



**Белгілі ғалым, педагог,
Қазақстан Республикасының еңбек сіңірген қайраткері, профессор
МҰСАБЕКОВ ҚУАНЫШБЕК БИТУҰЛЫНЫҢ
75 жылдығына арналған
«КОЛЛОИДТАР ЖӘНЕ ФАЗААРАЛЫҚ БЕТТЕР - 2015»
IV Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ТЕЗИСІ**

Алматы қ., 2015 жыл, 3-5 маусым

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
IV Международной научной конференции
«КОЛЛОИДЫ И ПОВЕРХНОСТИ - 2015»,
посвященной 75-летию известного ученого, педагога,
Заслуженного деятеля Республики Казахстан, профессора
МУСАБЕКОВА КУАНЫШБЕКА БИТУОВИЧА**

г. Алматы, 3-5 июня 2015 года

**ABSTRACTS
IV International scientific conference
«COLLOIDS AND SURFACES-2015»
dedicated to 75-birthday of famous scientist, teacher,
Honored Person of the Republic of Kazakhstan, professor
KUANYSHBEK BITUOVICH MUSABEKOV**

Almaty, June, 3-5, 2015

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ
AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

ХИМИЯ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ
ФАКУЛЬТЕТ ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
FACULTY OF CHEMISTRY AND CHEMICAL TECHNOLOGY

Белгілі ғалым, педагог,
Қазақстан Республикасының еңбек сіңірген қайраткері, профессор
МҰСАБЕКОВ ҚУАНЫШБЕК БИТУҰЛЫНЫҢ
75 жылдығына арналған
«КОЛЛОИДТАР ЖӘНЕ ФАЗААРАЛЫҚ БЕТТЕР - 2015»
IV Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ТЕЗИСІ

Алматы қ., 2015 жыл, 3-5 маусым

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

IV Международной научной конференции
«КОЛЛОИДЫ И ПОВЕРХНОСТИ - 2015»,
посвященной 75-летию известного ученого, педагога,
Заслуженного деятеля Республики Казахстан, профессора
МУСАБЕКОВА КУАНЫШБЕКА БИТУОВИЧА

г. Алматы, 3-5 июня 2015 года

ABSTRACTS

of IV International scientific conference
«COLLOIDS AND SURFACES-2015»
dedicated to 75-birthday of famous scientist, teacher,
Honored Person of the Republic of Kazakhstan, professor
KUANYSHBEK BITUOVICH MUSABEKOV

Almaty, June, 3-5, 2015

УДК 54(063)
ББК 24.6
К 60

Ответственные редакторы: *к.х.н., доц. Адильбекова А.О., к.х.н., Артыкова Д.М.-К.*

К 60 Коллоиды и поверхности -2015: тезисы докладов IV междунар. науч. конф. посвященной 75-летию заслуженного деятеля РК, профессора К.Б.Мусабекова / гл.А.О.Адильбекова. - Алматы: Издательство «Арда» –2015г. 142 с.

ISBN 978-601-06-3401-5

В сборнике трудов конференции представлены тезисы докладов, посвященных актуальным вопросам коллоидной химии и поверхностных явлений, наноматериалам, коллоидной химии и реологии полимеров, охраны окружающей среды

УДК 54(063)
ББК 24.6

ISBN 978-601-06-3401-5

© Издательство «Арда» 2015

**МАЗМҰНЫ
СОДЕРЖАНИЕ
CONTENTS**

<i>АЛҒЫ СӨЗ</i>	10
<i>ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО</i>	11
<i>WELCOME GREETINGS</i>	12
<i>ҰЙЫМДАСТЫРУ КОМИТЕТІ</i>	13
<i>ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ</i>	14
<i>ORGANIZING COMMITTEE</i>	15

ПЛЕНАРЛЫҚ БАЯНДАМАЛАР – ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ – PLENARY LECTURES

<i>Мансуров З.А.</i> Проблемы и перспективы развития нанотехнологий.....	17
<i>Music N., Krägel J., Javadi A., Aksenenko E.V., Fainerman V.B., Miller R.</i> Adsorption of the surfactant homologous series C _n TAB at the solution/oil interface.....	18
<i>Куличихин В.Г., Семаков А.В., Кондратьева М.С.</i> Особенности растекания растворов полимеров по поверхности растворителя и реологические свойства сформированных межфазных слоев.....	19
<i>Тусупбаев Н.К., Таубаева Р.С., Мусабеков К.Б., Месарош Р., Барань Ш.</i> Устойчивость полимерсодержащих гидросуспензий.....	20
<i>Emelyanenko A., Voinovich L.</i> Wetting and superhydrophobicity.....	21
<i>Айдарова С.Б., Шарипова А.А., Миллер Р.</i> Адсорбция полиэлектролитов, ПАВ и их смесей на границе раздела фаз вода/масло и их применение для инкапсуляции.....	22
<i>Kudaibergenov S.E.</i> Development and commercialization of polymer flooding technology for enhanced oil recovery.....	23

СЕКЦИЯЛЫҚ БАЯНДАМАЛАР – СЕКЦИОННЫЕ ЗАСЕДАНИЯ – SESSIONS

**БЕТТІК ҚҰБЫЛЫСТАР ЖӘНЕ ФАЗААРАЛЫҚ ҚАБАТТАҒЫ АДСОРБЦИЯ
ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И АДСОРБЦИЯ НА МЕЖФАЗНЫХ ГРАНИЦАХ
SURFACE PHENOMENA AND ADSORPTION AT THE INTERFACE**

<i>Lin S.Y., Yang K.C., Chen L.J.</i> Critical pinning concentration of coffee-ring formation for surfaces of different hydrophobicities.....	25
<i>Bogdanova Yu.G., Dolzhikova V.D.</i> Wettability and adhesion of polymer films.....	26
<i>Voinovich L., Emelyanenko A.</i> The modern state of the theory of surface forces in colloid systems and thin liquid films.....	27
<i>Матнишян А.А., Ахназарян Т.Л., Кравцова В.Д., Умерзакова М.Б., Искаков Р.М.</i> Влияние гидролиза на гетерогенный механизм формирования полианилина.....	28
<i>Түсіпбаев Н.К., Қоқанбаев А.Қ., Мерей Ж.</i> Шатыркөл кенорны мыс-молибден кенін байытудың флотациялық технологиясын жетілдіру үшін түрлендірілген реагенттерді пайдалану.....	29
<i>Солтангазы Н.С., Алпысбаева А.М., Ержанова Ж.А., Түсіпбаев Н.Қ.</i> Жаңа флотореагенттердің физикалық-химиялық және флотациялық қасиеттері.....	30
<i>Дарибаева Г.Т., Мырзалиева С.К., Нургазина А.К.</i> Исследование сорбционных свойств материалов из вторичного растительного сырья.....	31
<i>Муминов С.З., Хандамов Д.А.</i> Адсорбция паров толуола на тетраметиламмониевом и пиридиниевом монтмориллонитах.....	32

