

**ИЗВЕСТИЯ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**PROCEEDINGS OF THE
KABARDINO-BALKARIAN
STATE UNIVERSITY**

TOM VI, № 1, 2016

Учредитель: Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова (КБГУ)

Главный редактор **Б.С. КАРАМУРЗОВ**
Первый зам. главного редактора **А.П. САВИНЦЕВ**
Зам. главного редактора **Х.Б. ХОКОНОВ**
Зам. главного редактора **А.А. ШЕБЗУХОВ**
Зам. главного редактора **Г.Б. ШУСТОВ**
Зам. главного редактора **М.Х. ШХАНУКОВ-ЛАФИШЕВ**
Ответственный секретарь **М.Ч. ШОГЕНОВА**

Редакционная коллегия

Берлин А.А., Гуфан Ю.М., Заиков Г.Е., Киреев В.В., Кушхов Х.Б., Лучинин В.В., Мазуров В.Д., Махнев А.А., Микитаев А.К., Радченко В.П., Рубаков В.А., Тешев Р.Ш., Фортон В.Е., Хохлов А.Р.

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС 77-44485 от 31.03.2011 г.

Подписной индекс в Каталоге «Пресса России» 43720.

Журнал включен в Перечень рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций.

Доступ к рефератам статей журнала осуществляется на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru>).

ISSN 2221-7789

Адрес редакции: Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова
360004, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173

Телефоны: (88662) 722313

E-mail: rio@kbsu.ru, <http://izvestia.kbsu.ru>

© Авторы, 2016

© Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2016

Founder: Kabardino-Balkarian State University (KBSU)

Editor in chief **B.S. KARAMURZOV**
The 1st Deputy Editor **A.P. SAVINTSEV**
Deputy Editor **H.B. KHOKONOV**
Deputy Editor **A.A. SHEBZUHOV**
Deputy Editor **G.B. SHUSTOV**
Deputy Editor **M. H. SHKHANUKOV-LAFISHEV**
Executive sekretary **M.Ch. SHOGENOVA**

Editorial board

Berlin A.A., Gufan Yu.M., Zaikov G.E., Kireev V.V., Kushkhov H.B., Luchinin V.V., Mazurov V.D., Makhnev A.A., Mikitaev A.K., Radchenko V.P., Rubakov V.A., Tesev R.Sh., Fortov V.E., Khokhlov A.R.

Registration certificate PI № FS 77-44485 from 31.03.2011

Subscription index in the catalog «Russian Press» 43720

Access to abstracts of articles of the magazine is carried out on the Scientific Electronic Library Online «eLIBRARY.RU» (<http://elibrary.ru>).

ISSN 2221-7789

Editorial address: Kabardino-Balkarian State University, 360004, Nalchik, Chernyshevsky st., 173

Phone number: (88662)722313

E-mail: rio@kbsu.ru, <http://izvestia.kbsu.ru>

© Authors, 2016

© Kabardino-Balkarian State University, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ХИМИЯ

Предисловие	5
Микитаев М.А., Козлов Г.В., Микитаев А.К. Структурный анализ газопроницаемости композитов поливинилацетат/диоксида титана	6
Алтуева А.М., Шустов Г.Б., Машуков Н.И. Модификация ПЭВП трубных марок	10
Беев А.А., Микитаев А.К., Шахмурзова К.Т., Курданова Ж.И., Черкесова Р.А., Цурова А.Т., Хакулова Д.М., Саламов А.Х. Синтез полисульфонов в условиях негетерогенной поликонденсации	12
Беева Д.А., Хараева З.Ф., Беева З.А., Барокова Е.Б. Полигидроксиэфир в качестве субстрата биологически активных веществ	16
Беева Д.А., Лигидов М.Х., Беев А.А., Саламов А.Х., Барокова Е.Б. Полимерные композиты на основе бытовых отходов полиэтилентерефталата (ПЭТФ)	18
Долбин И.В., Козлов Г.В. Фрактальный анализ модифицированного полистирола	22
Долбин И.В., Молоканов Г.О., Хаширова С.Ю. Исследование огне- и теплостойкости полисульфонов	26
Дудник А.Е., Языев Б.М., Чепурненко А.С., Денего А.С. Напряженно-деформированное состояние многослойной полимерной трубы при нелинейной ползучести	37
Исупова З.Ю., Эльчепарова С.А., Жанситов А.А., Хаширов А.А. Исследование новых композитных материалов на основе диальдегидцеллюлозы и акрилата гуанидина с ионами кобальта	41
Исупова З.Ю., Эльчепарова С.А., Жанситов А.А., Хаширова С.Ю., Тленкопачев М.Р. Получение и исследование новых комплексных соединений полиакрилата гуанидина с ионами железа	45
Кожаева З.Т., Борукаев Т.А., Кяров А.А. Конверсия гидроксильных и карбоксильных групп в процессе получения полиэфиров на основе алифатических дикарбоновых кислот и гликолей	49
Кушхов Х.Б., Виндижева М.К., Мукожева Р.А., Абазова А.Х., Кярова З.Х. Исследование механизма электровосстановления ионов церия и фторборат-ионов на вольфрамовом электроде и синтез соединений на их основе в эвтектическом расплаве K, Na, Cs/Cl при 823 K	52
Кушхов Х.Б., Абазова А.Х., Виндижева М.К., Мукожева Р.А., Кяров А.А., Кярова З.Х. Исследование процесса совместного электровосстановления ионов церия с ионами кобальта и бора и электрохимический синтез двойных боридов церия и кобальта из галогенидных расплавов	60
Моругова О.А., Борисова Н.В., Устинова Т.П. Изучение свойств разноокисленных отходов окси-ПАН и возможностей их использования	67
Мусаев Ю.И., Мусаева Э.Б., Балаева М.О., Гашаева Ф.А., Кожемова К.Р. Синтез полифениленэфиркетонформальоксимата и его использование в качестве модифицирующей добавки к ПБТФ и ПВХ	72
Слонов А.Л., Мусов И.В., Ржевская Е.В. Исследование влияния полиэтилена высокой плотности на свойства полипропилена и наполненных композитов на его основе	76
Отарова Р.М., Мазлоева А.М., Гукова М.А., Борукаев Т.А. Оценка антипирирующих свойств соли на основе меламина и борной кислоты	80
Хараев А.М., Бажева Р.Ч., Инаркиева З.И., Казанчева Ф.К. Синтез и свойства галогенсодержащих полиарилэфиркетонов	84
Требования к оформлению научной статьи, представляемой в журнал «Известия Кабардино-Балкарского государственного университета»	88

