-структурированных бутадиен-стирольных термоэластопластов как с латентным отвердителем, так и их серных вулканизатов в циклогексаноле (рисунок 1) и в бензине (рисунок 2). Как видно из кривых, равновесная степень набухания достигается после 38-42 часовой выдержки структурированных полимеров в растворителях.

Расчитанная по уравнению Флори-Ренера (1) плотность пространственной сетки бутадиен-стирольных термоэластопластов с латентным отвердителем ЛО-3 составляет $n_c = 1,5-1,7 \cdot 10^{-6}$ моль/мм³ и для серных вулканизатов соответствующих полимеров плотность сетки равна $n_c = 1,1-1,3 \cdot 10^{-6}$ моль/мм³.

Таким образом, как показали исследования, с применением латентного отвердителя ЛО-3 в бутадиен-стирольных термоэластопластах образуется более гибкая пространственная сетка (так как латентный отвердитель ЛО-3 является отвердителем олигомерного типа), чем у серных вулканизатов соответствующих полимеров. Исходя из вышесказанного, бутадиен-стирольные термоэластопласты с латентным отвердителем ЛО-3 можно использовать в качестве низа для ортопедической обуви больных сахарным диабетом, так как они являются более гибкими, эластичными и удобными при носке обуви.



რის. 1. კინეტიკა ნაბუხანია სტრუქტურირებულ ბუტადიენ-სტიროლის თერმოელასტოპლასტის ციკლოჰექსანოლში
1,2 – DST-30; 3,4 – სიბილენ
1,3 – ს ლატენტურ მკვრივებელს LO-3;
2,4 – სერნი ვულკანიზატი



რის. 2. კინეტიკა ნაბუხანია სტრუქტურირებულ ბუტადიენ-სტიროლის თერმოელასტოპლასტის ბენზინში.
1,2 – DST-30; 3,4 – სიბილენ
1,3 – ს ლატენტურ მკვრივებელს LO-3;
2,4 – სერნი ვულკანიზატი

რასმორენი მეთოდი პოვოლთ დოსტოტოჩნო ოპისვრვრ პროსტრანსტვნი ჰიმიქოსკი სეტი სტრუქტურირებულ ბუტადიენ-სტიროლის თერმოელასტოპლასტის, ხარაქტერისვრვრ ოპისვრვრ პოვოდენი რავნოსვნი უსოვრია. კოლიქოსვნი ხარაქტერისტიკის, პოლქოსვნი ვოქო ოქსპერიმენტი, მოგუტ ბუქო ისოლქოსვნი დოქო ოპისვრვრ რეალნი პოლიმერიქო მატერიქოლ სიქოი სტრუქტურის.

ლიტერატურა – REFERENCES – LITERATURA

1. *Липатов Ю.С., Сергеева Л.М.* Взаимопроницающие полимерные сетки. Киев: Наукова думка, 1979, с. 160.
2. *Сперлинг Л.* Взаимопроницающие полимерные сетки и аналогичные материалы (перевод с англ. Ковышиной Н.В.). Москва: «Мир», 1984, с. 327.
3. *Аскадский А.А., Матвеев Ю.И.* Химическое строение и физические свойства полимеров. Москва: «Химия», 1983, с. 348.
4. *Денисов Е.Т., Саркисов О.М., Лихтенштейн Г.И.* Химическая кинетика. Москва: «Химия», 2000, с. 565.
5. *Термоэластопласты* (под редакцией Моисеева). Москва: «Химия», 1985, 182 с.

შაქრიანი დიაბეტიტი დიაბეტიკოსებოთა ვენსანგმლის სალანგმე ბამოქმენებოლი სტრუქტურირებოლი ბუტადიენ-სტიროლის თერმოელასტოპლასტების სივრცული ბადის ფიზიკური პარამეტრების კვლევა

მერაბ შალამბერიძე, ნატალია ლომთაძე, მაია გრძელაძე
ქუთაისის აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

რეზიუმე

შესწავლილია სტრუქტურირებული ბუტადიენ-სტიროლის თერმოელასტოპლასტებისა, DST-30 და სიბილენ როგორც ლატენტური (LO-3) გამამყარებელით, ასევე გოგირდოვანი ვულკანიზატების გაჯირჯების პროცესი ციკლოჰექსანოლში და ბენზინში. განსაზღვრულია სტრუქტურირებული პოლიმერების სივრცული ბადის ფიზიკური პარამეტრები.

INVESTIGATION OF PHYSICAL PARAMETERS OF SPATIAL STRUCTURIZED BUTADIENE-STYRENE THERMOELASTOPLASTICS USED FOR SHOES BOTTOM OF DIABETIC PATIENTS

Merab Shalamberidze, Natalia Lomtadze, Maia Gdzeldidze
The Akaki Tsereteli Kutaisi State University

SUMMARY

Process of swelling of butadiene-styrene and zibelen thermoplastic elastomers with latent solidifications, as well as their sulfur vulcanizations in cyclohexanol and benzene has been studied. Physical parameters of spatial net of structured polymers were determined.

ქიბიური ტმქნოლობი

მასალბის ფიზიკურ-მქანიკური თვისებბის ბავლენა ტანსაცმლის
ღამუშავბის ტმქნოლობიურ პროცესზ

ღია ლურსმანაშვილი, ნინო დოლიძე, მერაბ დათუაშვილი, ქეთევან ჩირგაძე, ირინა უგრეხელიძე
ქუთაისის აკაკი წერეთლის სახელმწიფო უნივერსიტეტი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ტანსაცმლის დასამზადებლად გამოყენებული მასალბი ერთმანეთისაგან განსხვავებბიან ნედლეულის შემადგენლობით, დამზადების ხერხებით, მათი ფიზიკურ-მქანიკური და საექსპლუატაციო თვისებბით. მათ მიეკუთვნება ქსოვილები, ტრიკოტაჟული და უქსოვადი მასალბი, ბუნებრივი და ხელოვნური ტყავი, ბეწვეული და კომპლექსური მასალბი, რომლებიც გამომუშავებბიან ნატურალური (შალი, აბრეშუმი, ბამბა, სელი), ხელოვნური (ვისკოზური, აკეტატური, პოლინეზური, სპილენძ-ამბაკური და ა.შ.), სინთეზური (ლაკსანი, კაბრონი, ნიტრონი, პოლიაკრილი და სხვ.) ნედლეულისაგან და ნაჩვენებბი კომპონენტების ნაერთებისაგან.

საფეიქრო და სხვა მასალბის განსხვავებული შემადგენლობა და სტრუქტურა განსაზღვრავს მათ სხვადასხვა გეომეტრიულ, მქანიკურ, ფიზიკურ და ქიმიურ თვისებბებს, რომელთა გათვალისწინებაც აუცილებელია ტანსაცმლის დამზადებისა და ექსპლუატაციის პროცესში.

ტანსაცმლის მოდელირებისა და კონსტრუქციის დამუშავების პროცესში აუცილებელია მასალის სისქის გათვალისწინება. სისქეზე დამოკიდებულებით იცვლება დანამატბი თავისუფალ გამოწობილებზზე და ნაკერებზე. მასალის სისქის გაზრდისას აუცილებელია ნაკერის კონსტრუქციის გამარტვება, თვით ნაკერის სისქის შემცირების მიზნით. მასალის სისქეზე დამოკიდებული ფენილის მაქსიმალური სიმაღლე, რაც აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იქნას მასალბის გამოჭრის დროს.

სხვადასხვა სისქის მასალბის შესაერთებლად საჭიროა სხვადასხვა შექკერი მანქანბი, რომლებიც განსხვავებბიან ერთმანეთისაგან სიმძლავრით, თათის აწვევის სიმაღლით, ქსოვილზე თათის დაწოლის სიმძლავრით, კბილანა ღარტყის სისქით, ნემსის სიგრძობით, ასვე ქსოვილის გადასაადგილებელი დამატბიით მქანზმობით.