<i>Оразымбетова А.Б., Тажиббаева С.М., Мусабеков К.Б., Кусаинова Ж.Ж.</i> Применение диатомита для иммобилизации клеток микроорганизмов, обладающих сорбционной активностью к ионам тяжелых металлов.....	33
<i>Прибылов А.А., Муминов С.З.</i> Адсорбция газов на монтмориллонитовых адсорбентах при высоких давлениях.....	34
<i>Харлов А.Е., Ямпольская Г.П.</i> Влияние хлоридов натрия и калия, растворенных в субфазе, на свойства монослоев бычьего сывороточного альбумина.....	35
<i>Мамытбеков Г.К.</i> Способ концентрирования и извлечения золота из упорных руд с применением гидродинамической активации технологических жидкостей в присутствии ПАВ.....	36
<i>Айдарова С.Б., Тлеуова А.Б., Григорьев Д.О., Шендерлейн М. и Миллер Р.</i> Межфазное натяжение в исследовании процесса эмульгирования.....	37
<i>Дюрягина А.Н., Островной К.А., Исмагамбетова Д.Н.</i> Влияние природы дисперсионной среды и пигмента на адсорбцию ПАВ.....	38
<i>Жолболсынова А.С., Сергалиева Д.Е.</i> Адсорбция из раствора поливинилпирролидона на цементе.....	39
<i>Kairaliyeva T., Aidarova S.B., Karbaschi M., Taeibi-Rahni M., Faraji S., Schano K.H., Miller R.</i> Nonlinear break-up of drops from a circular capillary.....	40
<i>Омарова К.И., Мусабеков К.Б., Адильбекова А.О.</i> Композиционные системы ПАВ-полимер в процессах деэмульгирования нефтяных эмульсий и очистки водных поверхностей от нефтяных загрязнений.....	41
<i>Омарова К.И., Адильбекова А.О., Карайтова М., Жайлаубаева Ш.</i> Композиционные системы на основе низкомолекулярных ПАВ для деэмульгирования водонефтяных эмульсий.....	42
<i>Емельянова В.С., Айбасов Е.Ж., Каирбеков Ж.К., Шакиева Т.В., Досумова Б.Т., Джаткамбаева У.Н., Байжосматов Б.Б., Шакиев Э.М.</i> Изучение поверхностных явлений и адсорбции на межфазных границах коллоидных магнитных жидкостей с поверхностью углей.....	43
<i>Проценко О.А., Долгова Н.Д.</i> Извлечение золота из цианистых растворов угольными сорбентами.....	44
<i>Амир А.Д., Исмаилова А.Г.</i> Применение природных сорбентов для извлечения диспрозия.....	45
<i>Toshtay K., Auyezov A.B., Bizhanov Zh.A., Yeraliyeva A.T., Toktasinov S.K., Kudaibergen B., Nurakyshev A.</i> Hydrogenation of sunflower oil over Pd/Bentonite catalyst.....	46
<i>Toshtay K., Auyezov A.B., Kudaibergen B., Bizhanov Zh.A., Yeraliyeva A.T., Toktasinov S.K.</i> Performance of acid-activated diatomite in the bleaching of rapeseed oil.....	47
<i>Зейниденов А.К., Ибраев Н.Х., Сериков Т.М., Айтбаева Ж.М.</i> Изучение поверхности пористого оксида алюминия, допированного красителем родамин 6Ж.....	48
<i>Мәдібекова Ф.М., Исоева А.Б., Муталиева Б.Ж., Танатова А.А.</i> Бетон сапасына полимерлердің әсерін зерттеу.....	49
<i>Taskynbayeva D., Aitkulova R.E., Mutaliyeva B.Zh., Madybekova G.M., Aidarova S.B.</i> Study of water-soluble polymers as a flocculants for biomass concentration.....	50

**НАНОМАТЕРИАЛДАР, НАНО- ЖӘНЕ МИКРОКАПСУЛАЛАУ
НАНОМАТЕРИАЛЫ, НАНО- И МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЕ
NANOMATERIALS, NANO- AND MICRO-ENCAPSULATING**

<i>Li W.-T., Tu C.-L., Li C.-J., Lee M.-C., Chang C.-H.</i>	52
---	----

Formation of catanionic vesicles from mixed cationic/anionic surfactant systems.....	
<i>Бейсенбаев О.К., Маханбетова А.М., Иса А.Б.</i> Исследование возможности капсулирование комплексного минерального удобрения на основе техногенных отходов полиэлектролитом ЭППАН.....	53
<i>Неудачина В.С.</i> Анализ поверхности наноматериалов и наноразмерных покрытий при помощи метода рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии: опыт использования спектрометров последнего поколения компании Thermo Scientific.....	54
<i>Болатова Д.К., Мусабеков К.Б., Кусаинова Ж.Ж.</i> Получение магнитных наночастиц для синтеза магнитных сорбентов.....	55
<i>Серикбаев Б.А., Камысбаев Д.Х., Арбуз Г.</i> Электрокатализатор на основе рисовой шелухи, модифицированной ионами переменной валентности.....	56
<i>Досумов К., Ергазиева Г.Е., Чурина Д.Х., Тельбаева М.М., Тайрабекова С., Калиханов К.К.</i> Наноструктурированные цериевые катализаторы.....	57
<i>Кохметова С.Т., Сивохина Е.С., Курбатов А.П., Галеева А.К., Соколов А.Ю.</i> Получение и стабилизация желатиновых микрокапсул высокой дисперсности.....	58
<i>Lopatina L.I., Zinchenko A., Sergeyev V.G.</i> DNA hydrogel as a template for synthesis of ultrasmall gold nanoparticles.....	59
<i>Рухля Е.Г., Ярышева Л.М., Волынский А.Л., Бакеев Н.Ф.</i> Особенности структурообразования макромолекул в нанопористых матрицах.....	60
<i>Аширова А.Н., Онгарбаев Е.К., Астахов М.В.</i> Наномодифицированные резинобитумные материалы для дорожных покрытий.....	61
<i>Емельянова В.С., Айбасов Е.Ж., Каирбеков Ж.К., Шакиева Т.В., Досумова Б.Т., Джаткамбаева У.Н., Байжомартов Б.Б., Шакиев Э.М.</i> Взаимодействие магнитных коллоидных жидкостей с гуминовыми кислотами и использование полученных композитов в качестве сорбентов и катализаторов.....	62
<i>Козловский А.Л., Кадыржанов К.К., Мейримова Т.Ю., Машенцева А.А.</i> Электрохимический синтез и кристаллическая структура упорядоченных массивов нанотрубок кобальта, синтезированных темплетным методом.....	63
<i>Muzdybayeva Sh., Taybaeva R., Askarova G., Musabekov K., Nurbaeva N., Zhamanbeva M.</i> The creation of new effective composite materials based on natural nano-bentonite minerals for waste water treatment of ore mining industry.....	64
<i>Алимбекова Г.К., Айдарова С.Б., Байсимакова Ф.С.</i> Исследование структуры магнитных нанопленок.....	65
<i>Аймуханов А.К., Канапина А.Е., Есімбек Ә., Ибраев Н.Х.</i> Влияние среды на свойства наночастиц серебра, полученных методом лазерной абляции.....	66
<i>Афанасьев Д.А., Ибраев Н.Х., Энн А.А., Жаппабаев К.А.</i> Исследование оптических свойств наноструктур Ag – TiO ₂	67
<i>Буркеев М.Ж., Тажбаев Е.М., Жумагалиева Т.С.</i> Перспективы создания наночастиц на основе полимолочной кислоты для направленного транспорта противотуберкулезных препаратов.....	68
<i>Ергазиева Г.Е., Досумов К., Мылтыкбаева Л.К., Тельбаева М.М.</i> Наноразмерные катализаторы для получения синтез-газа.....	69
<i>Куликов М.А., Толчев А.В.</i> Гидротермальный синтез нанокристаллического бемита.....	70
<i>Мусабаева Б.Х., Иминова Д.Е.</i> Микроструктура катализаторов с иммобилизованными наночастицами золота.....	71
<i>Рахимбаева Д.Ж. Мусабеков К.Б. Артыкова Д.М-К, Мусабеков Н.К, Кусаинова Ж.Ж.</i> Разработка противоопухолевых и противотуберкулезных препаратов на основе полимерных гелей	72

<i>Селиверстова Е.В., Алихайдарова Э.Ж., Ибраев Н.Х., Джанабекова Р.Х.</i> Получение и исследование свойств диспергированного оксида графена.....	73
<i>Сериков Т.М., Ибраев Н.Х., Ильина Л.Ф., Смагулов Ж.Х.</i> Влияние условия синтеза на поверхностные свойства пленок, образованных нанотрубками TiO ₂ ...	74

**ЛИОФОБТЫҚ ЖӘНЕ ЛИОФИЛДІК ЖҮЙЕЛЕР. БИОКОЛЛОИДТАР
ЛИОФИЛЬНЫЕ И ЛИОФОБНЫЕ СИСТЕМЫ. БИОКОЛЛОИДЫ
LYOPHILIC AND LYOPHOBIC SYSTEMS. BIOPOLYMER COLLOIDS**

