

ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Серия

**ХИМИЯ  
И  
ХИМИЧЕСКАЯ  
ТЕХНОЛОГИЯ**

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
Основан в январе 1958 года. Выходит 12 раз в год.

---

**ChemChemTech**

Published by Ivanovo State University of Chemistry and Technology  
Monthly scientific journal  
Established in January 1958.

**Том (Volume) 67  
Вып. (Issue) 4**

**Иваново 2024**

ISSN 0579-2991 (print)

ISSN 2500-3070 (online)

## МЕЖДУНАРОДНАЯ РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор В.В. Рыбкин  
Зам. гл. редактора Н.Е. Гордина  
Зам. гл. редактора А.П. Самарский  
Зав. редакцией А.С. Манукян

Бурмистров В.А. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Бутман М.Ф. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Винокуров Е.Г. (РХТУ им. Д.И. Менделеева, Москва, Россия)  
Гричев Г.В. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Гущин А.А. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Егоров М.П. (ИОХ им. Н.Д. Зелинского РАН, Москва, Россия)  
Еременко И.Л. (ИОНХ им. Н.С. Курнакова, Москва, Россия)  
Исляйкин М.К. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Макаров С.В. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Мовсумзаде Э.М. (УГНТУ, Уфа, Россия)  
Новиков И.А. (ВолгГТУ, Волгоград, Россия)  
Синяшин О.Г. (ИОФХ им. А.Е. Арбузова, Казань, Россия)  
Сырбу С.А. (ИХР РАН, Иваново, Россия)  
Усачева Т.Р. (ИГХТУ, Иваново, Россия)  
Arena G. (University of Catania, Italy)  
Baranski A. (CUT, Cracov, Poland)

Berthiaux H. (Mines Albi-Carmaux, Albi, France)  
Bratychak M. (LPNU, Lviv, Ukraine)  
Choukourov A. (Charles University, Prague, Czech Republic)  
Coluccia S. (University of Turin, Italy)  
Danagulyan G. (RAU, Yerevan, Armenia)  
Giancola C. (University of Naples Federico II, Naples, Italy)  
Kwan-Ho Kwon (KU, Sejong, Republic of Korea)  
Kessler V. (SLU, Uppsala, Sweden)  
Matyjaszewski K. (CMU, Pittsburgh, USA)  
Piekarski H. (University of Lodz, Poland)  
Samsonia Sh. (TSU, Tbilisi, Georgia)  
Shermolovich Y. (IOCh, Kiev, Ukraine)  
Torres T. (Universidad Autonoma de Madrid, Madrid, Spain)  
Tsitsishvili V. (P. Melikishvili IPOC, Tbilisi, Georgia)  
Oberhammer H. (University of Tuebingen, Germany)  
Xia Dongsheng (WTU, Wuhan, Hubei province, China)

Учредитель - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет»

Адрес редакции (издателя): просп. Шереметевский, 7, г. Иваново, Ивановская обл., 153000,  
тел. +7(4932)32-73-07, e-mail: ivkkt@isuct.ru, <http://journals.isuct.ru>

Англ. перевод: В.В. Рыбкин  
Компьютерная верстка: А.С. Манукян  
Технический редактор В.В. Дунаева

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия, Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-24169 от 20 апреля 2006 г.

Журнал включен в международные базы данных Scopus, Web of Science, Chemical Abstracts, EBSCO Publishing

Журнал издается при содействии Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова,  
является Лауреатом конкурса им. Первопечатника Ивана Федорова Российской инженерной академии

Подписано в печать 15.03.2024. Формат 60x84 1/8. Дата выхода в свет 19.03.2024.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 17,3. Тираж 300 экз. Заказ № 25629.

Типография: АО «Ивановский издательский дом». 153000, г. Иваново, ул. Степанова, 5.