მასალის სისქის ცვლილება გავლენას ახდენს ისეთ ტექნოლოგიურ მანვენებლებზე, როგორიცაა ძაუის ხარჯვა ერთ გვირისტულაზე და მთლიანად ნაკერზე.

შენიშნულოვანია მასალის სისქის გავლენა მის სითბოღამცავ თვისებბებზე. მასალის სისქის გაზრდით იზრდება მისი სითბოღამცავი თვისებბებიც. აუცილებელია აღინიშნოს, რომ მათბუნებელი პაკეტის საკმაოდ დიდი სისქე განსაზღვრავს ტექნოლოგიურ პროცესში ისეთი სპეციალური შექკერი მანქანებისა და სამარჯვების გამოყენებას, რომელთა დანიშნულება ასეთი ქსოვილების დამუშავება. მასალბისა და პაკეტის სისქის გაზრდისას იზრდება მანქანის ნემსის მექანიზმზე დაწვევის ძალა, რაც ამცირებს ნემსის ზღვარღობასა და იწვევს მის მტვრევას. ამის თავიდან ასაცილებლად რეკომენდირებულია უფრო მსხვილი ნემსების (№130,120) გამოყენება, რომელთაც გააჩნიათ საქმარისი სიმტკიცე.

ზღაბირული სიმქვირე გავლენას ახდენს მასალბის ისეთ მანვენებლებზე, როგორიცაა: ცვთამდეღობა, მანქანის ნემსით ქსოვილის გაჩხვლეტა, ნაკერის გასწვრივ ძაფების გაწვევა, მასალის განჭკერი ნაბირბიდან ძაფების გამოქმნვა. თუმცა, ყველა ეს მანვენებელი დამოკიდებულია ძაფების ან ნართის ბოჭკოვან შემადგენლობაზე – ხახუნის ტანგენციალურ კოეფიციენტებზე.

ნაწარმის დამუშავების ტექნოლოგიურ პროცესზე დიდ გავლენას ახდენს ასვე მასალის დაჭობლობა და შეკუმშვა.

ძაფური ნაკერის შესრულების პროცესში მასალის დაჭობლობა გავლენას ახდენს ისეთი ღვექტების გაჩენაზე, როგორიცაა მასალის დასძობლობა და შეჭმუჭვნა. დასძობლობის შედეგად ხდება დასაკვირისტებელი მასალბიდან ერთ-ერთის სიგრძეში შეკლება ნაკერის სიგრძის გასწვრივ მორესთან მიმართებაში. რის გამოც ზედა ქსოვილი ღებულობს დაჭობულობას, ხოლო ქვედა – შეჭმუჭვნას. შეკუმშვის შემთხვევაში შესაერთებელი ორივე ქსოვილი იკლებს ნომინალურთან შედარებით, რაც იწვევს გვირისტის გასწვრივ მასალის დატალღვას. ამ მოვლენების შედეგად ვებულობთ წუნიან ნაკერს და შესაბამისად წუნიან ნაწარმს.

მასლის დასმულობისა და შეკუმშვის თავიდან ასაცილებლად გამოიყენება სამკერვალო მანქანებზე, რომლებზეც აღჭურვილი არიან დამატებითი ქსოვილის გადასადგომელი სამარჯვებით: გვირგვინის გასწვრივ გადახრილი ნემსი, ქსოვილის გადასადგომელი დიფერენციალური მექანიზმი, ქვედა და ზედა მიმართულებები და სხვ.

ნაწარმის დამუშავების ტექნოლოგიურ პროცესზე გავლენას ახდენს ასევე ხახუნის ძალა - ტანგენციალური წინააღმდეგობა, რომლის მახასიათებელს წარმოადგენს ტანგენციალური წინააღმდეგობის კოეფიციენტი:

$$fTC = T C/N = mr \sin y (mn \cos y) = tg y,$$

სადაც $T C$ - ტანგენციალური წინააღმდეგობის ძალა;

N - ნორმალური დაწვევის ძალა.

ტანგენციალური წინააღმდეგობის კოეფიციენტის მნიშვნელობა სხვადასხვა მასალებისთვის სხვადასხვაა და მისი ცვლილება დამოკიდებულია მათ ბოჭკოვან შემადგენლობაზე, ხლართის სახეზე, სიმჭიდროვეზე, გაფორმებაზე და ა.შ.

მცირე ტანგენციალური წინააღმდეგობის კოეფიციენტის მქონე მასალებს გამოჭრისა და დაგვირგვინების შემთხვევაში თავისუფლად ხდება დეტალების ერთმანეთისაგან შეცილება, რაც გამოიწვევს დეტალების და ნაკერების გამოუღებებს, დეფორმაციას და შემჭიდროებას.

ტანსაცმლის დამზადების ტექნოლოგიურ პროცესებზე დიდ გავლენას ახდენს საფეიქრო მასალების ზედაპირის მდგომარეობა, რადგანაც დაფენისა და გამოჭრის დროს მასალები, რომელთა ზედაპირი ხასიათდება მაღალი ტანგენციალური წინააღმდეგობის კოეფიციენტით გამოირჩევიან კარგი შეცილებლობის უნარით, რაც ხელს უწყობს ფენილთა ერთმანეთზე დამაგრებას, ხოლო მცირე ფენილთა არსებობის მასალების დაფენისა და გამოჭრის შემთხვევაში აუცილებელია დამჭერების გამოყენება, რათა არ მოხდეს ფენილთა შეცილება და გამოჭრის წუნის მიღება.

გაზრდილი ხახუნის მქონე მასალები (აფსკურ-საფარიანი, გარეზინებული, პოროლიზირებული მასალები და სხვ.) დაგვირგვინებისას მძლავრად გადაადგილდება მასლის თათის ქვეშ.

დიდი ტანგენციალური წინააღმდეგობის მქონე მასალებსაგან გამოჭრილი დეტალები მჭიდროდ ეკვრის ერთმანეთს და დაგვირგვინების პროცესში მათი ერთმანეთისაგან შეცილება არ ხდება, თუმცა ამ შემთხვევაში ხახუნის ძალა, რომელიც წარმოიქმნება დასაგვირგვინებელი დეტალის ზედაპირსა და მანქანის თათს შორის, ართულებს ქსოვილის გადაადგილებას გვირგვინის გატარების დროს და იწვევს ძაფის გაწვევტას ნემსში.

მაღალი ხახუნის კოეფიციენტის მასალების (ხელოვნური ტყავი, წებოვანი შუასაღებო, გარეზინებული მასალები და სხვ.) დამუშავებისათვის სასურველია ისეთი შემართებული მანქანების გამოყენება, რომელთაც აქვთ დიფერენციალური გადასადგომელი მექანიზმი ან ტეფლონის თათი, რაც შესაძლებლობას ვეძლევენ თავიდან ავიცილოთ ან შევამციროთ ზემოთ აღნიშნული დეფექტები.

განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ხახუნის ძალის გავლენა ტანსაცმლის ექსპლუატაციის პროცესში. მაგალითად, სასარჩულე მასალები უნდა ხასიათდებოდნენ შემცირებული ტანგენციალური წინააღმდეგობით, რათა შემცირდეს ხახუნის ძალა და შევიდნენ, რომელიც წარმოიშობება სარჩულის ნაწარმის ზედაპირთან შეხების დროს. ურთიერთშეხების მქონე ტანსაცმლის ზედაპირებს შორის დიდი ხახუნისა და შევიდნელობის არსებობისას რთულდება ნაწარმის ჩაცმა და გახდა.