<i>Глухарева Н.А., Гермашева И.И.</i> Образование соединений в бинарных смешанных системах с участием ПАВ.....	76
<i>Тусупбаев Н.К.</i> Физико-химические основы создания новых реагентов для интенсификации флотации полиметаллических сульфидных руд.....	77
<i>Потешнова М.В., Задымова Н.М.</i> Стабилизация прямых эмульсий декана гидроксипропилцеллюлозой, твин 80 и их смесями.....	78
<i>Arshakyan G.A., Zadytova N.M.</i> The effect of lipophilic drug felodipine on the phase inversion temperature in heptane/polyoxyethylene (4) lauryl ether/ water systems.....	79
<i>Zadytova N.M., Arshakyan G.A.</i> Double emulsions as base for microheterogeneous polymeric matrices for delivery of lipophilic drug felodipine.....	80
<i>Тажипбаева С.М., Мусабеков К.Б., Жубанова А.А., Оразымбетова А.Б.</i> Влияние ионов металлов на поверхностные свойства и устойчивость суспензий дрожжевых клеток	81
<i>Монтаев Е.И., Джумагалиев Р.М., Айдарова С.Б., Оспанова Ж.Б., Мусабеков К.Б.</i> Тушение пожаров нефтепродуктов фторпротеиновыми пенообразователями.....	82
<i>Қауменова Г., Оспанова Ж.Б., Мусабеков Қ.Б., Лахбаева Ж.А.</i> БАЗ-СЕП композицияларынан алынған көбіктердің тұрақтылығына вермикулит бөлшектерінің әсері.....	83
<i>Муталиева Б.Ж., Мадьбекова Г.М., Айдарова С.Б., Кенже Г.Н.</i> Влияние адсорбции композиций полимер-ПАВ на процесс разрушения нефтяной эмульсии.....	84
<i>Kazybekova S.K., Tazhibayeva S.M., Bishimbayeva N.K.</i> Study the physical and chemical properties of polysaccharides from wheat cell culture.....	85
<i>Сагымбай А.Б., Мусабеков К.Б., Лахбаева Ж., Кусаинова Ж.Ж.</i> Влияние пленок нерастворимых ПАВ на испарение воды.....	86
<i>Широкова И.Ю., Бородулина П.А., Давтян Г.Д., Терещенко М.С., Шпилина И.Д., Кучук В.И., Беляев А.П., Шевченко Н.Н., Голикова Е.В.</i> Исследование гетерокоагуляции монодисперсных латексов полистирола.....	87
<i>Атчабарова А.А., Токпаев Р.Р., Нурманова Р.А., Нечипуренко С.В., Ефремов С.А., Наурызбаев М.К.</i> Поверхностно-модифицированные электроды на основе углерод-минерального и растительного сырья.....	88
<i>Сабитов А.Н., Мусабеков К.Б., Гильманов М.К.</i> Роль ПАВ в биофармации – биологических основ технологии лекарственных форм.....	89

**ПОЛИМЕРДІҢ КОЛЛОИДТЫҚ ХИМИЯСЫ ЖӘНЕ КҮРДЕЛІ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ
ҚАСИЕТТЕРІ
КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ И РЕОЛОГИЯ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ
COLLOID CHEMISTRY OF POLYMERS AND RHEOLOGY OF COMPLEX SYSTEMS**

<i>Bogdanova Yu.G., Dolzhikova V.D., Yushkin A.A.</i> Wetting of continual polymer membranes with aqueous alcohol solutions.....	91
---	----

<i>Мун Г.А., Шайхутдинов Е.М., Мангазбаева Р.А.</i> Особенности формирования интерполимерных комплексов и гидрофильных ассоциатов в водных растворах с участием неионных полимеров и поликарбоновых кислот.....	92
<i>Ахметов М.Ф.</i> Новые методы исследований реологических свойств наноматериалов.....	93
<i>Ахметов М.Ф.</i> Оборудование “TA INSTRUMENTS” для исследования наноматериалов и коллоидных систем.....	94
<i>Бейсенбаев О.К., Иса А.Б., Есиркенова М.М.</i> Синтез полиэлектролитов – структурообразователей почв и полимерсодержащих комплексных удобрений для повышения урожайности сельхозкультур.....	95
<i>Gussenov I.Sh., Zhappasbayev B.Zh., Shakhvorostov A.V., Kudaibergenov S.E.</i> Development of alkaline/surfactant/polymer (asp) flooding technology for recovery of Karazhanbas oil....	96
<i>Асанов А.А., Мамешова С.А., Базарханқызы А.</i> Топырақ дисперсиясының аллил спиртімен акрил қышқылы туындылары негізіндегі полиэлектролиттердің қатысында құрылымдануы.....	97
<i>Иминова Р.С., Бейсебеков М.М., Жумагалиева Ш.Н., Бейсебеков М.К., Абилов Ж.А.</i> Исследование композиционных сорбентов на основе неионогенных полимеров и бентонитовой глины.....	98
<i>Исаева Д.А., Иминова Р.С., Кудайбергенова Б.М., Жумагалиева Ш.Н., Бейсебеков М.К., Абилов Ж.А.</i> Получение и исследование криогелей на основе поливинилового спирта и бентонитовой глины.....	99
<i>Базарова А.Ж., Қайралапова Г.Ж., Жұмагалиева Ш.Н., Бейсебеков М.Қ., Әбілов Ж.Ә.</i> Полиакрил қышқылы негізіндегі криогельдердің Рb ²⁺ ионын сорбциялауы.....	100
<i>Мамытбеков Г.К., Сарбаев А.С.</i> Кавитационно-струйная технология разрушения стойких водо-нефтяных эмульсий.....	101
<i>Даулетов Е.А., Бағитжанова Г.Т., Абдиев К.Ж.</i> Гидрогель на основе 2-акриламидо-2-метилпропан-сульфоната натрия и n-изопропилакриламида....	102
<i>Тоқтарбай Ж., Азелеуова А.А., Nurxat Nuraje, Әбдиев Қ.Ж.</i> 2-акриламид-2-метилпропансульфон қышқылы мен диметилакриламид негізіндегі флокулянт.....	103
<i>Артыкова Д.М-К., Мусабеков К.Б., Рахимбаева Д.Ж., Таубаева Р.С., Керімбаева Б.Б.</i> Модифицирование структурно-механического типа керамических масс.....	104
<i>Khaliyeva A.V., Tazhibayeva S.M., Tusupova B.B., Tanybaeva A.K., Musabekov K.B.</i> Influence of Helianthus Tuberosus pulp on structure formation of agar-agar.....	105
<i>Бектурганова Н.Е., Керимкулова М.Ж., Адильбекова Г., Мусабеков К.Б.</i> Реологические и теплофизические характеристики водоугольной суспензии, стабилизированной полимерами и ПАВ.....	106
<i>Dzhakipbekova N.O., Isa A.B., Kurbanbay A., Bekzhigitova K.A., Dzhakipbekov E.O.</i> Polymer inhibitors for high quality coating obtainment.....	107
<i>Корольков И.В., Талтенов А.А., Машенцева А.А., Guven O.</i> Окисление пероксидом водорода как эффективный способ повышения реакционной способности ПЭТФ трековых мембран в реакциях фотоиницированной полимеризации.....	108
<i>Karpushkin E.A., Sergeev V.G.</i> Rheological investigation of DNA interaction with carbon nanotubes in aqueous dispersions.....	109
<i>Shakhvorostov A., Nurakhmetova Zh.A., Tatykhanova G.S., Nurxat Nuraje, Kudaibergenov S.E.</i> Synthesis and characterization of hydrophobically modified polymeric betaines.....	110
<i>Нурахметова Ж.А., Гусенов И.Ш., Сигитов В.Б., Кудайбергенов С.Е.</i> Разработка буровых растворов на основе полисахаридов и природных минералов.....	111
<i>Nurakhmetova Zh.A., Gussenov I.Sh., Tatykhanova G.S., Kudaibergenov S.E.</i> Behavior of gellan in aqueous-salt solutions and oilfield saline water.....	112

ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУДЫҢ КОЛЛОИДТЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ
КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
COLLOIDAL CHEMICAL ASPECTS OF ENVIRONMENTAL PROTECTION

