

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) 65
Вып. (Issue) 4

Иваново 2022

МЕЖДУНАРОДНАЯ РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор О.И. Койфман
Зам. гл. редактора В.В. Рыбкин
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)
Гиричев Г.В. (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)
Мизонов В.Е. (ИГЭУ, Иваново, Россия)
Мовсумзаде Э.М. (УГНТУ, Уфа, Россия)
Новаков И.А. (ВолгГТУ, Волгоград, Россия)
Синяшин О.Г. (ИОФХ им. А.Е. Арбузова, Казань, Россия)
Сырбу С.А. (ИХР РАН, Иваново, Россия)
Шарнин В.А. (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)
Haaland A. (UiO, Oslo, Norway)
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): 153000, г. Иваново, пр. Шереметевский, 7, 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

Подписано в печать 07.04.2022. Формат 60x84 1/8. Дата выхода в свет 12.04.2022.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 13,5. Тираж 300 экз. Заказ № 22465.
Типография: АО «Ивановский издательский дом». 153000, г. Иваново, ул. Степанова, 5.



Подписка: Объединенный каталог «Пресса России» (подписной индекс 38912, 70381),
ООО «Научная электронная библиотека» (www.e-library.ru).
Цена договорная

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Editor-in-chief O.I. Koifman
Associate editor V.V. Rybkin
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*)
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*)
Islyaiyin M.K. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)
Makarov S.V. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)
Mizonov V.E. (*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*)
Sharnin V.A. (*Ivanovo State University of Chemistry and Technology, Ivanovo, Russia*)
Sinyashin O.G. (*A.E. Arbusov 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*)
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



Т 65 (4)	ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. Серия «ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»	2022
V 65 (4)	ChemChemTech	2022

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

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

Синтез и цитотоксическая активность сложных эфиров дитерпеновых кислот, содержащих циклоацетальный фрагмент.....	6
Хуснутдинова Н.С., Сахабутдинова Г.Н., Раскильдина Г.З., Мещерякова С.А., Злотский С.С., Султанова Р.М.	
Новые возможности применения метода ЛА-ИСП-МС для исследования состава и гомогенности порошковых проб на основе тантала.....	13
Елизарова И.Р., Маслобоева С.М.	
Извлечение аралозидов сверхкритической экстракцией из Аралии маньчжурской.....	22
Меньшуткина Н.В., Казеев И.В., Худеев И.И., Артемьев А.И., Флегонтов П.А., Дашкин Р.Р.	
Параметры газовой фазы и кинетика травления кремния в плазме $C_6F_{12}O + O_2$	30
Ефремов А.М., Бетелин В.Б., Kwon К.-Н.	
Влияние водосмешивающейся смазочно-охлаждающей жидкости на основе поверхностно-активных веществ на коррозию стали Р6М5 в нейтральной среде.....	39
Колокольникова А.С., Красновских М.П., Пономарев Д.А., Щербань М.Г.	
Влияние солюбилизаторов различного типа на фармакологически значимые свойства силибинина.....	47
Агафонов М.А., Делягина Е.С., Терехова И.В.	
Влияние белков на взаимодействие селенита натрия с серосодержащими восстановителями.....	56
Молодцов П.А., Макаров С.В., Деревеньков И.А., Макарова А.С.	

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

(неорганических и органических веществ,
теоретические основы)

Влияние легирующих элементов Zn и Zr на коррозионное поведение аморфных сплавов AlCuMg (Zn) и AlCuMg (Zr) и их нанокристаллических аналогов.....	62
Дякова В.Л., Костова И.Г., Цанева Б.Р.	
Водонабухающие резины, наполненные модифицированным порошком хлопка.....	71
Черезова Е.Н., Карасева Ю.С.	
Сравнительный анализ методов дезинтеграции клеток <i>Chlorella sorokiniana</i> , повышающих эффективность экстракциивнутриклеточных водорастворимых белков.....	79
Темнов М.С., Устинская Я.В., Еськова М.А., Меронюк К.И., Дворецкий Д.С.	
Исследование влияния кислотности на процесс каталитической трансформации н-бутанола в углеводороды на цеолите H-ZSM-5.....	87
Бровко Р.В., Лакина М.Е., Сульман М.Г., Долуда В.Ю.	
Исследование ламинарного течения в призматических каналах прямоугольного и эллиптического сечения.....	93
Рубцова Л.Н., Александрова Л.Ю., Ганин П.Г., Маркова А.В., Мошинский А.И., Сорокин В.В.	