საფეიქრო მასალების მდგრადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შენარჩუნებას მომატებული ტემპერატურის პირობებში უზრუნველყოფს თბომდებლობა. თბომდებლობის მარეგულირების გავლენა ტანსაცმლის ტექნოლოგიური დამუშავებისას მდგომარეობს შემდეგში: თბურ-დანამეითი დამუშავებისას მასალებზე გავლენას ახდენს მაღალი ტემპერატურა, ხოლო საკერავ ძაფზე კი ნემსის ტემპერატურა. გაცილებით დაბალი სითბომდგრადობით ხასიათდებიან ქლოროვანი ბოჭკოები, რომელთა დარბილება შეიძლება 95-100°C ტემპერატურაზე, პოლიამიდური ბოჭკოს დარბილება მიმდინარეობს 170-235°C ტემპერატურაზე, მათ მოდიფიკაციაზე დამოკიდებულებით, ხოლო პოლიეთერული ბოჭკო რბილდება 220-240°C ტემპერატურაზე. ნატურალური ბოჭკოსათვის (შალი, აბრეშუმი, ბამბა, სელი) დამახასიათებელია მათი სიმტკიცის შემცირების შედეგად დაშლა. კერძოდ, შალის ბოჭკოსათვის ეს პროცესი ხდება 235°C ტემპერატურაზე, ხოლო აბრეშუმისათვის 150-170°C ტემპერატურაზე.

თბურ-დანამეითი დამუშავებისას მცირდება მასალების სიმტკიცე, მრავალჯერადი გადაღუნვისადმი, რეცხვისადმი და ღებვისადმი მდგრადობა. რამდენადაც მასალების თბური მდგრადობა სხვადასხვაა, მასალათა თითოეული ჯგუფისათვის უნდა შემუშავდეს სხვადასხვა ოპტიმალური თბურ-დანამეითი

დამუშავების რეჟიმი, რომელიც გათვალისწინებაც უზრუნველყოფს მასალების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მინიმალურ ცვლილებას, რაც თავის მხრივ ამცირებს მასალების ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაუარესებას.

ნაწარმის დეტალების შეერთებისას, ხახუნის ძალის შედეგად, რომელიც წარმოიქმნება ნემსსა და მის მიერ განხვლეტილ მასალას შორის, ხდება ნემსის, ძაფისა და განხვლეტილი მასალის გაზურება. ნემსის გაზურების ტემპერატურა დამოკიდებულია დასავიწროვებული მასალის სტრუქტურაზე, სისქეზე, სიმჭიდროვეზე და სიხეშეშეზე, ასევე, ნემსის დამეტრზე, გვირისტის გატარების სიჩქარეზე. რაც მეტია დასავიწროვებული მასალის სიმჭიდროვე, სიხეშეშე და სისქე, მით მეტია ნემსის გაზურების ტემპერატურა. ნატურალურ ძაფზე მოქმედი მაღალი ტემპერატურა მის ზედაპირზე იწვევს ბოჭკოს აღნაგებს, რომელმაც შეიძლება მიადწიოს 400°C ტემპერატურას, ხოლო სინთეტიკური ძაფების ზედაპირზე ბოჭკოების ღლიობას, რაც საბოლოო ჯამში იწვევს ძაფების სიმტკიცის შესუსტებას და მათ სწორედ იწვევს.

ნემსის გაზურების ტემპერატურის შესამცირებლად აუცილებელია გამოვიყენოთ სპეციალური მოწყობილობები, დამუშავების ოპტიმალური პირობები და ა.შ. მასალის სიხეშეშის ქვეშ იგულისხმება მისი უნარი შეეწინააღმდეგოს გარე ძალების მოქმედების (დეფორმაციის) შედეგად ფორმის ცვლილებას.

საფეიქრო მასალების სიხეშეშეზე გავლენას ახდენს მათი ბოჭკოვანი შემადგენლობა, სტრუქტურა, სიმჭიდროვე, ზღარათის სახე და გაფორმება. მასალების სისქის და ხაზობრივი სიმკვრივის გაზრდით მასალების სიხეშეშე იზრდება.

ნაწარმის დამზადების პროცესში მისი დეტალები განიცდის სხვადასხვა დეფორმაციას: დაჭიმულობას, შეკლებას, გადაღუნვას. ამიტომ სიხეშეშე შეიკუთვნება ერთ-ერთ იმ ძირითად მახასიათებელს, რომელიც გამოიყენება ტანსაცმლის დასამზადებლად საჭირო მასალების ვარგისიანობის შესაფასებლად.

საკერვალო ნაწარმის დამზადების პროცესში საჭირო ფორმის მინიჭებისათვის აუცილებელია სიხეშეშის განსაზღვრა. მინიჭებული ფორმის შენარჩუნებას ახდენენ მაღალი სიხეშეშის მიხედვით, ხოლო მსუბუქი დრაპირებული ფორმის შექმნა მიიღწევა მცირე სიხეშეშით. საფეიქრო მასალების სიხეშეშე გავლენას ახდენს არამარტო ნაწარმის ფორმამედგობაზე, არამედ მათი დამზადების ტექნოლოგიურ პროცესებზეც.

სიხეშეშე გავლენას ახდენს ისეთი ოპერაციების ხარისხობრივ მაჩვენებლებზე, როგორცაა: ფენილის დაფენა, ფენილის დაჭრა, ძაფური გვირისტიები, ნაკერები, ტანსაცმლის დეტალებისა და კანაბების ფორმირება.

მასალების მომატებული სიხეშეშე ართულებს ფენილიდან დეტალების გამოჭრას, რადგან ამ დროს ხდება საგამოჭრელო მანქანების დანის მექანიზმის ინტენსიური გაზურება. საკერავ მანქანებზე ასეთი მასალების შეერთებისას შეიძლება ნემსის ტემპერატურის გაზრდა, რაც თავის მხრივ იწვევს ძაფის სიმტკიცის შემცირებას და წვევტას. იზრდება დასავიწროვებული მასალის დაზიანების ხარისხი.

მაღალი სიხეშეშის მასალები ხასიათდებიან გადაღუნვისადმი მნიშვნელოვანი წინააღმდეგობით. ამიტომ, ისინი არ გამოიყენება შემოკანტვითი, შემოკერვითი, ორმაგი და დაზურულნაკერებიანი ნაწარმისათვის.

ნაწარმის დამუშავების და შემდგომ ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი სხვადასხვა ფაქტორების ზემოქმედებით ხდება ძაფების ჩამოშლა ქსოვილის განაწერი ნაპირებიდან ქსელის ან მისასქელის მიმართულებით.

ქსოვილის შლადობა გამოწვეულია მის სტრუქტურაში ძაფების არასაკმარისი დამგრების გამო. ძირითადად მისი გამოწვევა მიზეზია არასაკმარისი ხახუნისა და შეჭიდულობის ძალები, რომლებიც წარმოიქმნება ქსელისა და მისასქელის ძაფებს შორის. იგი დამოკიდებულია ბოჭკოსა და ზღარათის სახეზე, ნართის სტრუქტურაზე, ქსოვილის სიმტკიცეზე, მისი აგებულების ფაზებზე, ქსელისა და მისასქელის ძაფების ხაზობრივ სიმკვრივეზე, ქსოვილის განაწერი ნაპირების მიმართულებაზე და სხვა ფაქტორებზე.

მომტკეული შლადობა იწვევს გამოჭრილი დეტალების სიხუსტისა და ხარისხის გაუარესებას, ართულებს დეტალების განაწერი ნაპირებზე საკონტროლო ჭდეების დასმასა და ამოცნობას.

მაღალი შლადობით ხასიათდებიან ქიმიური ქსოვილები, ნაკლები შლადობით კი შალისა და ბამბის ქსოვილები. ტანსაცმლის დამზადებისას, ისეთ მასალებში, რომელთაც გააჩნიათ მაღალი შლადობა,

ზრდიან ნაკერზე დანამატების სიდიდეს. შლადობის ხარისხზეა დამოკიდებული დეტალების განაჭვრი ნაპირების დამაგრება.

მაღალი შლადობა იწვევს ნაწარმის ხარისხის გაუარესებას, ამცირებს ცვეთადეგობის ხარისხს, ართულებს დამუშავების პროცესს.

შლადობა გავლენას ახდენს ნაწარმის დეტალების ავტომატიზირებული დამუშავების მეთოდების გამოყენებაზე, რადგანაც შლადობის გამო შეიძლება შეიცვალოს დეტალების კონტურები.