CONTENTS

CHEMISTRY

Предисловие	5
Mikitaev M.A., Kozlov G.V., Mikitaev A.K. The structural analysis of gas permeability of composites poly(vinyl chloridevinyl acetate)/titanium dioxide	6
Altueva A.M., Shustov G.B., Mashukov N.I. Pipe grade HDPE modification	10
Beev A.A., Mikitaev A.K., Shahmurzova K.T., Kurdanova Zh.I., Cherkesova R.A., Tsurova A. T., Khakulova D.M., Salamov A.Kh. Synthesis polysulfones under polycondensation inhomogeneous	12
Beeva D.A., Kharaeva Z.F., Beeva Z.A., Barokova E.B. Polyhydroxyether as substrates biology active substances	16
Beeva D.A., Ligidov M.Kh., Beev A.A., Salamov A.H., Barokova E.B. Polymer composites based on waste polyethylenterephthalate (PET)	18
Dolbin I.V., Kozlov G.V. Fractal analysis of modified polystyrene.....	22
Dolbin I.V., Molokanov G.O., Khashirova S.Yu. Investigation Fire-and heat resistance polysulfones	26
Dudnik A.E., Yazyjev B.M., Chepurnenko S.A., Denego A.S. The stress-strain state of multi-layered plastic pipe at nonlinear creep	37
Isupova Z.Yu., Elcheparova S.A., Zhansitov A.A., Khashirov A.A. Investigation of new composite materials based on dialdehyde cellulose and acrylate guanidine with cobalt ions	41
Isupova Z.Yu., Elcheparova S.A., Zhansitov A.A., Khashirova S.Yu., Tlenkopachev M.R. Study of new composite materials of polyacrylate guanidine with iron ions	45
Kozhaeva Z.T., Borukayev T.A., Kyarov A.A. Conversion of the hydroxyl and carboxyl groups in the process of obtaining polyesters based on aliphatic dicarboxylic acids and glycols ...	49
Kushkhov H.B., Vindizheva M.K., Mukozheva R.A., Abazova A.H., Kyarova Z.H. Investigation of the mechanism of electroreduction of cerium and fluoroborate ions on a tungsten electrode and the synthesis of compounds based on them in the eutectic K, Na, Cs/Cl melt at 823 K	52
Kushkhov H.B., Abazova A.H., Vindizheva M.K., Mukozheva R.A., Kyarov A.A., Kyarova Z.H. Investigation of joint electroreduction cerium ions with cobalt ions and boron and electrochemical synthesis double borides of cerium and cobalt from halide melts	60
Morugova O.A., Borisova N.V., Ustinova T.P. Properties of a different degree of oxidation of waste oxy-pan and their possible use	67
Musaev U.I., Musaeva E.B., Balaeva M.O., Kozhemova K.R., Gashaeva F.A. Synthesis of the polyphenylenetherketonformaloxymate and its use as the modifying additive to PBTF and PVC	72
Slonov A.L., Musov I.V., Rzhetskaya E.V. Study influence of high-density polyethylene on the properties of polypropylene and filled composites based on it	76
Otarova R.M., Mazloeva A.M., Gukova M.A., Borukayev T.A. Otaining of salts of melamine and mineral acids and their use as an effective flame retardants for polymers	80
Kharaev A.M., Bazheva R.C. Inarkieva Z.I., Kazancheva F.K. Synthesis and properties halogen-containing polyarylene ether ketones	84
The demand to the design of the scientific article, represented in the journal «Proceeding of the Kabardino-Balkarian State University»	88

УДК 669.017

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ГАЗОПРОНИЦАЕМОСТИ КОМПОЗИТОВ ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТ/ДВУОКИСЬ ТИТАНА

*Микитаев М.А., Козлов Г.В., Микитаев А.К.