<i>Скворцова З.Н.</i> Физико-химические методы управления рекристаллизационной ползучестью водорастворимых солей.....	114
<i>Траскин В.Ю.</i> Оценка проницаемости соляных пластов.....	115
<i>Бочаров В.В., Раевская М.В., Рыжкова О.А.</i> Физико-химические принципы определения биоразлагаемости и фитотоксичности ПАВ в свете действующих межгосударственных нормативных документов.....	116
<i>Асанов А., Базарханқызы А., Байбазарова Э.А.</i> Функционал топтарының түрлері, арақатынасымен ерекшеленуші полиэлектролиттердің сазды гидродисперсияның тұрақсыздануына әсері.....	117
<i>Нургазина А.К., Мырзалиева С.К., Козыбаев А.К.</i> Эффективность природных сорбентов из отходов переработки растительного сырья для очистки сточных вод пищевых предприятий.....	118
<i>Лахбаева Ж.А., Жанбеков Х.Н., Мукатаева Ж.С., Мусабеков К.Б., Bhaskar Sengupta</i> Мониторинг радиационного состава воды реки Сырдарья в Кызылординской области.....	119
<i>Pantoja M.L., Jones H., Garelick H., Mohamedbakt H.G., Burkitbayev M.M.</i> The removal of arsenate from water using iron-modified diatomite (D-Fe): isotherm and column experiments.....	120
<i>Породенко Е.В., Симонов Я.И., Газизуллин И.Ф.</i> Кинетика рекристаллизационной ползучести карбонатных пород.....	121
<i>Кобланова О.Н., Битемирова А.Е., Баймаханова Г.М., Козыкеева Р.А.</i> Методы осветления сажесодержащих сточных вод флокулянтom СУОВН.....	122
<i>Битемирова А.Е., Шаграева Б.Б., Керимбаева К.З., Байменова У.С.</i> Модифицирование катализаторов для получения фурана.....	123
<i>Tamasha K.M., Mutaliyeva B.Zh., Madybekova G.M., Aidarova S.B., Esimova A.M., Narymbayeva Z.K.</i> Research of chicken manure as a substrate for biogas and bio fertilizers yield.....	124
<i>Айдарова С.Б., Шарипова А.А., Бектурганова Н.Е., Эстрела М., Лигина О., Любчик С.</i> Разработка методологии очистки сточных вод от вредных побочных продуктов дезинфекции триклозаном.....	125
<i>Жумакеш Ш., Дармагамбет К.Х., Мусабеков К.Б.</i> Флокуляция аэросила в присутствии водорастворимых полимеров.....	126
<i>Құмарғалиева С.Ш., Есимова О.А., Исенова Г.Д., Мусабеков К.Б.</i> Арпа дақылдарын өнімділігіне беттік активті заттар және олардың комплекстерінің әсері.....	127
<i>Назарбек У.Б., Бестереков У., Бейсенбаев О.К., Назарбекова С.П.</i> Исследование структуры и степени засоленности земельного покрова тепличных хозяйств ЮКО....	128
<i>Кенжебеков А.К., Асубаев Қ.О., Самбетбаева А.Қ.</i> Алакөл көлінің топырағының экологиялық күйін сараптау.....	129
<i>Кенжебеков А.К., Мукашева Д.М., Жақыпова Ж.Ж.</i> Алакөл көлінің биосферасының негізгі компоненті - жер беті суларының ауыр металдармен ластану деңгейін зерттеу.....	130
<i>Кенжебеков А.К., Әдікенов А.Т., Мусабеков А.С.</i> Ырғайты өзенінің ауыр металдармен ластану деңгейін зерттеу.....	131
<i>Абдикамалова А.Б., Шарипова А.И., Артыкова Г., Хамраев С.С., Даулетова Ж.К.</i> Регулирование коллоидно-химических свойств суспензий некоторых бентонитовых глин Каракалпакстана с добавками полиэлектролитов.....	132
<i>Абылова А.Ж., Туремуратов Ш.Н., Хамраев С.С.</i>	133

Химический состав гипсовых минералов месторождения Республики Каракалпакстан.....	
<i>Дармагамбет К.Х., Балықбаева Г.Т., Төлегенова Г.Ө., Мусабеков К.Б.</i>	
Табиғи сорбенттерді су тазалау процесінде колдану.....	134
<i>Жумаева Д.Ж., Агзамходжаев А.А., Хамраев С.С.</i>	
Новые углеродные адсорбенты для очистки и смягчения производственных сточных вод.....	135
<i>Кулдашева Ш.А., Агзамходжаев А.А., Хамраев С.С.</i>	
Химическое закрепление засоленных почвогрунтов Сурхандарьинской области.....	136
<i>Мирзаахмедова М.А., Хамраев С.С.</i>	
Технология получения неионогенных дезмульгаторов на базе полупродуктов и отходов местного химического производства.....	137
<i>Муталов Ш.А., Жумаева Д.Ж., Агзамходжаев А.А.</i>	
Очистка сточных вод с использованием реагента на основе отхода Кунградского содового завода...	138
<i>Набиева И.Д., Керимкулова А.Ж., Мырзалиева С.К.</i>	
Ақаба суларын аниониттермен ионалмасу әдісі арқылы тазарту.....	139
<i>Салиханова Д.С., Агзамова Ф.Н., Агзамходжаев А.А., Хамраев С.С.</i>	
Модифицированные адсорбенты для отбели хлопковых масел.....	140
<i>Эшметов И.Д., Эшметов Р.Ж., Агзамова Ф.Н., Агзамходжаев А.А.</i>	
Получение альтернативных видов жидкого топлива на основе углей и горючих сланцев Узбекистана.....	141

Құрметті
«Коллоидтар және фазааралық беттер - 2015»
IV Халықаралық ғылыми конференциясының
қатысушылары!

2015 жылдың 3-нен 5-не дейін әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университетінде
болатын конференциясына қош келдіңіз!

1934 құрылған С.М.Киров атындағы Қазақ Мемлекеттік университеті (қазіргі әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті) қазіргі уақытта барлық ғылымдар бағытында республикамыздың интеллигенциясының өкілдерін, мәдениет, білім беру мен барлық бағыттағы ғылымның ғұлама тұлғаларының бірнеше ұрпақтарын даярлаған Қазақстан Республикасының жетекші университеті болып табылады.

Университеттің Химия және химиялық технология факультеті Қазақстан Республикасының химия білімі мен ғылымының бірден-бір көшбасшысы болып табылады. Университетіміздің мақтанышы - Қазақстанның дүние жүзіне танымал ғұлама химик ғалымдары болып табылады. Факультетімізде қазіргі заманға сай химия ғылымының барлық бағыттары: жалпы және бейорганикалық химия, органикалық химия және табиғи қосылыстар химиясы, аналитикалық химия және сирек элементтер химиясы, физикалық химия, катализ және мұнай химиясы, химиялық физика, жоғары молекулалық қосылыстар химиясы мен коллоидтық химия жақсы дамыған. Осы бағыттарды ғұлама ғалымдарымыз жетекшілік етуде.

Коллоидтық химия – ХХ ғасырдың 70-жылдарында пайда болған Қазақстандағы химия ғылымы мен білімінің ең жас бағыты болып табылады. Ол дисперсті жүйелер мен осы жүйелердегі беттік құбылыстарды зерттеу аясында көп жетістіктерге жеткен. Қазақстанның коллоидтық химия саласындағы ғалымдары жаңа жоғарымолекулалық қосылыстар мен беттік активті заттарды зерттеу мен оларды дисперсті жүйелерде тиімді пайдалану аясында мол жетістіктерге жеткен. Осы жетістіктер негізінде – микросимпозиумдар мен конференциялар өткізілуде. Қазіргі конференцияда коллоидтық химия ғылымның келесі бағыттары қарастырылады:

Беттік құбылыстар және фазааралық қабаттағы адсорбция
Наноматериалдар, нано- және микрокапсулалау
Лиофобтық және лиофилдік жүйелер. Биоколлоидтар
Полимердің коллоидтық химиясы және күрделі жүйелердің реологиялық қасиеттері
Қоршаған ортаны қорғаудың коллоидтық-химиялық аспектілері

Бұл мәселелер тәуелсіз Қазақстанның инновациялық-индустриалдық дамуы мен өркендеуі үшін өте маңызды.

Құрметті конференция қонақтары!

Республикамыздың оңтүстік астанасы - шуақты Алматыға, - Қазақстандық ғалымдармен өздеріңіздің соңғы ғылыми жетістіктеріңізбен бөлісу үшін келгендеріңізге мен зор алғысымды білдіремін. Сіздерге конференцияда табысты еңбек етулеріңізге тілектеспін. Бұл конференция сіздерге тек ғылыми пікір алысу орны болып қана қоймай, сонымен қатар, жаңа идеялық әріптестер табуларыңызға мүмкіндік берсін!

Шынайы және ізгі ниетпен,
академик Ғ.М.Мұтанов
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ректоры,
Ұйымдастырушы комитеттің төрағасы

Дорогие участники IV Международной научной конференции «Коллоиды и поверхности – 2015»!

Я приветствую вас в Казахском национальном университете им. аль-Фараби, где проходит наша конференция в период с 3 по 5 июня 2015 года.

Организованный в 1934 году Казахский государственный университет им. С.М.Кирова (ныне Казахский национальный университет им. аль-Фараби), является ведущим университетом Республики Казахстан, подготовившим не одно поколение выдающихся деятелей науки, образования, культуры представителей творческой интеллигенции Республики практически по всем направлениям науки.

Факультет химии и химической технологии университета является лидером химического образования и науки Республики Казахстан. Гордостью университета являются выдающиеся ученые-химики, имена которых известны далеко за пределами Казахстана. На факультете развиты практически все направления современной химической науки: общая и неорганическая химия, органическая химия и химия природных соединений, аналитическая химия и химия редких элементов, физическая химия, катализ и нефтехимия, химическая физика, химия высокомолекулярных соединений и коллоидная химия. Все эти направления возглавляются известными учеными.