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Исследование процесса извлечения примеси сульфата кальция из галитовых отходов различного происхождения.....	101
Нисина О.Е., Лановецкий С.В., Косвинцев О.К., Куликов М.А.	
Анализ взаимосвязи обобщенных показателей качества сточных вод ЦБП.....	108
Москалюк Е.А., Боголицын К.Г., Костогоров Н.М., Шульгина Е.В., Почтовалова А.С.	

T 65 (4)	ИЗВЕСТИЯ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ. Серия «ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»	2022
V 65 (4)	ChemChemTech	2022

CONTENTS

CHEMISTRY

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

Synthesis and biological activity of diterpenic acids esters containing a cycloacetal fragment.....6	Khusnutdinova N.S., Sakhabutdinova G.N., Raskil'dina G.Z., Meshcheryakova S.A., Zlotsky S.S., Sultanova R.M.
New opportunities of the LA-ICP-MS application for research of the compound and homogeneity of tantalum based powder samples13	Elizarova I.R., Masloboeva S.M.
Obtaining aralosides by supercritical extraction from <i>Aralia mandshurica</i>22	Menshutina N.V., Kazeev I.V., Khudeev I.I., Artemiev A.I., Flegontov P.A., Dashkin R.R.
Gas-phase parameters and silicon etching kinetics in $C_6F_{12}O + O_2$ plasma30	Efremov A.M., Betelin V.B., Kwon K.-H.
Influence of a water-miscible surfactant-based cutting fluid on the corrosion of R6M5 steel in a neutral medium39	Kolokolnikova A.S., Krasnovskikh M.P., Ponomarev D.A., Shcherban M.G.
Influence of different types of solubilizers on pharmacologically important properties of silibinin47	Agafonov M.A., Delyagina E.S., Terekhova I.V.
Influence of proteins on the interaction between sodium selenite and sulfur-containing reductants56	Molodtsov P.A., Makarov S.V., Dereven'kov I.A., Makarova A.S.

CHEMICAL TECHNOLOGY

(inorganic and organic substances.
Theoretical fundamentals)

Effect of minority alloying elements Zn and Zr on the corrosion behavior of amorphous alloys AlCuMg(Zn) and AlCuMg(Zr) and their nanocrystalline analogues62	Dyakova V.L., Kostova Y.G., Tzaneva B.R.
Water-swelling rubbers filled with modified cotton powder.....71	Cherezova E.N., Karaseva Yu.S.
Comparative analysis of disintegration methods of <i>Chlorella sorokiniana</i> cells that increase the efficiency of extraction of intracellular water-soluble proteins.....79	Temnov M.S., Ustinskaya Ya.V., Eskova M.A., Meronyuk K.I., Dvoretzky D.S.
Study of the effect of H-ZSM-5 zeolite acidity on the process of catalytic transformation of n-butanol into hydrocarbons87	Brovko R.V., Lakina M.E., Sulman M.G., Doluda V.Yu.
Study of laminar flow in prismatic channels of rectangular and elliptical section.....93	Rubtsova L.N., Alexandrova L.Yu., Ganin P.G., Markova A.V., Moshinsky A.I., Sorokin V.V.

ECOLOGICAL PROBLEMS OF CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY

Study of the extraction process of calcium sulfate impurity from halite wastes of various origins101	Nisina O.E., Lanovetskiy S.V., Kosvintsev O.K., Kulikov M.A.
Analysis of interconnection of generalized indicators of wastewater quality of pulp and paper mill108	Moskalyuk E.A., Bogolitsyn K.G., Kostogorov N.M., Shulgina E.V., Pochtvalova A.S.