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

*mikitaev@mail.ru

Исследование дисперсно-наполненных композитов поливинилацетат/диоксида титана показало сильное влияние уровня межфазной адгезии на коэффициент диффузии этих материалов. Структурной основой этого эффекта является увеличение относительной доли плотноупакованных межфазных областей, непроницаемых для молекул диффузанта.

Ключевые слова: композит, диффузия, межфазная адгезия, плотноупакованные области, свободный объем.

THE STRUCTURAL ANALYSIS OF GAS PERMEABILITY OF COMPOSITES POLY(VINYL ACETATE)/TITANIUM DIOXIDE

Mikitaev M.A., Kozlov G.V., Mikitaev A.K.

Kabardino-Balkarian State University

The study of particulate-filled composites poly(vinyl acetate)/titanium dioxide has been shown strong effect of interfacial adhesion level on this material diffusivity. The enhancement of relative fraction of densely-packed interfacial regions, nonpermeable for diffusate molecules, is structural basis of this effect.

Keywords: composite, diffusion, interfacial adhesion, densely-packed regions, free volume.

УДК 541.6

МОДИФИКАЦИЯ ПЭВП ТРУБНЫХ МАРОК

*Алтуева А.М., Шустов Г.Б., Машуков Н.И.

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

*k-a.albina@mail.ru

В работе рассматриваются физико-химические свойства модифицированных композитов нового класса сополимеров этилен- α -олефин – PERT (Polyethylene of Raised Temperature Resistance), обладающих повышенными физико-химическими свойствами за счет особенностей кристаллической структуры. В силу своей универсальности полиэтилены типа PERT рекомендуются для производства любых труб горячего водоснабжения, отопления. В работе также исследован модифицированный газофазный ПЭВП как альтернативный материал.

Ключевые слова: полиэтилен высокой плотности (ПЭВП), сополимер этилен- α -олефин, PERT, нанотрубки, макромолекула, физико-химические свойства.

PIPE GRADE HDPE MODIFICATION

Altueva A.M., Shustov G.B., Mashukov N.I.

Kabardino-Balkarian State University

The paper deals with the physical and chemical properties of a new class of composites modified ethylene- α -olefin – PERT (Polyethylene of Raised Temperature Resistance), having improved physical and chemical properties due to the characteristics of the crystal structure. Due to its versatility polyethylenes such as PERT is recommended for the production of all hot water pipes, heating. The paper also studied the modified HDPE gas phase as an alternative material.

Keywords: high density polyethylene (HDPE), ethylene- α -olefin, PERT, nanotubes, macromolecule, physicochemical properties.

СИНТЕЗ ПОЛИСУЛЬФОНОВ В УСЛОВИЯХ НЕГОМОГЕННОЙ ПОЛИКОНДЕНСАЦИИ

*Беев А.А., Микитаев А.К., Шахмурзова К.Т., Курданова Ж.И.,
Черкесова Р.А., Цурова А.Т., Хакулова Д.М., Саламов А.Х.

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

*d.beeva@mail.ru

Работа посвящена синтезу полисульфонов с повышенной молекулярной массой в среде различных растворителей с применением в качестве катализатора карбоната калия.

Ключевые слова: полисульфон, 4,4'-дихлордифенилсульфон, 4,4'-диоксидифенилпропан, приведенная вязкость, карбонат калия.

SYNTHESIS POLYSULFONES UNDER POLYCONDENSATION INHOMOGENEOUS

Beev A.A., Mikitaev A.K., Shahmurzova K.T., Kurdanova Zh.I.,
Cherkesova R.A., Tsurova A.T., Khakulova D.M., Salamov A.Kh.

In this article the synthesis polysulfones of higher molecular weight in the medium various solvents using as a catalyst of potassium carbonate.

Keywords: polysulfone, 4,4'-dichlordifenilsulfon, 4,4'-dioksidifenilpropan, reduced viscosity, potassium carbonate.

ПОЛИГИДРОКСИЭФИР В КАЧЕСТВЕ СУБСТРАТА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

*Беева Д.А.¹, Хараева З.Ф.¹, Беева З.А.², Барокова Е.Б.¹

¹*Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова*

²*Северо-Осетинская государственная медицинская академия*

*d.beeva@mail.ru

Исследована возможность применения полигидроксиэфира в качестве инертной матрицы-носителя для биологически активных веществ. Благодаря микробиологической стойкости синтезированных полигидроксиэфиров возможно их применение в качестве носителей биологически активных веществ, а также для получения изделий, эксплуатирующихся в биологических средах.