Коллоидная химия – сравнительно молодое направление химической науки и образования республики, возникшая в 70-х годах XX столетия. Она достигла значительных успехов в области изучения дисперсных систем и происходящих в этих системах поверхностных явлений. Учеными – коллоидниками Казахстана достигнуты значительные успехи в разработке новых (высокомолекулярных) поверхностно-активных веществ на основе водорастворимых полимеров (ВРП) и поверхностно-активных веществ (ПАВ) и использовании их для управления свойствами разнообразных дисперсных систем. Эти достижения послужили основой для проведения разнообразных научных встреч – микросимпозиумов и конференций. Нынешняя конференция охватывает следующие направления коллоидно-химической науки:

Поверхностные явления и адсорбция на межфазных границах

Наноматериалы, нано- и микрокапсулирование

Лиофильные и лиофобные системы. Биокolloиды

Коллоидная химия полимеров и реология сложных систем

Коллоидно-химические аспекты охраны окружающей среды

Все эти направления имеют не только важный теоретический, но также и значительный практически интерес для инновационно-индустриального развития суверенного Казахстана.

Дорогие участники конференции!

Я выражаю свою удовлетворенность вашим приездом в солнечную Алматы – южную столицу нашей Республики и желанием поделиться с Казахстанскими учеными своими последними научными достижениями. Искренне желаю вам плодотворной работы во время конференции. Надеюсь, что она будет площадкой не только для научных дискуссий, но также поможет приобрести вам новых друзей – ваших идейных единомышленников.

С искренним уважением,

академик Г.М.Муганов

Ректор Казахского национального университета им. аль-Фараби

Председатель оргкомитета конференции

Welcome greetings

Dear Participants of IV International Conference “Colloids and Surfaces”!

It is our great pleasure to welcome you all to the IV International Scientific conference “Colloids and Surfaces-2015” (CaS - 2015) at Al-Farabi Kazakh National University in Almaty, 3 - 5 June 2015.

Kazakh National University which was founded in 1934 is the leading University of Kazakhstan where the generations of outstanding scientists and figures of education, culture, creative intellectuals of almost all areas of science were prepared.

The Faculty of Chemistry and Chemical Technology is the leader of chemical education and science of the Republic of Kazakhstan. The prides of the University are outstanding scientists known far outside Kazakhstan. There are practically all fields of contemporary chemistry on our faculty: general and inorganic chemistry, organic chemistry and chemistry of natural compounds, analytical chemistry and chemistry of rare elements, physical chemistry, catalysis and petrochemistry, chemical physics, chemistry of polymers and colloid science. All these areas are headed by well-known scientists.

Colloid chemistry is the relatively young area of chemistry of the Republic that emerged in the 70th years of the XXth century. Colloid chemistry has significant achievements in investigation of disperse systems and interfacial phenomena proceeding in these systems.

Colloidists of Kazakhstan have achieved significant progress in the development of new high-molecular surfactants based on the water soluble polymers and surfactants and the application them for regulation of different disperse system properties. These achievements are the basis for a variety of scientific meetings - microsymposiums and conferences. The scientific program of this conference covers the following areas of colloid chemistry:

Surface phenomena and adsorption at the interface
Nanomaterials, nano- and micro-encapsulating
Lyophilic and lyophobic systems. Biocolloids
Colloid chemistry of polymers and rheology of complex systems
Colloidal chemical aspects of environmental protection

All of these fields have both fundamental and applied aspects for innovative industrial development of Kazakhstan.

Dear Conference participants!

We are greatly acknowledged you for your visit to sunny Almaty - the southern capital of our Republic and for the desire to share with Kazakh scientists by your latest scientific achievements.

I wish you fruitful work at the conference. I hope that it will be not only a platform for scientific discussion, but also you will help to find your new colleagues and friends.

Sincerely,
Rector of Al-Farabi Kazakh National University,
academician Mutanov G.M.,
The chairman of organizing committee

**«КОЛЛОИДТАР ЖӘНЕ ФАЗААРАЛЫҚ БЕТТЕР - 2015» IV ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ КОНФЕРЕНЦИЯСЫНЫҢ
ҰЙЫМДАСТЫРУ КОМИТЕТІ**

Төраға	Мұтанов Ғалымқайыр Мұтанұлы ҚР ҰҒА академигі, т.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің ректоры
Төраға орынбасары	Бүркітбаев Мұхамбетқали Мырзабайұлы ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, х.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің бірінші проректоры
Төраға орынбасары	Рамазанов Тілекқабұл Сабитұлы ф.м.ғ.д., профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті ғылыми-инновациялық қызмет жөніндегі проректоры
Ұйымдастыру комитетінің мүшелері	Тасибеков Хайдар Сулейманұлы х.ғ.к., қауымд. профессор, аналитикалық, коллоидтық химия және сирек элементтер технологиясы кафедрасының меңгерушісі Тәжібаева Сағдат Медербекқызы х.ғ.д., аналитикалық, коллоидтық химия және сирек элементтер технологиясы кафедрасының профессоры Омарова Қаннжамал Исканқызы х.ғ.д., аналитикалық, коллоидтық химия және сирек элементтер технологиясы кафедрасының профессоры Қоқанбаев Әзімбек Қоқанбайұлы Қазақстан Педагогикалық Ғылымдар Академиясының академигі, х.ғ.к., аналитикалық, коллоидтық химия және сирек элементтер технологиясы кафедрасының профессоры

ҒЫЛЫМИ КОМИТЕТТІҢ ҚҰРАМЫ

Төраға	Оңғарбаев Ердос Қалимоллаұлы х.ғ.д., профессор, әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, химия және химиялық технология факультетінің деканы, Алматы, Қазақстан
Ғылыми комитет мүшелері	Рейнхард Миллер Professor, International Association of Colloid and Interface Scientists (IACIS) халықаралық ассоциациясының президенті, Макс-Планк коллоидтар және фазааралық беттер Институтының Ғылыми аға қызметкері, Потсдам, Германия Куличихин Валерий Григорьевич Ресей ҒА корреспондент-мүшесі, х.ғ.д., профессор, М.В.Ломоносов атындағы Мәскеу мемлекеттік университетінің коллоидтық химия кафедрасының меңгерушісі, Мәскеу, Ресей Федерациясы Мұсабеков Қуанышбек Битұлы Қазақстан Республикасының еңбек сіңірген қайраткері, Қазақстан ЖМ ҒА академигі, Қазақстан ҰЖҒА академигі, аналитикалық, коллоидтық химия және сирек элементтер технологиясы кафедрасының профессоры, х.ғ.д., Алматы, Қазақстан Наурызбаев Михаил Қасымұлы ҚР Мемлекеттік сыйлығының Лауреаты, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан ҰЖҒА академигі, т.ғ.д., профессор, «Физика-химиялық талдау және зерттеу әдістері орталығы» (ФХТЗӨ) директоры, Алматы, Қазақстан Мансұров Зұлхайыр Аймұхамедұлы ҚР Мемлекеттік сыйлығының лауреаты, ЖМ ХҒА академигі, х.ғ.д., профессор, ШЖҚ РМК «Жану проблемалары институты» директоры, Алматы, Қазақстан Абилов Жарылқасын Әбдухитұлы Қазақстан ЖМ ҒА корреспондент-мүшесі, ҚР Ұлттық Инженерлік Академиясының корреспондент-мүшесі, х.ғ.д., органикалық заттар, табиғи қосылыстар және полимерлер химиясы мен технологиясы кафедрасының профессоры, Алматы, Қазақстан Айдарова Сәуле Байләрқызы Қазақстан ҰЖҒА академигі, х.ғ.д., профессор, Қ.И.Сәтпаев атындағы ҚазҰТУ «Excellence Polytech» жоғарғы оқу орнынан кейінгі білім беру халықаралық институтының директоры, Алматы, Қазақстан Ильин Александр Иванович Қазақстан ҰЖҒА академигі, х.ғ.д., профессор, «Инфекцияға қарсы препараттардың ғылыми орталығы» (ИКПҒО) АҚ президенті, Алматы, Қазақстан Жауапты хатшы Артықова Дана Мықты-Керейқызы х.ғ.к., аналитикалық, коллоидтық химия және сирек элементтер технологиясы кафедрасының аға оқытушысы

ОРГКОМИТЕТ IV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «КОЛЛОИДЫ И ПОВЕРХНОСТИ-2015»