Подписка: Объединенный каталог «Пресса России» (70381),  
Каталог периодики «Урал-Пресс» (подписной индекс 38912),  
ООО «Научная электронная библиотека» ([www.e-library.ru](http://www.e-library.ru)).  
Свободная цена

## INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief V.V. Rybkin  
Associate editor T.Y. Gordina  
Associate editor A.P. Samarskiy  
Managing editor A.S. Manukyan

Burmistrov V.A. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)  
Butman M.F. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)  
Girichev G.V. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)  
Guschin A.A. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)  
Egorov M.P. (*N.D. Zelinsky Institute of Organic Chemistry RAS, Moscow, Russia*)  
Eremenko I.L. (*Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry RAS, Moscow, Russia*)  
Islyaikin M.K. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)  
Makarov S.V. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)  
Movsumzade E.M. (*Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russia*)  
Novakov I.A. (*Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia*)  
Sinyashin O.G. (*A.E. Arbutov Institute of Organic and Physical Chemistry Kazan Scientific Centre RAS, Kazan, Russia*)  
Syrbu S.A. (*G.A. Krestov Institute of Solution Chemistry RAS, Ivanovo, Russia*)  
Usacheva T.R. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)  
Vinokurov E.G. (*D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow, Russia*)

Arena G. (*University of Catania, Catania, Italy*)  
Baranski A. (*Cracow University of Technology, Cracow, Poland*)  
Berthiaux H. (*Mines Albi-Carmaux, Albi, France*)  
Bratychak M. (*Lviv Polytechnic National University, Lviv, Ukraine*)  
Choukourov A. (*Charles University, Prague, Czech Republic*)  
Coluccia S. (*University of Turin, Turin, Italy*)  
Danagulyan G. (*Russian - Armenian University, Yerevan, Armenia*)  
Giancola C. (*University of Naples Federico II, Naples, Italy*)  
Kwan-Ho Kwon (*Korea University, Sejong, Republic of Korea*)  
Kessler V. (*Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden*)  
Matyjaszewski K. (*Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA*)  
Piekarski H. (*University of Lodz, Poland*)  
Samsonia Sh. (*I. Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia*)  
Shermolovich Y. (*Institute of Organic Chemistry NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine*)  
Torres T. (*Universidad Autonoma de Madrid, Madrid, Spain*)  
Tsitsishvili V. (*P. Melikishvili Institute of Physical and Organic Chemistry, Tbilisi, Georgia*)  
Haaland A. (*University of Oslo, Oslo, Norway*)  
Oberhammer H. (*University of Tuebingen, Germany*)  
Xia Dongsheng (*Wuhan Textile University, Wuhan, Hubei province, China*)

Publisher: Ivanovo State University of Chemistry and Technology

Published 12 times per year

**Editorial office address:** Sheremetevskiy ave., 7, Ivanovo, 153000, Russia  
Tel. +7(4932)32-73-07, e-mail: ivkkt@isuct.ru, <http://journals.isuct.ru>

Journal is registered by Federal Service on Supervision for Observance of the Laws in the Field of Mass Communications and Protection of Cultural Heritage. Certificate of registry - ПИ № ФС77-24169 from 20 of April 2006.

Journal is included in international database **Scopus**, **Web of Science**, **Chemical Abstracts**, and **EBSCO** Publishing

Journal is published at the assistance of A.M. Prokhorov Academy of Engineering Sciences

Full article versions are placed at <http://journals.isuct.ru> and [www.e-library.ru](http://www.e-library.ru)



## СОДЕРЖАНИЕ

### ХИМИЯ

(неорганическая, органическая, аналитическая, физическая,  
коллоидная и высокомолекулярных соединений)