Ключевые слова: полигидроксиэфир, субстрат, биологически активные вещества, микробиологическая стойкость.

POLYHYDROXYETHER AS SUBSTRATES BIOLOGY ACTIVE SUBSTANCES

Beeva D.A.¹, Kharaeva Z.F.¹, Beeva Z.A.², Barokova E.B.¹

¹ *Kabardino-Balkarian State University*

² *North Ossetian State Medical Academy*

Investigated the possibility of using polyhydroxyether as the inert carrier matrix for biologically active substances. Due to microbiological resistance synthesized polyhydroxyethers possible their use as carriers of biologically active substances and for producing articles, operated in biological fluids.

Keywords: polyhydroxyether, substrate, biologically active substances, microbiological resistance.

**ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ
БЫТОВЫХ ОТХОДОВ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА (ПЭТФ)**

***Беева Д.А., Лигидов М.Х., Беев А.А., Саламов А.Х., Барокова Е.Б.**

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

***d.beeva@mail.ru**

Статья посвящена проблеме утилизации бытовых отходов полиэтилентерефталата. Предлагается получать на основе отходов тары из ПЭТФ композиционные материалы, содержащие полигидроксифиры, что улучшает их перерабатываемость, прочностные характеристики, гидролитическую стойкость.

Ключевые слова: полиэтилентерефталат, тара, утилизация, полигидроксифир, композиционный материал.

POLYMER COMPOSITES BASED ON WASTE POLYETHYLENTEREPHTALATE (PET)

Beeva D.A., Ligidov M.Kh., Beev A.A., Salamov A.H., Barokova E.B.

Kabardino-Balkarian State University

With the rapid development of the industry of packaging waste disposal problem of PET is currently very acute. It is proposed to be derived from waste PET packaging composites containing polyhydroxy to improve their processability, strength properties, hydrolytic resistance.

Keywords: PET, packaging, recycling, polyhydroxyether, composite material.

УДК 541.64: 532.5: 539.199

**ФРАКТАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ
МОДИФИЦИРОВАННОГО ПОЛИСТИРОЛА**

***Долбин И.В., Козлов Г.В.**

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

***i_dolbin@mail.ru**

Показана возможность использования данных фрактального анализа для описания растворов модифицированного дендронами полистирола. Продемонстрировано, что основные характеристики указанных растворов определяются структурой макромолекулы, характеризуемой ее фрактальной размерностью. Повышение генерации дендронов стимулирует увеличение равновесной жесткости цепи.

Ключевые слова: полистирол, фрактальная размерность, раствор, вязкость, генерация, дендрон.

**FRACTAL ANALYSIS
OF MODIFIED POLYSTYRENE**

Dolbin I.V., Kozlov G.V.

Kabardino-Balkarian State University

The possibility of using representations of fractal analysis to describe the behavior of the modified dendrons polystyrene solutions. It was demonstrated that the main characteristics of these solutions are determined by the structure of macromolecules, characterized by its fractal dimension. Hanging generation dendrons stimulates an increase in the equilibrium chain rigidity.

Keywords: polystyrene, fractal dimension, the solution viscosity, generation, dendron.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕ- И ТЕПЛОСТОЙКОСТИ ПОЛИСУЛЬФОНОВ

*Долбин И.В., Молоканов Г.О., Хаширова С.Ю.

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

*i_dolbin@mail.ru

Исследованы процессы горения полимеров при температурах, близких к условиям реального пожара, и их термическая стабильность в зависимости от структуры и способа получения. Показана перспективность синтеза блок-сополимеров, обладающих меньшим тепловыделением и длительным временем достижения максимального тепловыделения по сравнению с чистыми полимерами.

Ключевые слова: полисульфон, блок-сополимер, огнестойкость, теплостойкость, структура.

INVESTIGATION FIRE AND HEAT RESISTANCE POLYSULFONES

Dolbin I.V., Molokanov G.O., Khashirova S.Yu.

Kabardino-Balkarian State University

Processes polymers combustion at temperatures close to those of a real fire and thermal stability depending on the structure and production process. The promising synthesis of block copolymers having less heat and long maximum heat dissipation as compared to pure polymers.

Keywords: polysulfone, block copolymer, flame resistance, heat resistance, structure.

НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ МНОГОСЛОЙНОЙ ПОЛИМЕРНОЙ ТРУБЫ ПРИ НЕЛИНЕЙНОЙ ПОЛЗУЧЕСТИ

*Дудник А.Е., Языев Б.М., Чепурненко А.С., Денего А.С.

Ростовский государственный строительный университет

*nasty777@bk.ru

В статье приводятся разрешающие уравнения для определения напряженно-деформированного состояния многослойных полимерных труб, испытывающих действие внутреннего давления с учетом ползучести материала. Задача решается методом конечных элементов в осесимметричной постановке. Выявлено существенное перераспределение напряжений между полимерными слоями и армирующим слоем.