Председатель	Мутанов Галимкаир Мутанович академик НАН РК, д.т.н., профессор, ректор КазНУ им. аль-Фараби
Заместитель председателя	Буркитбаев Мухамбеткали Мырзабаевич член-корреспондент НАН РК, д.х.н., профессор, первый проректор КазНУ им. аль-Фараби
Заместитель председателя	Рамазанов Тлеккабул Сабитович член-корреспондент НАН РК, д.ф.м.н., профессор, проректор по научно-инновационной деятельности КазНУ им. аль-Фараби
Члены организационного комитета	Тасибеков Хайдар Сулейманович к.х.н., ассоциированный профессор, заведующий кафедрой аналитической, коллоидной химии и технологии редких элементов
	Тажимаева Сагдат Медербековна д.х.н., профессор кафедры аналитической, коллоидной химии и технологии редких элементов
	Омарова Канижамал Искановна д.х.н., профессор кафедры аналитической, коллоидной химии и технологии редких элементов
	Коканбаев Азимбек Коканбаевич академик Академии Педагогических Наук Казахстана, к.х.н., профессор кафедры аналитической, коллоидной химии и технологии редких элементов

СОСТАВ НАУЧНОГО КОМИТЕТА

Председатель	Онгарбаев Ердос Каллимуллаевич д.х.н., профессор, декан факультета химии и химической технологии КазНУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
Члены научного комитета	Рейнхард Миллер Профессор, старший научный сотрудник Института коллоидов и поверхностей Макс-Планка, президент Международной ассоциации International Association of Colloid and Interface Scientists (IACIS), Потсдам, Германия
	Куличихин Валерий Григорьевич Член-корреспондент РАН, д.х.н., профессор, заведующий кафедрой коллоидной химии Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова, Москва, Российская Федерация
	Мусабеков Куанышбек Битуович Заслуженный деятель Казахстана, академик КазНАЕН, академик АН ВШК, д.х.н., профессор кафедры аналитической, коллоидной химии и технологии редких элементов, Алматы, Казахстан
	Наурызбаев Михаил Касымович Лауреат Гос. Премии РК, академик НАН РК, академик КазНАЕН, д.т.н., профессор, директор ДГП «Центр физико-химических методов исследования и анализа», Алматы, Казахстан
	Мансуров Зулхаир Аймухамедович Лауреат Гос. Премии РК, академик МАН ВШ, д.х.н., профессор, директор РГП ПХВ «Институт проблем горения», Алматы, Казахстан
	Абилов Жарылкасын Абдухитович Член-корреспондент АН ВШК, член-корреспондент НИА РК, д.х.н., профессор кафедры химии и технологии органических веществ, природных соединений и полимеров, Алматы, Казахстан
	Айдарова Сауле Байляровна академик КазНАЕН, д.х.н., профессор, директор Международного института послевузовского образования «Excellence Polytech», КазНТУ им. К.И.Сатпаева, Алматы, Казахстан
	Ильин Александр Иванович академик КазНАЕН, д.х.н., профессор, президент АО «Научный центр противинфекционных препаратов», Алматы, Казахстан
Ответственный секретарь	Артыкова Дана Мыкты-Кереевна к.х.н., старший преподаватель кафедры аналитической, коллоидной химии и технологии редких элементов

THE ORGANIZING COMMITTEE OF THE IV INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE "COLLOIDS AND SURFACES-2015"

Chairman	Galimkair M. Mutanov Academician NAS RK, Doctor of Technical Sciences, Professor, Rector of al-Farabi Kazakh National University
Deputy Chairman	Mukhambetkali M. Burkitbayev Corresponding Member of the NAS RK, Doctor of Chemical Sciences, Professor, First Vice-Rector of al-Farabi Kazakh National University
Deputy Chairman	Tlekkabul S. Ramazanov Corresponding Member of the NAS RK, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Vice-Rector for Scientific and Innovative Activity of al-Farabi Kazakh National University
Members of organizing committee	Haidar S. Tasibekov Candidate of Chemical Sciences, Associate professor, Head of the department of analytical, colloid chemistry and technology of rare elements Sagdat M. Tazhibayeva Doctor of Chemical Sciences, Professor of the department of analytical, colloid chemistry and technology of rare elements Kainzhamal I. Omarova Doctor of Chemical Sciences, Professor of the department of analytical, colloid chemistry and technology of rare elements Azymbek K. Kokanbaev Academician of the Academy of Pedagogical Sciences of Kazakhstan, Candidate of Chemical Sciences, Professor of the department of analytical, colloid chemistry and technology of rare elements
	THE SCIENTIFIC COMMITTEE
Chairman	Erdos K. Ongarbaev Doctor of Chemical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of chemistry and chemical technology, Almaty, Kazakhstan
Members of the scientific committee	Reinhard Miller Professor, Senior scientist at Max Planck Institute of Colloids and Interfaces, President of the International Association of Colloid and Interface Scientists (IACIS), Potsdam, Germany Valery G. Kulichikhin Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Head of the Department of Colloid Chemistry, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia Kuanyshbek B. Musabekov Honored Person of the Republic of Kazakhstan, Academician of Kazakhstan National Academy of Natural Sciences, Academician of the Academy of Sciences of the Higher School of Kazakhstan, Doctor of Chemical Sciences, Professor of the department of analytical, colloid chemistry and technology of rare elements", Almaty, Kazakhstan Mikhail K. Nauryzbaev Academician of the National Academy of Sciences of Kazakhstan, Laureate of the State Prize of the Republic Kazakhstan, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Director of the "Center of physical and chemical methods of research and analysis", Almaty, Kazakhstan Zulhair A. Mansurov Academician of the International Academy of Higher Education, Laureate of the State Prize of the Republic of Kazakhstan, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Director of the "Institute of Combustion Problems", Almaty, Kazakhstan Zharylkasyn A. Abilov Corresponding Member of the Academy Higher School RK, Corresponding Member of the National Academy of Engineering RK, Doctor of Chemical Sciences, Professor of the department of chemistry and technology of organic substances, natural compounds and polymers, Almaty, Kazakhstan Saule B. Aidarova Academician of the National Academy of Natural Sciences of the Republic of Kazakhstan, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Director of the International Institute for postgraduate education «Excellence Polytech», K.I.Satpaev KazNTU, Almaty, Kazakhstan Alexander I. Ilyin Academician of the Kazakh National Academy of Natural Sciences, Doctor of Chemical Sciences, Professor, President of JSC "Scientific Center for anti-infective drugs", Almaty, Kazakhstan
The executive secretary	Dana M-K. Artykova PhD, senior lecturer the department of analytical, colloid chemistry and technology of rare elements

ПЛЕНАРЛЫҚ БАЯНДАМАЛАР

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

PLENARY LECTURES

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ

З.А.Мансуров

Институт Проблем горения, Алматы, Казахстан
Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
zmansurov@kaznu.kz

Видному Казахстанскому ученому, доктору химических наук, профессору Мусабекову Куанышбеку Битуовичу исполняется 75 лет! Достигнутые К.Б. Мусабековым успехи позволили развить оригинальное научное направление - коллоидную химию высокомолекулярных поверхностно-активных веществ. На сегодня казахстанская школа коллоидников, созданная Мусабековым К.Б., известна в СНГ и далеко за его пределами.

Нанотехнология – одно из наиболее активно обсуждаемых направлений научных и технологических исследований, которое приобрело в последние годы грандиозный размах и с которым связаны надежды широкого круга ученых и технологов. В 2014 году вышла в свет «Белая книга по нанотехнологиям», где представлены основные результаты исследований ученых Казахстана в области нанотехнологий.

Синтез супергидрофобной углеродной поверхности в режиме горения

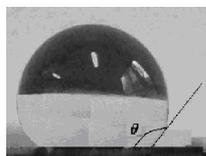
Проведено экспериментальное исследование осаждения углеродного гидрофобного материала при горении пропан–кислородной смеси [1]. На рисунке 1а показана фотография капли воды на супергидрофобной поверхности с углом смачивания $>170^\circ$. Электронно-микроскопические снимки показали, наличие нанобисеров ($d=20-30$ нм), при наложении электрического поля размеры частиц сажи составляют 10-15 нм. На основании данного материала получен гидрофобный песок (рис. 1 б).

Синтез однослойных графенов в пламени [2]

Исследования синтеза графенов в пламени проводили при давлении 40-100 Торр при горении бутан-кислородной смеси с добавлением бензола. Соотношение С/О = 0,8-0,9. Температура пламени 900-950 °С. В качестве подложки применяли никелевую пластинку толщиной 0,2 мм. Пластинку размещали вертикально по отношению к оси пламени. Время экспозиции от 30 секунд до 3 минут. На рис. 1 в показан Раман-спектр однослойного графена (C_4H_{10}/O_2 пламя с добавлением бензола давление 45 Торр).