Устойчивость комплексов кобальта и никеля с сукцинат и малеат ионами, исследованная методами потенциометрического титрования, UV-Vis спектрофотометрии и квантово-химических расчетов.....6	<b>Чан Тхи Зьеу Тхуан, Чан Динь Фьен, Тукумова Н.В., Усачева Т.Р.</b>
Синтез и свойства периферически и непериферически замещенных фталоцианинов цинка и магния на основе 3/4- (4-бром-2-((4-метоксифенил)дiazенил)феноксифталонитрила .....17	<b>Бычкова А.Н., Шишлова А.А., Казарян К.Ю., Тихомирова Т.В., Вашурин А.С.</b>
Термохимия растворения тетрахлорида 5,10,15,20-тетракис(1'-карбоксиметилпирид-4-ил)порфирина и 5,10,15,20-тетракис(1'-карбоксиметилпирид-4-ила) тетрабромид порфирина 298,15 К .....28	<b>Крутова О.Н., Березина Н.М., Волков А.В., Семейкин А.С., Базанов М.И., Черников В.В., Крутов П.Д.</b>
Исследование состава и свойств комбинированных хромцинковых дубителей .....37	<b>Новиков И.Е., Чурсин В.И.</b>
Синтез и характеристика наночастиц селена, стабилизированных дидецилдиметиламмония хлоридом ....46	<b>Блинов А.В., Блинова А.А., Рехман З.А., Гвозденко А.А., Голик А.Б., Колодкин М.А., Облогин Я.А.</b>
Извлечение Sb(III) из водных растворов алюмосиликатами из отходов производства риса .....53	<b>Довгань С.В., Арефьева О.Д., Макаренко Н.В., Цветнов М.А., Панасенко А.Е.</b>
Сорбционное концентрирование, разделение As(III)/As(V) «в полевых условиях» с использованием модифицированных неорганических оксидов и их последующее АЭС-ИСП определение в лаборатории.....64	<b>Дидух-Шадрина С.Л., Лосев В.Н., Оробьева А.С., Ондар У.В., Лопсан-Ендан А.-К.Б.</b>

### ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

(неорганических и органических веществ,  
теоретические основы)

Влияние высокомолекулярных соединений различной природы на эффективность очистки маточного раствора производства сульфата магния от примесей Fe <sup>3+</sup> , Al <sup>3+</sup> и Cr <sup>3+</sup> методом электрофлотации .....72	<b>Иниакова К.А., Бродский В.А., Рудаковская Е.Г.</b>
Применение бентонита в получение серосодержащего карбамида на основе плава карбамида и серы ...80	<b>Усанбаев Н.Х., Намазов Ш.С., Сайдуллаев А.А.</b>
Переработка мелкодисперсных фторуглеродсодержащих отходов алюминиевых заводов с получением синтетического флюорита и раствора каустической щелочи .....90	<b>Куликов Б.П., Васюнина Н.В., Дубова И.В., Самойло А.С.</b>
Влияние оксидов магния и железа на процессы фазообразования и спекания анортитовых материалов на основе природного сырья .....101	<b>Шарафеев Ш.М., Сергеев Н.П., Меженнин А.В.</b>
Физико-химические процессы щелочного активирования кремнезема при термообработке в системе SiO <sub>2</sub> -NaOH-H <sub>2</sub> O .....108	<b>Скирдин К.В., Казьмина О.В., Верещагин В.И., Рыманова И.Е.</b>
Исследование растворяющей способности водных и углеводородных растворов низших спиртов и сложных эфиров по отношению к органическому веществу пород баженновской свиты .....115	<b>Силин М.А., Магадова Л.А., Давлетов З.Р., Ваганова Ю.Ж., Набиуллина Р.Н.</b>
Исследование действия водорастворимых гуанидинсодержащих (co)полимеров на <i>Aspergillus niger</i> и оценка их эффективности .....126	<b>Стельмах С.А., Гаркушева Н.М., Лаврентьева Е.В., Григорьева М.Н., Очиров О.С., Окладникова В.О.</b>
Логико-математическая модель применения данных моделирования фазовых равновесий как технологическая инновация на примере технологии трансформации триглицеридного сырья в эфиры жирных кислот .....134	<b>Пермякова И.А., Вольхин В.В.</b>
Растворение полидисперсной системы частиц в непроточном аппарате .....143	<b>Воробьев М.А., Ганин П.Г., Маркова А.А., Мошинский А.И., Рубцова Л.Н., Тухватуллина Е.Р.</b>

## CONTENTS

## CHEMISTRY

(inorganic, organic, analytical, physical,  
colloid and high-molecular compounds)