ქსოვილების შლადობაზე გავლენას ახდენს ქსელის ძაფების მიმართ სხვადასხვა კუთხით აჭრავ უფრო მეტი შლადობით გამოირჩევა ის განაჭვრი ნაპირები, რომლებიც ქსელის ძაფების მიმართ 15-20-ით არის გამოჭრილი, ხოლო მინიმალური შლადობით ხასიათდებიან ის განაჭვრი ნაპირები, რომლებიც ქსელის ან მისაქსელის მიმართულებით 45°-იან კუთხეს ქმნიან.

შლადი ქსოვილების განაჭვრი ნაპირების სიმტკიცე იზრდება. თუკი მათ დამუშავებთ შექცეით, კერძოდ მისი სიმტკიცე 25-30%-ით მეტია, ვიდრე ამოხვეული განაჭვრი ნაპირების, ხოლო დახურული განაჭვრი ნაპირი 3-ჯერ უფრო მდგრადია. მაღალი სიმტკიცით ხასიათდებიან შლადობის მიმართ ორმაგი შემოკერვითი და შემოკანტიითი ნაკერები.

მასალების სხვადასხვა ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები გავლენას ახდენს არამარტო ტანსაცმლის დამუშავების ტექნოლოგიურ პროცესებზე, არამედ დამზადების მეთოდებზეც, მის მხატვრულ-დეკორატიულ აგებულებასა და ნაწარმის აღქმაზეც. ამიტომ აუცილებელია მასალის შერჩევისას, მოდელის სრული რეალიზაციისათვის გაითვალისწინოთ თვისებათა კომპლექსი, რომლებიც გავლენას ახდენენ ნაწარმის მხატვრულ-დეკორატიულ გადაწყვეტაზე და ტექნოლოგიური დამუშავების პროცესებზე.

აღნიშნული ნაშრომი შესრულებულია საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური დახმარებით. (გრანტი № GNSF 07/7 - 247). ნაშრომში გამოთქმული აზრები ეკუთვნის სამეცნიერო ჯგუფს და არ გამოხატავს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის შეხედულებებს.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. *Кокеткин П.П. и др.* Промышленная технология одежды. Москва: "Легпромбытгиздат", 1988.
2. *Бузов Б. А. И др.* Материаловедение швейного производства. Москва. 1978.
3. *Куликова Т.И. и др.* Основы промышленной технологии поузловой обработки верхней одежды. Москва "Легкая индустрия". 1976.
4. *Кокеткин П.П.* Пути улучшения качества изготовления одежды. Москва. ЛегкопромБытгиздат. 1989.
5. *Медведева Т.В.* Художественное конструирование одежды. Москва: Форум-ИНФРА- М, 2005.

INFLUENCE OF PHYSICAL AND MECHANICAL FEATURES OF MATERIAL ON TECHNOLOGICAL PROCESS OF CLOTHES TREATMENT

Lia Lursmanashvili, Nino Dolidze, Merab Datuashvili, Ketevan Chirgadze, Irina Ugrehelidze
The Akaki Tsereteli Kutaisi State University

SUMMARY

Consistence and structure of textile raw materials is determined by structural variety with different geometrical, mechanical, physical and chemical features. Article contains some necessary features of the loom materials - tangential obstacles (friction power), heat resistance, dissolution and rudeness, which are main to be considered in the production and exploitation process.

ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОДЕЖДЫ

Л.Г.Лурсманашвили, Н.А.Долидзе, М.В.Датуашвили, К.А.Чиргадзе, И.И.Угрехелидзе
Кутаисский государственный университет им. Ак. Церетели

РЕЗЮМЕ

Разнообразием сырьевого состава и структур текстильных материалов определяются их различные геометрические, механические, физические и химические свойства. В статье даны некоторые важные свойства материалов – тангенциальное сопротивление (сила трения), термостойкость, осыпаемость, жесткость, которые необходимо учитывать при изготовлении и эксплуатации одежды.

ТВОРЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО И.В.ТАНАНАЕВА С ГРУЗИНСКИМИ ХИМИКАМИ

М.Г.Цинцадзе, Т.М.Эдилашвили, Г.В.Цинцадзе, Р.В.Чагунава, Н.Т.Болквадзе
Грузинский технический университет

Рассмотрены работы И.В.Тананаева совместно с сотрудниками Тбилисского химического института, положившие в Грузии начало систематическим исследованиям по химии ферроцианидов.

Изучение химии ферроцианидов, хотя и началось много веков назад (в XIII веке была получена берлинская лазурь), но большая часть накопившихся с того времени материалов носило спорный, а иногда и противоречивый характер. Вследствие этого, представления о физико-химических условиях образования и состава многочисленных ферроцианидов металлов не получили должного развития.

В 20-ых годах XX в. было начато изучение водных систем, включающих ферроцианидный анион: тем самым физико-химическое исследование ферроцианидов, стойкость которых обеспечивается только в растворах, вступили в новую стадию, которая характеризуется гораздо более многосторонним и детализированным изучением этого класса неорганических соединений.

Новая стадия коснулась и грузинских химиков, которые уже с 30-ых годов XX столетия развернули широкие исследования ферроцианидов для их использования в аналитических целях.

Возглавил эти работы профессор Иван Владимирович Тананаев (1904-1993), в будущем крупнейший химик-аналитик, работы которого получили международное признание. До приезда в Тбилиси И.В.Тананаев работал в Киевском политехническом институте, а с 1-го апреля 1934 года продолжил работу в ТИХИАН-е, где он по рекомендации Л.В.Писсаржевского возглавил лабораторию аналитической химии (одновременно преподавал в Закавказском индустриальном институте).

Несмотря на кратковременность пребывания в Грузии (1934-1935 г.г.), деятельность И.В.Тананаева оказалась очень плодотворной. Вместе с сотрудниками лаборатории (Е.С.Джапаридзе, М.Я.Гюргобяни, Д.И.Эристави, Ш.Н.Матаишвили, Д.Н.Барнабишвили и др.) в результате самоотверженного труда и старания в очень сжатые сроки им был успешно выполнен целый ряд исследовательских работ. Результаты этих исследований систематически печатались как в „Трудах“ института, так и в других изданиях.

Хронологически первые из этих работ: И.В.Тананаев – „Потенциометрическое титрование цинка в щелочной среде“, И.В.Тананаев и Е.С.Джапаридзе – „К определению калия потенциометрическим путем“, И.В.Тананаев и М.Я.Гюргобяни – „Теория адсорбционных индикаторов“. Эти работы были опубликованы в третьем разделе I-го тома „Трудов Тбилисского химического института“ [1-3]. Совместная статья И.В.Тананаева и Е.С.Джапаридзе через год была напечатана в немецком журнале [4]. Краткая характеристика этих работ уже приводилась в нашей предыдущей статье [5].

Из этих работ особенно нужно выделить совместные исследования И.В.Тананаева и Е.С.Джапаридзе. Наряду с вышеупомянутыми статьями 1935 года, в дальнейшем ими были опубликованы следующие работы: в журнале „Заводская лаборатория“ (1937 г.) – „Объемный метод определения калия“, в „Трудах Тбилисского химического института“ (1937 г.) – „Определение калия потенциометрическим путем“, в „Известиях АН СССР“ (1938 г.) – „О кровавых титрованиях в системе $Cd^{2+} + Rb^{+} + Fe(CN)_6^{4-}$ “, в „Журнале общей химии“ (1951 г.) – „Исследование реакции между ионами двухвалентного марганца и $K_4[Fe(CN)_6]$ “ [6-9].

В первой работе рассматривался способ определения калия в серноокислом растворе перманганометрическим оттитровыванием ионов ферроцианида. Вторая статья посвящается определению калия потенциометрическим способом и отмечается возможность ионного обмена в ферроцианидных системах. В третьей статье вместе с рассмотрением способа титрования системы $Cd^{2+} + Rb^{+} + Fe(CN)_6^{4-}$, отмечалась возможность ионного обмена в этой системе. В четвертой статье описаны свойства насыщенной калием соли $K_2Mn[Fe(CN)_6] \cdot xH_2O$.