Синтез катализаторов на стеклоткани методом «solution combustion»

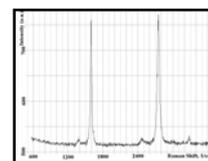
В качестве матрицы для катализаторов использовались стеклоткани. Активные компоненты наносили методом пропитки (0,2-1,5 вес. %) водными растворами солей кобальта, никеля и глицина, затем образец подсушивали при температуре 100 °С. После чего образец подвергался воздействию температуры 400-450 °С в течение 1 часа. При этой температуре происходил процесс жидкофазного СВ–синтеза.



а



б



в

Рис. 1 а) Капля жидкости на супергидрофобной поверхности б) гидрофобный песок, в) Раман-спектр однослойного графена (C_4H_{10}/O_2 с добавлением бензола, 45 Торр)

Литература

- 1 Нажипкызы М., Мансуров З.А., Пури И.К., Шабанова Т.А., Цыганова И.А. Получение супергидрофобной углеродной поверхности при горении пропана // Нефть и газ – 2010. – № 5 (59). – С. 27-33.
- 2 Prikhodko N.G., Auyelkhanzy M., Lesbayev B.T., Mansurov Z.A. Combustion synthesis of graphene films // 35th Intern. Symposium on Combustion, 2014. – San Francisco, California, USA, 2014. W4P089.

ADSORPTION OF THE SURFACTANT HOMOLOGOUS SERIES C_n TAB AT THE SOLUTION/OIL INTERFACE

N.Mucic¹, J.Krägel¹, A.Javadi¹, E.V.Aksenenko², V.B.Fainerman³ and R.Miller¹

¹Max Planck Institute of Colloids and Interfaces, Potsdam, Germany

²Ukrainian National Academy of Sciences, Kiev, Ukraine

³Medical University, Donetsk, Ukraine

reinhard.miller@mpikg.mpg.de

Typically, the adsorption of surfactants at water/oil interfaces is described by models developed for the very frequently studied water/air interface. However, the presence of an oil phase leads to additional interactions between the hydrophobic chains of the surfactant molecules and the oil molecules [1,2,3]. On the basis of experimental data for the homologous series of alkyltrimethylammonium bromides (C_n TAB) as example, the equilibrium surface tension isotherms at the aqueous solution/alkane interface are discussed. The adsorption characteristics can be described by different thermodynamic approaches, however, a model which assumes the co-adsorption of alkane molecules in addition to the C_n TAB molecules at the interface can describe the experimental data in the best way [4].

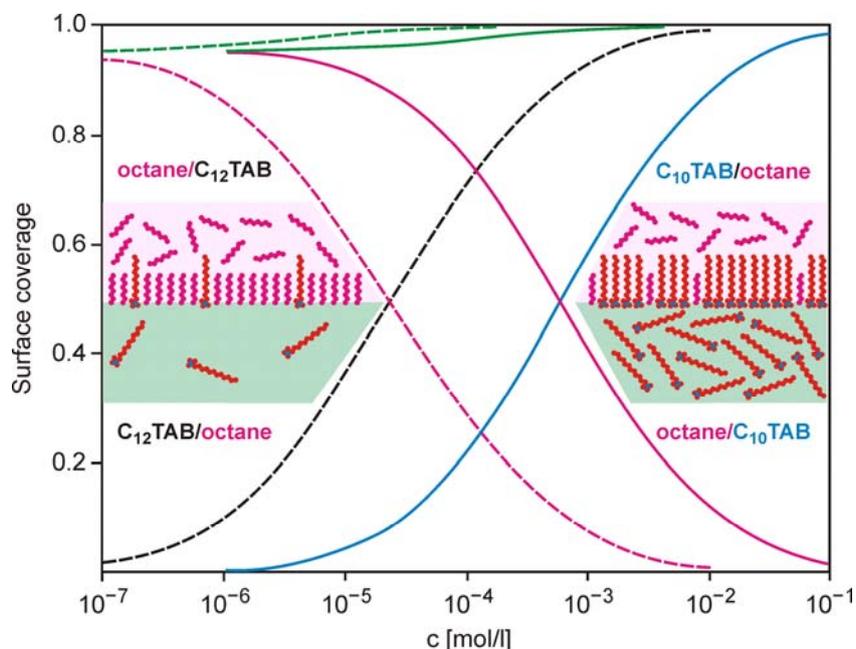


Fig. 1 Partial and total surface coverages as a function of the surfactant concentration at the interface aqueous solution/octane; red lines – octane adsorption; blue line - C_{10} TAB adsorption; black line - C_{12} TAB adsorption, green line – total adsorption; solid and dashed lines refer to the octane – C_{10} TAB and octane – C_{12} TAB systems, respectively.

References

- 1 N. Mucic, N.M. Kovalchuk, E.V. Aksenenko, V.B. Fainerman and R. Miller, Adsorption layer properties of alkyl trimethylammonium bromides at interfaces between water and different alkanes, *J. Colloid Interface Sci.*, 410 (2013) 181–187.
- 2 V.B. Fainerman, N. Mucic, V. Pradines, E.V. Aksenenko and R. Miller, Adsorption of alkyltrimethylammonium bromides at water/alkane interfaces – competitive adsorption of alkanes and surfactants, *Langmuir*, 29 (2013) 13783–13789.
- 3 N. Mucic, N.M. Kovalchuk, V. Pradines, A. Javadi, E.V. Aksenenko, J. Krägel and R. Miller, Dynamic properties of C_n TAB adsorption layers at the water/oil interface, *Colloids Surfaces A*, 441 (2014) 825-830.
- 4 V.B. Fainerman, E.V. Aksenenko, N. Mucic, A. Javadi and R. Miller, Thermodynamics of adsorption of ionic surfactants at water/alkane interfaces, *Soft Matter*, 10 (2014) 6873-6887.

ОСОБЕННОСТИ РАСТЕКАНИЯ РАСТВОРОВ ПОЛИМЕРОВ ПО ПОВЕРХНОСТИ РАСТВОРИТЕЛЯ И РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СФОРМИРОВАННЫХ МЕЖФАЗНЫХ СЛОЕВ

В.Г.Куличихин, А.В.Семаков, М.С.Кондратьева

Институт нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева Российской академии наук,
Москва, Россия
klch@ips.ac.ru

Разработана и изготовлена лабораторная установка для визуализации и регистрации процесса растекания растворов полимеров по растворителю, эмульсий по дисперсионной среде, жидкости по жидкости. Эксперименты были выполнены по растеканию разбавленных водных растворов полиэтиленоксида (ПЭО) различной молекулярной массы по поверхности воды. Скорость растекания практически не зависит от концентрации и молекулярного веса. Оценка толщины полимерных слоев, основанная на измерении площади растекания и количества вещества, адсорбированного на границе раздела газ – жидкость, показала, что в результате формируются мономолекулярные слои. Сравнение толщин слоев с рассчитанными радиусами инерции полимерных клубков подтвердило образование монослоев. Так как размер клубка пропорционален характеристической вязкости, то естественно обнаруженная степенная зависимость толщины слоя от ММ полимера с показателем степени 0,6. Такой показатель сопоставим с фигурируемым в уравнении Марка-Куна-Хаувинка для полимеров в хорошем растворителе. Адсорбционные мономолекулярные слои – термодинамически устойчивые образования, сохраняющие устойчивость десятки минут. По истечению этого времени наблюдается неустойчивость контурных границ монослоев. Ее можно классифицировать как одномерную Релеевскую неустойчивость контура пятна. Возмущение, возникшее на контурной границе раздела монослоя и растворителя распространяется вдоль контура (на плоской кривой возникают волны). Средняя кривизна контура сохраняет постоянное значение в силу закона сохранения энергии контурного натяжения, обусловленного разностью поверхностного натяжения растворителя и полимерного монослоя. Разность поверхностных натяжений пленки и субфазы не является первопричиной растекания. Разбавленные водные растворы полиакриламида имеет одинаковые с водой значения поверхностного натяжения, и они растекаются по водной поверхности так же, как и водные растворы ПЭО. Высказана гипотеза, что главной движущей силой растекания является переход от 3D к 2D конфигурации макромолекул, т.е. энерговыделение и минимизация свободной энергии достигаются за счет потери системой размерности.

На основе ранее выполненных экспериментов и анализа литературы выдвинута гипотеза о физической природе упругости поверхности воды. Дилатационная упругость воды обусловлена наличием на ее поверхности устойчивых агрегатов парогазовых нанопузырьков. Разработан метод измерения динамических вязкоупругих свойств полимерных пленок (поли- и монослоев), адсорбированных на водной поверхности путем прямого сопоставления с поверхностной вязкоупругостью воды. Модуль упругости и модуль потерь слоя выражаются в долях от модуля упругости и модуля потерь воды. Вода является образцом сравнения – измерительным эталоном.