Ключевые слова: полимерные многослойные трубы, напряженно-деформированное состояние, нелинейная ползучесть, метод конечных элементов, полиэтилен высокой плотности.

THE STRESS-STRAIN STATE OF MULTILAYERED PLASTIC PIPE AT NONLINEAR CREEP

Dudnik A.E., Yazyjev B.M., Chepurnenko A.S., Denego A.S.

Rostov State Construction University

The article presents the resolving equations to determine the stress-strain state of multilayered plastic pipes experiencing internal pressure considering creep. The problem is solved by finite element method in axisymmetric formulation. A significant redistribution of stresses between the polymer layers and the reinforcing layer is obtained.

Keywords: polymer multilayer pipes, stress-strain state, nonlinear creep, finite element method, polyethylene of high density.

УДК 541.6

**ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ
НА ОСНОВЕ ДИАЛЬДЕГИДЦЕЛЛЮЛОЗЫ И АКРИЛАТА ГУАНИДИНА
С ИОНАМИ КОБАЛЬТА**

***Исупова З.Ю., Эльчепарова С.А., Жанситов А.А., Хаширов А.А.**

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

**zalinais80@gmail.com*

Работа посвящена изучению комплексообразования композиционных материалов на основе модифицированной целлюлозы и акрилатных соединений гуанидина с кобальтом. Приведен иллюстративный материал, отражающий анализ комплексообразующих свойств в растворах, содержащих ионы кобальта.

Ключевые слова: целлюлоза, кобальт, акрилат гуанидина, полимеризация, ИК-спектроскопия, комплексные соединения, растровая электронная микроскопия.

**INVESTIGATION OF NEW COMPOSITE MATERIALS BASED
ON DIALDEHYDE CELLULOSE AND ACRYLATE GUANIDINE WITH COBALT IONS**

Isupova Z.Yu., Elcheparova S.A., Zhansitov A.A., Khashirov A.A.

Kabardino-Balkarian State University

The work is devoted to the study of complex formation of composite materials based on modified cellulose and acrylate guanidine compounds with cobalt. Is given illustrative material, reflective analysis of complexing properties in solutions containing cobalt ions.

Keywords: cellulose, cobalt, acrylate guanidine, polymerization, IR-spectroscopy, iron ions, complex compounds, scanning electron microscopy.

УДК 541.6

**ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ
КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПОЛИАКРИЛАТА
ГУАНИДИНА С ИОНАМИ ЖЕЛЕЗА**

***Исупова З.Ю., Эльчепарова С.А., Жанситов А.А., Хаширова С.Ю., Тленкопачев М.Р.**

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

**zalinais80@gmail.com*

Синтезированы и изучены новые полимерные соединения акрилата гуанидина (АГ) с ионами железа (II). Методами ИК-спектроскопии, рентгенофазового анализа и растровой электронной микроскопии исследованы состав и строение полученных полимерных соединений. Установлено, что ионы Fe^{2+} за счет взаимодействия с атомом кислорода карбоксилат-иона и с атомом азота аминной группы полиакрилата гуанидина образуют новые координационные соединения.

Ключевые слова: акрилат гуанидина, полимеризация, ИК-спектроскопия, ионы железа, комплексные соединения, растровая электронная микроскопия.

**STUDY OF NEW COMPOSITE MATERIALS
OF POLYACRYLATE GUANIDINE WITH IRON IONS**

Isupova Z.Yu., Elcheparova S.A., Zhansitov A.A., Khashirova S.Yu., Tlenkopachev M.R.

Kabardino-Balkarian State University

Synthesized and studied a new polymeric compounds of guanidine acrylate (AG) with ions of iron (II). By IR-spectroscopy, X-ray diffraction and scanning electron microscopy shows the composition and structure of the

obtained polymer compounds. It is found that the Fe^{2+} ions by the interaction with the oxygen atom of the carboxylate ion, and the nitrogen atom of the amino group polyacrylate guanidine form a new coordination compounds.

Keywords: acrylate guanidine, polymerization, IR-spectroscopy, iron ions, complex compounds, scanning electron microscopy.

УДК 541.6

**КОНВЕРСИЯ ГИДРОКСИЛЬНЫХ И КАРБОКСИЛЬНЫХ ГРУПП
В ПРОЦЕССЕ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИЭФИРОВ НА ОСНОВЕ
АЛИФАТИЧЕСКИХ ДИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ И ГЛИКОЛЕЙ**

Кожаева З.Т., *Борукаев Т.А., Кяров А.А.

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

**boruk-chemical@mail.ru*

Изучена кинетика и определена глубина процесса полиэтерификации адипиновой кислоты, этиленгликоля и 1,4-бутандиола. Показано, что введение в реакционную среду органоглины приводит к заметному снижению продолжительности процесса получения полиэфира, т.е. необходимые значения кислотного и гидроксильного чисел достигаются заметно в менее короткое время.

Ключевые слова: полиэфиры, синтез, кинетика, кислотное число, гидроксильное число, органоглина.