В 1939 г. появилась в печати статья И.В.Тананаева, Д.И.Эристави, Ш.Н.Матаишвили, Л.И.Гадава, А.С.Парцхаладзе „О некоторых применениях коагуляции и пептизации в химическом анализе“, в которой исследуются условия пептизации ионов $[Fe(CN)_6]^{4-}$ с целью нахождения точки эквивалентности при ферроцианидных титрованиях по методу „титрования-коагуляции“ [10]. Рассматриваемые в этой статье вопросы, свое дальнейшее развитие получили в двух работах Д.И.Эристави и Д.Н.Барнабишвили, опубликованных в 1939 году – „Ферроцианиды марганца, цинка и свинца“ и в 1942 году – „Определение марганца методом титрования по коагуляции“ [11-12].

Наглядной иллюстрацией продолжительности творческого сотрудничества И.В. Тананаева с грузинскими химиками является его статья совместно с И. Качухашвили, опубликованная в 1962 году „О взаимодействии азотнокислого серебра с ферроцианидами щелочных металлов“ [13].

Все рассмотренные выше работы имели важное научное значение не только для становления грузинской химической науки, но и для дальнейшего развития химии ферроцианидов. Это подтверждается тем обстоятельством, что все они были включены и рассмотрены в фундаментальном труде „Химия ферроцианидов“ (авторы: И.В.Тананаев, Г.Б.Сейфер, Ю.Я.Харитонов, В.Г.Кузнецов, А.П.Корольков) [14], которая является обобщающей монографией по ферроцианидам и затрагивающая в основном все теоретические и практические стороны этого раздела химии .

Этот факт придает еще большую весомость работам грузинских химиков, которые заложили прочный фундамент систематическим исследованиям в области химии ферроцианидов в Грузии. Кроме этого, не будет преувеличением если отметим, что указанные работы, кроме заложения этого фундамента достойно продолжили традиции своего великого предшественника П.Р.Багратиони (1818-1876), который еще в 1843 году открыл золоторастворяющую способность наиболее типичного представителя ферроцианидных соединений – ферроцианида калия.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. *Тананаев И.В.* Труды Тбилисского химического института, 1935, с. 227-232.
2. *Тананаев И.В., Джaparидзе Е.С.* Труды Тбилисского химического института, 1935, т.1, с. 281-300.
3. *Тананаев И.В., Гиоргобანი М.Я.* Труды Тбилисского химического института, 1935, т.1, с. 321-343.
4. *Tananaev Iv., Djaparidze E.* Zeitschrift für Analytischen chemie, 1936, Band 107, №11-12, с. 347-352.
5. *ცინცაძე მ., ცინცაძე ვ., დოღლაშვილი თ., ჩვენუაძე რ.* საქართველოს ქიმიური ჟურნალი, 2008, 8(3), გვ. 312-314.
6. *Тананаев И.В., Джaparидзе Е.С.* Зав. лаб. 1937, т.6, №9, с. 1079-1083.
7. *Тананаев И.В., Джaparидзе Е.С.* Труды Тбилисского химического института, 1937, т. II, с.115-123.
8. *Тананаев И.В., Джaparидзе Е.С.* Известия АН СССР, серия химическая, 1938, №2, с. 539-545.
9. *Тананаев И.В., Джaparидзе Е.С.* Журнал общей химии, 1951, т.21, №6, с. 1000-1010, 1097.
10. *Тананаев И.В., Эристави Д.И., Маматишвили Ш.Н., Галავა Л.И., Парцхаладзе А.С.* Труды Грузинского индустриального института, 1939, т.9-10, с. 167-179.
11. *Эристави Д.И., Барнабишвили Д.Н.* Журнал общей химии, 1939, т.9, №20, с. 1880-1886.
12. *Эристави Д.И., Барнабишвили Д.Н.* Труды Тбилисского химического института, 1942, т.5, 17-22.
13. *Тананаев И.В., Качухашвили С.Н.* Журнал неорганической химии, 1962, т. VII, №7, с. 1516-1520.
14. *Тананаев И.В., Сейфер Г.Б., Харитонов Ю.Я., Кузнецов В.Г., Корольков А.П.* Химия ферроцианидов. Москва: „Наука“, 1971, 320 с.
15. *Тананаев И.В.* Труды Тбилисского химического института, 1935, с. 237-242.
16. *Тананаев И.В.* Труды Тбилисского химического института, 1935, с. 243-248.
17. *Тананаев И.В., Курашвили С.Г.* Труды Тбилисского химического института, 1935, с. 249-260.
18. *Тананаев И.В., Давиташвили Е.Г.* Труды Тбилисского химического института, 1935, с. 301-320.
19. *Тананаев И.В., Мирианшвили Н.И.* Труды Тбилисского химического института, 1935, с. 261-280.

ივანე ტანანაევის შერეობითი თანამშრომლობა ქართველ ქიმიკოსებთან

მაია ცინცაძე, თამარ ელილაშვილი, გივი ცინცაძე, რაულ ჩაგუნავა, ნონა ბოლქვაძე
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია ივანე ტანანაევის ერთობლივი სამუშაოები თბილისის ქიმიური ინსტიტუტის თანამშრომლებთან, რომლებმაც სათავე დაუდეს საქართველოში სისტემატურ კვლევებს ფეროციანიდების ქიმიაში.

CREATIVE COLLABORATION OF IV. TANANAEV WITH GEORGIAN CHEMISTS

Maia G. Tsintsadze, Tamar M. Edilashvili, Givi V. Tsintsadze, Raul V. Chagunava, Nona T. Bolkvadze
Georgian Technical University

SUMMARY

Works of Ivan Tananaev in collaboration with scientists of Tbilisi Chemical Institute are discussed in the article which was put the source of systemic researches of ferrocyanide chemistry in Georgia.

* Кроме указанных статей, в 1935 г. в „Трудах“ института были опубликованы не вошедшие в „Химию ферроцианидов“ работы: И.В. Тананаев - „К методике определения фтора в плавиковой кислоте“, И.В. Тананаев - „Фторометрия (сообщение III)“, И.В. Тананаев и С.Г. Курашвили - „Фторометрия (сообщение IV)“, И.В. Тананаев и Е.Г. Давиташвили - „Применение амальгамы олова в химическом анализе (сообщение I)“ и И.В. Тананаев и Н.И. Мирианшвили - „К вопросу об адсорбции гидроксильных ионов осадками“ [15-18].

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ХИМИИ В XX ВЕКЕ

М. Вачеишвили

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

Химия играет центральную и положительную роль в жизни современного общества. Она, несомненно, является системой нашего жизнеобеспечения, без которой мы просто не смогли бы существовать [1].

Первая и важнейшая черта химии XX в. состоит в том, что химическая наука опирается на фундаментальную теорию, в основе которой лежит квантовомеханическая модель атома. Именно благодаря ей получило физическую интерпретацию менделеевское учение о периодичности, выявлены причины периодического изменения свойств химических элементов по мере роста зарядов ядер их атомов. Были развиты методы квантовой химии, позволившие объяснить механизм химической связи [2]. Стала возможной количественная характеристика особенностей протекания различных химических реакций и оценка реакционной способности химических элементов и соединений [3]. Поэтому современная химия может быть отнесена к разряду точных научных дисциплин, поскольку она уже не может решать свои проблемы без широкого использования физико-математической науки.

Задача химии ныне состоит в предсказании условий синтеза веществ с заранее заданными свойствами, причем основные количественные характеристики этих свойств могут быть рассчитаны. Разумеется, многие расчеты невозможны без использования электронно-вычислительных машин. Поэтому правомерно утверждать, что **вторая черта** химии нашего времени – это успешное решение проблемы получения веществ и материалов с необходимым для тех или иных целей комплексом заранее заданных свойств [4].