Stability of cobalt and nickel complexes of succinic and maleic ions studied by potentiometric titration, UV-Vis spectrophotometry and quantum chemical calculations.....	6
<b>Tran Thi Dieu Thuan, Tran Dinh Phien, Tukumova N.V., Usacheva T.R.</b>	
Synthesis and properties of peripherally and nonperipherally substituted zinc and magnesium phthalocyanines based on 3/4-(4-bromo-2-((4-methoxyphenyl)diazenyl)phenoxy)phthalonitrile .....	17
<b>Bychkova A.N., Shishlova A.A., Kazaryan K.Yu., Tikhomirova T.V., Vashurin A.S.</b>	
Thermochemistry of the dissolution of 5,10,15,20-tetrakis(1'-carboxymethyl-pyrid-4-yl)porphyrin tetrachloride and 5,10,15,20-tetrakis(1'- carboxymethyl -pyrid-4-yl)porphyrin tetrabromide at 298.15 K .....	28
<b>Krutova O.N., Berezina N.M., Volkov A.V., Semeikin A.S., Bazanov M.I., Chernikov V.V., Krutov P.D.</b>	
Study of the composition and properties of combined chrome-zinc tanning agents.....	37
<b>Novikov I.E., Chursin V.I.</b>	
Synthesis and characterization of selenium nanoparticles stabilized with didecyltrimethylammonium chloride ....	46
<b>Blinov A.V., Blinova A.A., Rekhman Z.A., Gvozdenko A.A., Golik A.B., Kolodkin M.A., Oblogin Ya.A.</b>	
Extraction of Sb(III) from aqueous solutions with aluminosilicates from rice production waste .....	53
<b>Dovgan S.V., Arefieva O.D., Makarenko N.V., Tsvetnov M.A., Panasenk A.E.</b>	
Preconcentration and separation of arsenic species “in the field” using modified inorganic oxides and their subsequent ICP-AES determination in the laboratory.....	64
<b>Didukh-Shadrina S.L., Losev V.N., Orobyeva A.S., Ondar U.V., Lopsan-Endan A.-K.B.</b>	

## CHEMICAL TECHNOLOGY

(inorganic and organic substances.  
Theoretical fundamentals)

Influence of high-molecular compounds of different nature on the efficiency of purification the mother liquor of magnesium sulfate production from impurities $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Al}^{3+}$ and $\text{Cr}^{3+}$ by electroflotation .....	72
<b>Inshakova K.A., Brodskiy V.A., Rudakovskaya E.G.</b>	
Application of bentonite in obtaining sulfur-containing urea based on a flush of urea and sulfur.....	80
<b>Usanbayev N.Kh., Namazov Sh.S., Saydullayev A.A.</b>	
Processing of fine fluorocarbon-containing waste from aluminum plants to obtain synthetic fluorite and caustic alkali solution.....	90
<b>Kulikov B.P., Vasyunina N.V., Dubova I.V., Samoilo A.S.</b>	
Magnesium and iron oxides influence on sintering processes and phase formation of anorthite ceramics based on natural raw materials .....	101
<b>Sharafiev S.M., Sergeev N.P., Mezhenin A.V.</b>	
Physico-chemical processes of alkaline activation of silica during heat treatment in the $\text{SiO}_2\text{-NaOH-H}_2\text{O}$ system .....	108
<b>Skirdin K.V., Kazmina O.V., Vereshchagin V.I., Rymanova I.E.</b>	
Analysis of dissolving ability of lower alcohols and esters aqueous and hydrocarbon solutions to organic matter of bazhenov formation rocks .....	115
<b>Silin M.A., Magadova L.A., Davletov Z.R., Vagapova Yu.Zh., Nabiulina R.N.</b>	
The impact of water-soluble guanidine-containing (co)polymers on <i>Aspergillus niger</i> and the assessment of their efficiency .....	126
<b>Stelmakh S.A., Garkusheva N.M., Lavrentieva E.V., Grigor'eva M.N., Ochirov O.S., Okladnikova V.O.</b>	
A logical and mathematical model of the phase equilibrium modeling and its application as a technological innovation by example of the triglyceride materials transformation into fatty acid esters ...	134
<b>Permyakova I.A., Volkhin V.V.</b>	
Dissolution of a polydisperse system of particles in a no-flow apparatus.....	143
<b>Vorobyev M.A., Ganin P.G., Markova A.A., Moshinskiy A.I., Rubtsova L.N., Tukhvatullina E.R.</b>	