**CONVERSION OF THE HYDROXYL AND CARBOXYL GROUPS
IN THE PROCESS OF OBTAINING POLYESTERS BASED
ON ALIPHATIC DICARBOXYLIC ACIDS AND GLYCOLS**

Kozhaeva Z.T., Borukayev T.A., Kyarov A.A.

Kabardino-Balkarian State University

Kinetics and depth of the process of polyesterificationadipic acid, ethylene glycol and 1,4-butanediol are determined. It is shown that adding of organoclay to the reaction environment leads to a noticeable shortening of production of polyester, i.e. the required values of the acid and hydroxyl numbers are achieved in a markedly shorter time.

Keywords: polyesters, synthesis, kinetics, acid number, hydroxyl number, organoclay.

УДК 544.653:543.135.3

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ЭЛЕКТРОВОССТАНОВЛЕНИЯ ИОНОВ ЦЕРИЯ
И ФТОРБОРАТ-ИОНОВ НА ВОЛЬФРАМОВОМ ЭЛЕКТРОДЕ И СИНТЕЗ СОЕДИНЕНИЙ
НА ИХ ОСНОВЕ В ЭВТЕКТИЧЕСКОМ РАСПЛАВЕ K, Na, Cs/Cl ПРИ 823 К**

***Кушхов Х.Б., Виндижева М.К., Мукожева Р.А., Абазова А.Х., Кярова З.Х.**

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

**karashaeva@mail.ru*

Проведено исследование электровосстановления ионов церия на фоне эвтектического расплава KCl–NaCl–CsCl при 823 К. Показано, что электровыделение металлического церия из галогенидных комплексов происходит при потенциалах положительнее потенциалов разложения расплавов галогенидов щелочных металлов и является первичным электрохимическим процессом. Установлен механизм электровосстановления ионов церия на фоне эвтектического расплава KCl–NaCl–CsCl. Проведен низкотемпературный электрохимический синтез боридов церия на фоне эвтектического расплава KCl–NaCl–CsCl при $T=823$ К. Разработан процесс электрохимического синтеза наноразмерных порошков гексаборидов церия. Установлена зависимость фазового состава наноразмерных порошков боридов це-

рия от соотношения компонентов и потенциала электролиза. Исследован фазовый и элементный состав полученных порошков двойных соединений на основе церия и бора. Методом лазерного дифракционного анализа определены размеры частиц синтезированных порошков.

Ключевые слова: электровосстановление, электрохимический синтез, галогенидный расплав, борид церия, вольфрамовый электрод.

INVESTIGATION OF THE MECHANISM OF ELECTROREDUCTION OF CERIUM AND FLUOROBORATE IONS ON A TUNGSTEN ELECTRODE AND THE SYNTHESIS OF COMPOUNDS BASED ON THEM IN THE EUTECTIC K, Na, Cs/Cl MELT AT 823 K

Kushkhov H.B., Vindizheva M.K., Mukozheva R.A., Abazova A.H., Kyarova Z.H.

Kabardino-Balkarian State University

The electroreduction of cerium ions on the background of the eutectic KCl–NaCl–CsCl melt at 823 K was studied. It is shown that electrodeposition metal from cerium halide complexes takes place at potentials more positive than the decomposition potential of molten halides of alkali metals and is the primary electrochemical process. The mechanism of electroreduction of cerium ions on the background of the eutectic melt KCl–NaCl–CsCl was investigated. Low-temperature electrochemical synthesis of cerium borides on the background of the eutectic KCl–NaCl–CsCl melt at $T=823$ K was conducted. The electrochemical synthesis process of nanosized powders of cerium hexaboride crystals was developed. The dependence of phase composition of nanosized powders of cerium borides from the ratio of the components and potential of the electrolysis was established. The phase and elemental composition of the obtained powders of binary compounds based on cerium and boron was investigated. The method of laser diffraction analysis determined the particle size of synthesized powders.

Keywords: electroreduction, electrochemical synthesis, halide melts, cerium boride, tungsten electrode.

УДК 544.653:543.135.3

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СОВМЕСТНОГО ЭЛЕКТРОВОССТАНОВЛЕНИЯ ИОНОВ ЦЕРИЯ С ИОНАМИ КОБАЛЬТА И БОРА И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ДВОЙНЫХ БОРИДОВ ЦЕРИЯ И КОБАЛЬТА ИЗ ГАЛОГЕНИДНЫХ РАСПЛАВОВ

*Кушхов Х.Б., Абазова А.Х., Виндижева М.К., Мукожева Р.А., Кяров А.А., Кярова З.Х.

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

*karashaeva@mail.ru

Установлен механизм совместного электровосстановления ионов церия с ионами кобальта и бора на фоне эквимольного расплава KCl–NaCl. Проведен высокотемпературный электрохимический синтез интерметаллидов церия и кобальта, двойных боридов церия и кобальта на фоне эквимольного расплава KCl–NaCl при $T=973$ K. Исследован фазовый и элементный состав полученных порошков интерметаллидов церия и кобальта, двойных боридов церия и кобальта. Методом лазерного дифракционного анализа определены размеры частиц синтезированных порошков.