Открытие новых химических элементов, синтез большого числа органических и неорганических соединений постоянно расширяли сферу действия химии, вели ее к важным достижениям и открытиям. Но становление химии как науки в существенной степени обязано развитию и совершенствованию ее аналитических методов исследования. На протяжении долгих лет основным предметом химии был анализ минералов. Недаром же в свое время широкое распространение получило понятие «Минеральная химия».

Химия решила свою первую основную проблему – изучение состава веществ. Позднее на повестку дня встали две другие, столь же важные задачи: познание строения и свойств соединений в связи с их составом. Изучение сущности взаимных связей в этом классическом «треугольнике» химического познания состав – строение – свойства, составило важнейшую методологическую основу, на которой формировалась современная химия.

Своим стремительным ростом в XX веке химия обязана совершенствованию старых и появлению новых точных аналитических методов, прежде всего физико-химических и физических, что особенно характерно для второй половины XX столетия [2]. Получили широкое развитие рентгеноспектральный и рентгеноструктурный методы, ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопия, радиоспектроскопия и масс-спектрометрия, методы электронного парамагнитного (ЭПР) и ядерного магнитного (ЯМР) резонанса, метод меченых атомов и активационный анализ [3]. Этот перечень не является исчерпывающим. Таким образом, **третья черта** химии XX в. заключается в том, что на ее вооружении состоят многочисленные методы анализа [4].

В XIX веке четко сформировались три самостоятельных обширных раздела химии: неорганическая, органическая и физическая. Такое деление традиционно сохраняется и до сих пор.

Однако в XX в. четкая грань между неорганической и органической химией претерпела существенное размывание. И этот все более развивающийся процесс знаменует собой появление **четвертой черты** современной химии [4]. Ныне самостоятельные области исследования представляют химия координационных и химия элементоорганических соединений. Получены десятки тысяч соединений, которые нельзя однозначно отнести к органическим или неорганическим.

Пятая черта химии XX в. заключается в том, что во все возрастающей степени проявляется ее взаимодействие с другими естественными науками, причем оказывается, что именно на «стыках» наук совершаются наиболее важные открытия (электронная химия, биохимия и т.д.) [4].

Одновременно с процессом интеграции наук интенсивно протекал и протекает другой, заключающийся во все нарастающей дифференциации химии на отдельные дисциплины. Он затронул все основные разделы химии, и здесь проявляется **шестая черта** химической науки XX в. Подобная дифференциация основывается и на методах, и на объектах исследования.

Разумеется, подобное дробление основных разделов химии оказывается в той или иной степени условным, и резких границ между отдельными областями не существует.

Таким образом, мы перечислили и охарактеризовали шесть основных черт химии XX в. Все они в той или иной степени способствовали небывалому по своему темпу развитию этой науки.

ლიტერატურა – REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. *Фримантл*. Химия в действии. т. I., Москва: «Мир», 1991, с. 512.
2. *Ремсден Э.Н.* Начало современной химии. Ленинград: «Химия», 1989, с. 782.
3. *Бокриса Дж.* Химия окружающей среды. Москва: «Химия», 1982, с. 670.
4. *Соловьев Ю.И., Трифонов Д.Н., Шамин А.Н.* История химии. Москва: «Просвещение», 1984, с. 335.

ძიგბობის ბანბობთარბბის ზობბიბობი ასამბტი XX სბშბშბშბ

მზიბ ვბჩეიშვილი

ბეტრე მელიკიშვილის ფიზიკური დბ ორგბნული ქიმიის ინსტიტუტი

რბზბშბშბ

სტბტბბში გბნბილულიბ XX სბუკუნეში ქიმიის გბნვითბრბების ძირითბდი მიმბრთულბებე დბ მბს ზელშემწყობე ბბრობებე.

SOME ASPECTS OF DEVELOPMENT OF CHEMISTRY IN XX CENTURY

Mzia Vacheishvili

Petre Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry

SUMMARY

Main directions of development of chemistry in the XX century and promoting conditions of its growing development are considered in this article.

რაფიელ აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტის პროფესორს, ტექნიკის მეცნიერებათა დოქტორს, მეცნიერების დამსახურებულ მოღვაწეს, დამსახურებულ გამომგონებელს, თვალსაჩინო მეცნიერს

ვახტანგ ვაფრინდაშვილს

შეუსრულდა დაბადებიდან 90 და სამეცნიერო მოღვაწეობის 60 წელი.

ღრმად პატივცემულო ბატონო ვახტანგ!



საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიების განყოფილება, რაფიელ აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტის დირექცია, ადგილობრივი მინერალური ნედლეულისა და მათი ქიმიური გადამუშავების ლაბორატორიის კოლექტივი, აგრეთვე ინსტიტუტის თანამშრომლები გულწრფელად გილოცავენ ამ ღირსშესანიშნავ იუბილეს.

თქვენ ბრძანდებით გამოჩენილი ქართველი მეცნიერი ქიმიური ტექნოლოგიისა და მეტალურგიის დარგში, საქართველოს მეცნიერების დამსახურებული მოღვაწე, დამსახურებული გამომგონებელი. თქვენი ინიციატივით ინსტიტუტში ჩამოყალიბდა იშვიათი ელემენტებისა და მათი ნაერთების ტექნოლოგიის ლაბორატორია, რომლის სამეცნიერო პროფილის დადგენასა და თანამედროვე ხელსაწყო-დანადგარებით აღჭურვას, აგრეთვე თანამედროვე მეთოდების ათვისებასა და კვლევითი მუშაობის პრაქტიკაში დანერგვას დიდი ძალა და ხერგვა მოახმარეთ. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს თქვენი ხელმძღვანელობით ჩატარებული სამუშაოები რთული შედგენილობის წიაღისეული ნედლეულის კომპლექსური

გადამუშავების ეფექტურ ტექნოლოგიურ სქემათა ძიების დარგში.

ამ გამოკვლევათა შედეგად თქვენს მიერ დასაბუთებულია და განვითარებულია მინერალური ნედლეულის კომპლექსური გამოყენების ახალი მიმართულება, კერძოდ, ფერადი ლითონების სუფიფიდური მადნების ერთობლივი გადამუშავება მანგანუმისა და მაგნიუმის ოქსიდურ და კარბონატულ ნედლეულთან. აღნიშნულ გამოკვლევათა საფუძველზე დამუშავდა რთული ნედლეულის ტექნოლოგიური დამუშავების რამდენიმე ახალი მეთოდი, რომელთა სახალხო-სამეურნეო მნიშვნელობა ვლინდება არა მხოლოდ მათი დანერგვის ეკონომიური ეფექტით, არამედ ისეთი მნიშვნელოვანი პრობლემების გადაწყვეტის თვალსაზრისითაც, როგორც არის მეტალურგიული და ქიმიური ნედლეულის მარაგების გაზრდა, წარმოებაში ახალი და ბალანსიდიმა ნედლეულის ჩაბმა, რესპუბლიკის სოფლის მეურნეობის ქიმიკატის პერსპექტივების გაფართოებისა და გარემოს გაჭუჭყიანების თავიდან აცილების პრობლემების გადაწყვეტა.

ამ მიმართულებით შესრულებული გამოკვლევებიდან ფრიად საყურადღებოა: მადნეულის სპილენძის სუფიფიდური კონცენტრატების ავტოკლაკური გადამუშავების კვების უტილიზაცია სპილენძის, ოქროსა და ვერცხლის ამოღების გათვალისწინებით; წარმოების ჩამავალი წყლების დარიშხანისაგან გაწმენდა, სიღის და ტიტან-მაგნიუმის წარმოებების ჩამავალი წყლების უტილიზაცია, მადნეულის კარიერული წლების გაწმენდა და სხვა.

ბოლო წლებში თქვენ მიღებული ვაკუო აქტიური მონაწილეობა მადნეულის საბადოს სხვადასხვა მანტიდან და მათი ნარჩენებთან ოქროსა და ვერცხლის ამოღების ტექნოლოგიების დამუშავებაში.

თქვენ გამოქვეყნებული გაქვთ 250-ზე მეტი მეცნიერული ნაშრომი, 3 მონოგრაფია, მიღებული გაქვთ 50-მდე საავტორო მოწმობა და პატენტი. თქვენი მონოგრაფიები – ”სერპენტინიტების კომპლექსური გადაამუშავება” და ”სპილენძის და თუთიის ქალოკობრიტული მადნის კომპლექსური გადაამუშავება” დაჯილდოვებულია დ. მენდელეევის სახელობის რესპუბლიკური საზოგადოების პირველი პრემიებით.

დღია თქვენი დამსახურება ახალგაზრდა თაობის აღზრდის, რესპუბლიკაში სამეცნიერო კადრების მომზადების საქმეში. თქვენი ზელმძღვანელობით მომზადებულია 25-ზე მეტი მეცნიერებათა კანდიდატი და 2 მეცნიერებათა დოქტორი.

ქიმიურ საზოგადოებაში თქვენ სარგებლობთ არაორგანული ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიის დარგში ღრმად ერუდირებული, მცოდნე და ინიციატივიანი სწავლული მკვლევარის ავტორიტეტით. თქვენ წლების განმავლობაში არაორგანული ქიმიისა და ტექნოლოგიის საერთო საინსტიტუტო სემინარის ზელმძღვანელობის სათავეში ბრძანდებოდით. წლების განმავლობაში ბრძანდებით იუჯავაზიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის, ფერდინანდ თავაძის მეტალურგიის ინსტიტუტის და რაფიელ აგლაძის არაორგანული ქიმიისა და ელექტროქიმიის ინსტიტუტის ხარისხების მიმნიჭებელი საპეციალიზირებული საბჭოს, სხვადასხვა ტექნიკური საბჭოების და კომისიების წევრი. აქტიურად მონაწილეობდით საქართველოს რესპუბლიკური საზოგადოება ”ცოდნის” მუშაობაში და იყავით ქიმიის მეთოდსაბჭოს წევრი.

თქვენ სამამულო ომის ვეტერანი ბრძანდებით, მეორე ჯგუფის ინვალიდი, დაჯილდოვებული ომის გამარჯვების პირველი ხარისხის ორდენით და საბრძოლო მედლებით.

მეცნიერულ შემოქმედებით მოღვაწეობასთან ერთად არ შეიძლება არ აღინიშნოს თქვენი კეთილშობილური პიროვნული თვისებები, რის გამოც დიდი პატივისცემით, სიყვარულით და სიბოროტად სარგებლობთ ინსტიტუტის კოლექტივში, მეცნიერულ საზოგადოებაში და ახლობლებში.

მნიშვნელოვანია იმის აღნიშვნა, რომ თქვენ შექმენით ბრწყინვალე ოჯახი თქვენს ღირსეულ მეუღლესთან ერთად, ბრძანდებით მოსიყვარულე და ყურადღებიანი მამა და პაპა.

ბატონო ვახტანგ! გილოცავთ ღირსშესანიშნავ ოუბილეს, ვისურვებთ ჯანმრთელობას, დიდხანს სიცოცხლეს, ბედნიერებას თქვენს ოჯახთან ერთად. თქვენ კიდევ შეგიძლიათ ბევრი სასიკეთო საქმის განხორციელება და მაგალითის მიცემა ახალგაზრდა მეცნიერთათვის.

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის
ქიმიისა და ქიმიური ტექნოლოგიების განყოფილება

რაფიელ აგლაძის არაორგანული ქიმიის და
ელექტროქიმიის ინსტიტუტის კოლექტივი

ჟურნალ ”მაცნე, ქიმიის სერიაში” სარედაქციო კოლეგია

CONGRATULATION

Department of Chemistry and Chemical Technology of the Georgian National Academy of Sciences, the staff of Raphiel Agladze Institute of Inorganic Chemistry and Electrochemistry, and the Editorial Board of Proceedings of the Georgian National Academy of Sciences, chemical series, congratulates Professor Vakhtang Gaprindashvili, wonderful person, well known scientist, Doctor of Technical Sciences with jubilee of 90th anniversary and 60 years of fruitful scientific work.

ПОЗДРАВЛЕНИЕ

Отделение химии и химической технологии Национальной Академии наук Грузии, коллектив института Неорганической химии и Электрохимии им. Рафиела Агладзе и редакционная коллекция химической серии Известий Национальной Академии наук Грузии поздравляют известного учёного, доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки, заслуженного избретенного Вахтанга Николаевича Гаприндашвили со славным юбилеем – 90-летием со дня рождения и 60-летием плодотворной научной и творческой деятельности.

К юбилею член-корреспондента АН Грузии К.С.Кутателадзе

Член-корреспонденту АН Грузии, доктору технических наук, профессору, заслуженному деятелю науки и техники Грузии Калистрату Севериановичу Кутателадзе в апреле 2009 года исполнилось 100 лет со дня рождения.

После окончания школы в 1928 году он поступает в Грузинский Государственный политехнический институт, который в 1930 году был реформирован в шесть институтов. В одном из них – в Закавказском химико-технологическом институте, К.С.Кутателадзе продолжает учебу и оканчивает его в 1932 году.

В том же году К.С.Кутателадзе поступает в аспирантуру Ленинградского технологического института (ныне Санкт-Петербургский технологический университет) по специальности «химическая технология стекла». Здесь он проводит исследования в области цветных стекол, по результатам которых успешно защищает кандидатскую диссертацию. Положения, сформировавшиеся в результате исследований поведения ряда красителей в стекле, входят в монографию его руководителя В.В.Варгина «Производство цветного стекла» (1940 г.), относимой в научном мире к трудам классическим. Дальнейшая деятельность К.С.Кутателадзе связана с Грузинским политехническим институтом (ныне Грузинский Технический университет). В 1936-1942 гг. он является доцентом кафедры технологии силикатов, одновременно выполняя функции заместителя декана факультета химической технологии, а с 1942 г. - декана. С этого же года К.С.Кутателадзе утвержден заведующим кафедрой химической технологии силикатов. В эти годы на кафедре идут процессы усовершенствования учебного процесса, вводятся новые курсы лекций, модернизируются практические и лабораторные занятия, складываются основы систематических исследований и, несмотря на связанные с войной трудности, все это – деятельность кафедры и факультета – продолжается в регулируемом ритме, и в этом немалая заслуга К.С.Кутателадзе.



Наряду с работами, выполняемыми по государственным заказам, на кафедре идут исследования в области теории и практики силикатов, результатом чего является научная публикация К.С.Кутателадзе в соавторстве с проф. А.М.Августинником "Метаустойчивое состояние и расчет фаз системы". Эта статья может быть причислена к пионерским в области оценки метастабильного состояния в силикатах и количественного установления сосуществующих фаз, и она не потеряла значимость и по сей день.

В 1945-1950 гг. под руководством К.С.Кутателадзе на кафедре и в лаборатории нерудных минералов Кавказского института минерального сырья, которую он возглавлял в 1946-1948 гг., проводятся исследования местных сырьевых материалов в целях производства кирпича и кровельной керамики, шамота и формовочных масс, легковесных огнеупоров, гидравлических добавок. Эти работы имели большое значение для развития силикатной промышленности Грузии в послевоенный период. Они приобретают новое звучание в условиях независимой Грузии. В эти же годы начинаются работы в области изучения гаж, высказываются оригинальные взгляды по поводу сути твердофазных реакций. Одновременно продолжают работы по нормализации и дальнейшему улучшению учебного процесса.

Творческая деятельность К.С.Кутателадзе достигает пика в пятидесятых годах прошлого столетия и сохраняет этот уровень до последних дней его жизни. Калистрат Северианович – заведующий кафедрой технологии силикатов, заведующий лабораторией силикатов в институте металлургии и горного дела, активно сотрудничает с республиканскими министерствами и занят проблемами производства стеклотары. В 1952 г. К.С.Кутателадзе защищает докторскую диссертацию и ему присваивается академическая степень профессора. В 1958 г. он основывает Научно-исследовательский институт строительных материалов, которым руководил в течение 16-ти лет и который носит его имя по сей день.