Ключевые слова: электровосстановление, электрохимический синтез, галогенидный расплав, двойной борид церия и кобальта, интерметаллиды церия и кобальта.

INVESTIGATION OF JOINT ELECTROREDUCTION CERIUM IONS WITH COBALT IONS AND BORON AND ELECTROCHEMICAL SYNTHESIS DOUBLE BORIDES OF CERIUM AND COBALT FROM HALIDE MELTS

Kushkhov H.B., Abazova A.H., Vindizheva M.K., Mukozheva R.A., Kyarov A.A., Kyarova Z.H.

Kabardino-Balkarian State University

The mechanism of joint electroreduction of cerium ions with cobalt and boron ions on the background of equimolar KCl–NaCl melt was studied. The high-temperature electrochemical synthesis of intermetallic

compounds of cerium and cobalt, double boride of cerium and cobalt background equimolar KCl–NaCl melt at T=973 K was carry out. The phase and elemental composition of the powders obtained intermetallic cerium and cobalt, double boride of cerium and cobalt was eastablished. By laser diffraction analysis determined the particle size of the synthesized powders.

Keywords: electroreduction, electrochemical synthesis, halide melts, double boride of cerium and cobalt, cerium and cobalt intermetallic compounds.

УДК 678.675.126:677.47.745.32

ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ РАЗНООКИСЛЕННЫХ ОТХОДОВ ОКСИ-ПАН И ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

***Моругова О.А., Борисова Н.В., Устинова Т.П.**

Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А.

***olga-morugova@mail.ru**

Показана принципиальная возможность использования разноокисленных отходов окси-ПАН в качестве армирующих систем при полимеризационном наполнении ПА-6. Доказано, что ПА-6, модифицированный на стадии синтеза 10 % отходами окси-ПАН, характеризуется тенденцией к повышению физико-механических свойств, является более технологичным, что обеспечивает формирование монолитного материала с минимальным количеством дефектов.

Ключевые слова: полимеризационное наполнение ПА-6, разноокисленные отходы окси-ПАН, плотность волокна, физико-механические свойства композитов.

PROPERTIES OF A DIFFERENT DEGREE OF OXIDATION OF WASTE OXY-PAN AND THEIR POSSIBLE USE

Morugova O.A., Borisova N.V., Ustinova T.P.

Saratov State Technical University

Basic possibility of use the a different degree of oxidation of waste oxy-PAN as the reinforcing systems is shown at polymerization filling of PA-6. It is proved that PA-6 modified at a stage of synthesis of 10 % by oxy-PAN waste is characterized by a tendency to increase of physicomachanical properties, is more technological that provides formation of monolithic material with the minimum quantity of defects.

Keywords: polymerization filling of PA-6, differently the oxidized waste of oxy-PAN, fiber density, physicomachanical properties of composites

УДК 678.6

СИНТЕЗ ПОЛИФЕНИЛЕНЭФИРКЕТОНФОРМАЛЬОКСИМАТА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ МОДИФИЦИРУЮЩЕЙ ДОБАВКИ К ПБТФ И ПВХ

***Мусаев Ю.И., Мусаева Э.Б., Балаева М.О., Гашаева Ф.А., Кожемова К.Р.**

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

***musaev41@mail.ru**

Предложен оптимальный способ получения сополигетероарилена, содержащего регулярно повторяющиеся оксиматные и метиленовые группировки, кето-группы и простые эфирные связи. Изучены физико-химические свойства сополигетероарилена. Установлено, что добавление полифениленэфиркетонформальоксимата (ПФЭКФО) в качестве модифицирующей добавки к производимым в промышленном масштабе полибутилентерефталату и поливинилхлориду.

Ключевые слова: поликонденсация, полигетероарилены, полифениленэфиркетонформальоксимат, полибутилентерефталат, поливинилхлорид, модифицирующая добавка, композит.

SYNTHESIS OF THE POLYPHENYLENETHERKETONFORMALOXIMATE AND ITS USE AS THE MODIFYING ADDITIVE TO PBTF AND PVC

Musaev U.I., Musaeva E.B., Balaeva M.O., Kozhemova K.R., Gashaeva F.A.

Kabardino-Balkarian State University

The optimum way of receiving the sopolyheteroarylen containing regularly repeating the oxymate and methylene groups, keto-groups and simple radio communications is offered. Physical and chemical properties of a sopolyheteroarylen are studied. It is established that addition of a polyfenilenetherketonformaloximate as the modifying additive to the polybutylen terephthalate and polyvinylchloride made in the industrial scale.

Keywords: polycondensation, polyphenylenetherketonoxymate, polyheteroarylens, polybutylen terephthalate, polyvinyl chloride, modifying agent, composite.

УДК 541

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ НА СВОЙСТВА ПОЛИПРОПИЛЕНА И НАПОЛНЕННЫХ КОМПОЗИТОВ НА ЕГО ОСНОВЕ

*Слонов А.Л., Мусов И.В., Ржевская Е.В.