В 1950-х годах формируются основные научно-технические интересы, которые не изменялись в течение последующих лет и приобретали качественно-новые стороны с учетом пополняющейся базы данных. Эти интересы условно можно подразделить на следующие направления: исследования в области вяжущих и огнеупорных материалов, бытовой и технической керамики, стекла и стеклокристаллических материалов.

К основным достижениям в области вяжущих материалов следует причислить:

- исследования в области гаж, которым посвящена монография К.С.Кутателадзе "Гажа - свойства и применение". Монографию можно причислить к рангу классических, в которой полностью представлено своеобразие гажы как вещества и материала;
- создание и изучение алунитовых цементов различного назначения (водонепроницаемые, расширяющиеся, напрягающие), быстротвердеющий высокопрочный ангидритовый цемент и т.д.;
- создание и изучение барий-серпентинитового и магнезиального цементов;
- создание и изучение цементов специального назначения с повышенной стойкостью к радиоактивному излучению.

В области огнеупоров необходимо отметить результаты работ, выполненных под руководством К.С.Кутателадзе, в которых создавались и изучались:

- легковес на основе отсева лигтобиолитного сланца и золы, форстеритовый огнеупор на основе серпентинитов, легковесный динас на основе хальцедона;
- материалы для защиты измерительных приспособлений, стойких по отношению агрессивных сред и высоких температур, в том числе не подвергающихся коррозии в расплавах стали, чугуна, кадмия, свинца и висмута, карборундные наконечники термопар погружения со связующим из нитрида кальция.

Традиционная для Грузии бытовая и строительная керамика обогатилась новейшими технологиями, основой для которых являлись исследования, проводимые под руководством К.С.Кутателадзе. К ним следует отнести:

- получение широкого спектра прозрачных, цветных и заглашенных глазурей, оригинальных пигментов и окислительно-восстановительных покрытий;
- получение фарфора, полуфарфора и других тонкокерамических композитов на основе перлита и андезита;
- получение огнестойкой керамики низкотемпературного обжига.

Особое место в деятельности К.С.Кутателадзе было отведено исследованиям в области стекла и стеклокристаллических материалов, среди которых наибольшую значимость имеют:

- обнаруженное им своеобразие поведения ряда красителей стекла в зависимости от состава стекла и физико-химические представления об окраске, вызываемой этими красителями;
- установление основных закономерностей получения многомарганцевых стекол;
- получение химически стойких стекол на основе перлита, серпентинита и андезита;
- получение стекломатериалов строительно-архитектурного назначения на основе горных пород Грузии;
- исследования электрических свойств стекол на основе горных пород и получение материалов электротехнического назначения;
- исследования закономерностей кристаллизации стекол на основе горных пород и получение перитосплавов с комплексом ценных технических свойств.

Это лишь часть многосторонней деятельности К.С.Кутателадзе, но и она показывает насколько широк был диапазон научных интересов, реализация которых немислима без наличия вокруг него единомышленников. Они у него были. Более того, он лично участвовал в формировании их научного мировоззрения, создавая коллективы, способные решать сложные задачи. В этом проявились организаторские способности К.С.Кутателадзе, которые основывались на природном умении понять человека, расположить его к себе, "заразить" идеями и их значимостью.

Особо следует отметить большую общественную деятельность К.С.Кутателадзе как члена Советов ГКНТ, члена Президиума Химического общества Грузии, члена оргкомитета многих международных конференций и конгрессов. После избрания чл.-корреспондентом АН Грузии (1968 г.) он активно участвует в текущей деятельности Академии, является членом редколлегии журнала "Сообщения" АН Грузии, членом ученых Советов ГПИ и ТГУ.

Научная и педагогическая деятельность К.С.Кутателадзе для людей, общающихся с ним, работающими в области силикатных и тугоплавких материалов, а также в иных сферах науки и техники, было явлением. Тысячи людей прошли через "школу" К.С.Кутателадзе. Многие из них заняли свое место в обществе в результате советов и рекомендаций К.С.Кутателадзе. Сотни людей в нашей стране и за ее пределами стали учеными и технологами, организаторами науки и техники, были и остались учениками, которые продолжали и продолжают дело его, сохраняют и передают потомкам память о нем как о человеке, в котором органически сочлталась природная способность, неординарность мышления, редкое качество предвидения, умение организовать и проводить учебу и исследования, как о человеке, который результатами всей своей деятельности и сегодня помогает преодолевать сложности бытия и научной работы.

Академик-секретарь НАН Грузии, академик
Доктор технических наук, профессор

Цинцадзе Г.В.
Габададзе Т.Г.

ინფორმაცია ავტორებისათვის

წინააღმდეგობა "საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის მაცნე, ქიმიის სერია" აქვეყნებს სტატიებს ქიმიური მეცნიერების დარგში ქართულ, ინგლისურ და რუსულ ენებზე; მიზნობრივობისა და ინფორმაციული ხასიათის მასალების წარმოდგენა შესაძლებელია სრულყოფილი კოლეგიათა შთანხმებით. გამოსაქვეყნებელი მასალის მოცულობა, ფორმატი და მისი წარმოდგენის სხვა პირობები შეთანხმებული უნდა იყოს პასუხისმგებელ მდივანთან, ავტორებმა ტექსტი უნდა წარმოადგინონ ელექტრონულ ფორმაში, Microsoft Word ფაილის (*.doc ან *.rtf) სახით, ნახაზები და სურათები – შავ-თეთრი გრაფიკული (*.bmp, *.dib, *.jpg, *.gif და სხვ.) ფაილების სახით. სამეცნიერო სტატიების ავტორების დასახმარებლად რედაქციის მიერ გათვალისწინებულია როგორც სტანდარტული ელექტრონული ფორმატები სამივე ენაზე, ისე სხვა ტექნიკური მომსახურება. ავტორების შეკვეთით, გამოსაქვეყნებელი სტატიების გერაცელებისათვის შესაძლებელია როგორც ქალაქში ამობეჭდილი ასლების, ისე ელექტრონული პოსტისათვის მისაღები ფორმატების (*.doc, *.rtf, *.pdf და სხვ.) მომზადება.

INFORMATION for AUTHORS

The journal "Proceedings of the Georgian National Academy of Sciences. Chemical series" is publishing articles in a field of chemical sciences in Georgian, English, and Russian, reviews and informational/advertising materials may be submitted after consultations with the Editorial Board. Volume, format, and other details of contribution are to be discussed with the Executive Secretary; Authors submit texts of articles in a form of Microsoft Word files (*.doc or *.rtf), figures and pictures – as monochrome (*.bmp, *.dib) or black/white (*.jpg, *.gif, etc.) files. To help Authors of scientific articles, standard Georgian, English, and Russian formats are provided as well as other technical service and support. According to authors order, hard paper copies as well as any suitable for e-mailing forms (*.doc, *.rtf, *.pdf, etc.) of published articles are prepared.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Журнал "Известия Национальной Академии наук Грузии. Серия химическая" публикует статьи и краткие сообщения в области химических наук на грузинском, английском и русском языках; обзорные статьи и материалы информационного характера публикуются по предварительному согласованию с редакционной коллегией. Объем, формат и условия представления материала для публикации следует согласовать с ответственным секретарем; авторы должны представить тексты в виде файлов Microsoft Word (*.doc или *.rtf), а рисунки, чертежи и фотоснимки – в виде черно-белых графических (*.bmp, *.dib, *.jpg, *.gif и др.) файлов. Для оказания помощи авторам научных статей, редакция предусматривает стандартные электронные формы на всех трех языках, а также другую техническую поддержку. По заказу авторов, для распространения опубликованных статей, по договоренности могут быть подготовлены как копии на бумаге, так и в любой пригодной для электронной почты форме (*.doc, *.rtf, *.pdf и др.).