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

*azamatslonov@yandex.ru

В статье приведены результаты исследования влияния полиэтилена высокой плотности (ПНД) на физико-механические и теплофизические свойства сополимера пропилена и этилена (ПП). Показано, что введение ПЭ сопровождается повышением ударной вязкости ПП, при этом данные полимеры образуют гетерофазную структуру. Также выявлено эффективное модифицирующее действие ПЭ в наполненных карбонатом кальция композитах на основе ПП. Введение 5 % ПЭ при содержании 20 и 30 % карбоната кальция позволяет получить ударопрочный и жесткий материал.

Ключевые слова: полипропилен, полиэтилен, карбонат кальция, композиционные материалы.

STUDY INFLUENCE OF HIGH-DENSITY POLYETHYLENE ON THE PROPERTIES OF POLYPROPYLENE AND FILLED COMPOSITES BASED ON IT

Slonov A.L., Musov I.V., Rzhevskaya E.V.

Kabardino-Balkarian State University

This paper presents the results of research of influence of high-density polyethylene (HDPE) on physical and mechanical properties of a copolymer of propylene and ethylene (PP). It has been shown that the introduction of the PE is accompanied by increased impact strength PP thus formed heterophasic structure. Also found effective in modifying the action of PE composites filled with calcium carbonate, based on PP. Introduction PE 5 %, at a content of 20 and 30 % calcium carbonate, provides a high impact and tough material.

Keywords: polypropylene, polyethylene, calcium carbonate, composite materials.

УДК 541.6

ОЦЕНКА АНТИПИРИРУЮЩИХ СВОЙСТВ СОЛИ НА ОСНОВЕ МЕЛАМИНА И БОРНОЙ КИСЛОТЫ

Отарова Р.М., Мазлоева А.М., Гукова М.А., *Борукаев Т.А.

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

*boruk-chemical@mail.ru

Получена соль на основе меламина и борной кислоты, которая была использована в качестве антипирена для полимерных материалов. Показано, что введение данной соли в полиамид-6 приводит к

улучшению огнестойкости полимера, однако физико-механические свойства исходного полимера остаются на уровне.

Ключевые слова: меламина, борная кислота, соли, антипирлирующие свойства, полиамид-6.

OBTAINING OF SALTS OF MELAMINE AND MINERAL ACIDS AND THEIR USE AS AN EFFECTIVE FLAME RETARDANTS FOR POLYMERS

Otarova R.M., Mazloeva A.M., Gukova M.A., Borukayev T.A.

Kabardino-Balkarian State University

The obtained salt on the basis of melamine and boric acid, which have been used as flame retardant. It is shown that the introduction of this salt in polyamide-6 leads to the improvement of fire resistance of polymer and physical and mechanical properties of the original polymer remain at the same level.

Keywords: melamine, boric acid, salts, anticipatory properties, polyamide-6.

УДК 678

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ГАЛОГЕНСОДЕРЖАЩИХ ПОЛИАРИЛЕНЭФИРКЕТОНОВ

Хараев А.М., *Бажева Р.Ч., Инаркиева З.И., Казанчева Ф.К.

Кабардино-Балкарский госуниверситет им. Х.М. Бербекова

*r.bazheva@mail.ru

Синтезированы и изучены основные свойства полиариленэфиркетон на основе 1,1-дихлор-2,2-ди(3,5-дибром-4-оксифенил)этилена.

Ключевые слова: полиэфиркетон, полиариленэфиркетон, 1,1-дихлор-2,2-ди(3,5-дибром-4-окси-фенил)этилен.

SYNTHESIS AND PROPERTIES HALOGEN-CONTAINING POLYARYLENE ETHER KETONES

Kharaev A.M., Bazheva R.C., Inarkieva Z.I., Kazancheva F.K.

Kabardino-Balkarian State University

Synthesized and studied basic properties polyarylene ether ketones on based 1,1-dichloro-2,2-bis (3,5-dibromo-4-hydroxyphenyl)ethylene.

Keywords: polyether ketone, polyarylene ether ketone, 1,1-dichloro-2,2-di(3,5-dibromo-4-hydroxyphenyl)ethylene.

**ИЗВЕСТИЯ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**PROCEEDINGS OF THE
KABARDINO-BALKARIAN
STATE UNIVERSITY**

ТОМ VI, № 1, 2016

Редактор *Л.М. Хакулова*
Компьютерная верстка *Л.М. Хакуловой*
Корректор *Л.З. Кулова*

В печать 25.03.2016. Формат 60x84 ¹/₈.
Печать трафаретная. Бумага офсетная. 10.69 усл.п.л. 8.7 уч.-изд.л.
Тираж 1000 экз. Заказ №. 7424
Кабардино-Балкарский государственный университет.
360004, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173.

Полиграфическое подразделение КБГУ.
360004, г. Нальчик, ул. Чернышевского, 173.