В результате динамических испытаний получены графики зависимости мнимой и действительной составляющих дилатационного модуля безотносительно времени. Они являются «фазовыми портретами» растекания и позволяют оценить равновесные значения модуля упругости и модуля потерь адсорбционного слоя раствора полимера.

УСТОЙЧИВОСТЬ ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИХ ГИДРОСУСПЕНЗИЙ

Н.К.Тусупбаев¹, Р.С.Таубаева², К.Б.Мусабеков², Р.Месарош³, Ш. Барань³
¹АО «Центр наук о земле, металлургии и обогащения», Алматы, Казахстан
²Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
³Мишкольцкий университет, Институт химии, Мишкольц, Венгрия
raushan.taubaeva@mail.ru

Влияние водорастворимых полимеров (ВРП) на устойчивость гидросуспензии определяется природой, молекулярной массой и их концентрацией, а также свойствами частиц дисперсной фазы. В частности, при малых концентрациях ВРП оказывают на гидродисперсии флокулирующее действие. При изучении влияния ВРП на устойчивость классических коллоидных систем – зелей AgJ, полистирольного латекса, – показано, что с ростом гидрофобности макромолекул (m) флокулирующее действие полимеров ослабевает, а стабилизирующее действие – усиливается. Установлено, что смеси противоположно заряженных ВРП и поверхностно-активных веществ обладают улучшенными флокулирующими действиями.

На основе этих установленных особенностей действия ВРП и их смесей с ПАВ, разработаны новые композиционные флокулянты глинистых гидросуспензий, состоящие из катионных, анионных флокулянтов и ПАВ.

В настоящей работе изучены особенности флокуляции гидросуспензии каолина водорастворимыми полиэлектролитами. В работе использованы промышленные образцы катионных (Zetag 89, Zetag 92 и FO 4800SSH, FO 4650SSH, FO 4515SSH) и анионных (Magnafloc 155 и Magnafloc 156) полиэлектролитов, отличающихся плотностью заряда и гидрофобностью полимерных цепей, а также анионный сурфактант – додецилбензолсульфонат натрия (ДДБСNa).

В качестве модельной системы использованы 0,5% водная суспензия каолина, содержащая отрицательно заряженные частицы глины со средним диаметром 5 мкм.

Кинетику флокуляции глинистых суспензии изучали по изменению их оптической плотности, которую определяли с помощью спектрофотометра PD 303 (Япония), при длине волны 540 нм, ζ - потенциал глинистых частиц в присутствии полиэлектролитов определялся с помощью прибора Zetasizer Nano-ZS (Малверн). Динамика формирования, разрушения и последующего восстановления флокул в проточной системе изучали с помощью прибора PDA2000 (Rank Brothers Ltd, Великобритания).

Установлено, что катионные и анионные полиэлектролиты при малых концентрациях ($\leq 1,5 \cdot 10^{-3}$ %) оказывают флокулирующее, а при сравнительно высоких концентрациях ($\geq 2,5 \div 3 \cdot 10^{-3}$ %) – стабилизирующее действие на гидросуспензию каолина. С ростом молекулярной массы полиэлектролита и плотности его заряда эти эффекты усиливаются. Обнаруженный эффект обусловлен перезарядкой частиц глины катионным полиэлектролитом и формированием между частицами глины полимерных «мостиков» из макромолекул полиэлектролита. Защитное действие полиэлектролитов связано с формированием на поверхности частиц дисперсной фазы адсорбционного слоя полимера, обладающего механической прочностью и лиофильностью.

Показано, что анионные полиэлектролиты (Magnafloc 155, Magnafloc 156) и анионные ПАВ – ДДБСNa, усиливают флокулирующее действие катионных полиэлектролитов. С ростом молекулярной массы и плотности заряда катионного полиэлектролита этот эффект также усиливается. Выявлено, что наблюдаемое явление связано с образованием комплекса между разноименно заряженными макромолекулами полиэлектролита и ПАВ.

Изучено влияние гидродинамических условий - интенсивности и характера перемешивания суспензий на флокуляцию частиц глины. Показано, что интенсивное перемешивание суспензии в начале процесса ускоряет процесс агрегации и увеличивает размер хлопьев независимо от последовательности внесения полимеров. При одновременном введении композиции водорастворимых полимеров их флокулирующее действие усиливается.

WETTING AND SUPERHYDROPHOBICITY

A.Emelyanenko, L.Boinovich

A.N. Frumkin Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry, Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia

ame@phycbe.ac.ru, boinovich@mail.ru

We will discuss the fundamental role of surface forces in establishing the wetting regime in the three phase systems and in the peculiarities of three phase equilibrium [1]. The special attention will be given to the conditions of the formation of wetting/adsorption liquid films on the surface of poorly wetted substrates and the possibility of their thermodynamic equilibrium with a bulk liquid. It will be demonstrated that accounting for the existence of liquid films allows one to rationalize the numerous experimental results poorly understood till now. The difference in the wettability of flat and highly curved surfaces, having the same chemical nature, will be analyzed on the basis of the surface forces [2]. As an example of very significant role of above approach for both practical applications and basic knowledge, we will discuss the principles of fabrication of thermodynamically stable superhydrophobic state of the surface [3]. At the end of lecture we will demonstrate very wide range of industrial applications of superhydrophobic coatings on the surfaces of materials with different chemical composition [4-5].

References

- 1 L. Boinovich, A. Emelyanenko, "Wetting and surface forces", *Advances in Colloid and Interface Science*, 2011, V. 165(2), P. 60-69.
- 2 L. Boinovich, A. Emelyanenko "The prediction of wettability of curved surfaces on the basis of the isotherms of the disjoining pressure", *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2011, v.383(1-3), P. 10-16.
- 3 L.B. Boinovich, A.M. Emelyanenko, "Principles of Design of Superhydrophobic Coatings by Deposition from Dispersions", *Langmuir*, 2009, 25 (5), 2907-2912.
- 4 L. B. Boinovich, A. M. Emelyanenko, V.K. Ivanov, A.S. Pashinin, Durable Icephobic Coating for Stainless Steel, *ACS Applied Materials & Interfaces*, 2013, v. 5, p. 2549–2554.
- 5 Alexandre M. Emelyanenko, Farida M. Shagieva, Alexandr G. Domantovsky, Ludmila B. Boinovich. Nanosecond laser micro- and nanotexturing for the design of a superhydrophobic coating robust against long-term contact with water, cavitation, and abrasion. *Applied Surface Science* 332 (2015) 513–517.

АДСОРБЦИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ, ПАВ И ИХ СМЕСЕЙ НА ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ФАЗ ВОДА/МАСЛО И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ИНКАПСУЛЯЦИИ

С.Б.Айдарова¹, А.А.Шарипова^{1,2} и Р.Миллер²

¹Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева, Алматы, Казахстан

²Макс Планк Институт коллоидов и поверхностей, Потсдам, Германия

Altynay.sharipova@mpikg.mpg.de

В настоящее время возрастающая заинтересованность проявляется к композиционным материалам, которые способны эффективно модифицировать практически важные свойства дисперсных систем, широко применяемых во всех отраслях промышленности. Особенный интерес вызывают композиционные материалы, состоящие из поверхностно-активных веществ (ПАВ) и полимеров. Такие композиционные материалы являются перспективными для развития нанотехнологий и получения новых наноматериалов с высокоэффективными свойствами, обусловленное способностью композиций к образованию наноструктур как в собственной фазе, так и на межфазных границах раздела фаз.

Целью работы является исследование особенностей адсорбции полимеров, ПАВ и их поликомплексов на границе раздела фаз вода/масло.

На основании результатов выявлены особенности формирования наноструктурированных межфазных адсорбционных слоев композиции ПААХ с SDS на границе раздела фаз вода/масло, о чем свидетельствуют параметры, полученные обработкой изотерм межфазного натяжения модифицированной термодинамической моделью. Показана конкурентная адсорбция полиэлектролита, ПАВ и их поликомплекса, зависящая от относительной концентрации компонентов, при низких концентрациях ПАВ свойства МФАС определяются в основном адсорбцией поликомплекса, в то время как при высоких концентрациях ПАВ определяются адсорбцией SDS.

Установлено явление синергетического понижения межфазного натяжения на границе раздела фаз вода/масло (вода/гексан, вода/тетрадекан), обусловленное образованием поликомплекса ПААХ- SDS на межфазной границе.

DEVELOPMENT AND COMMERCIALIZATION OF POLYMER FLOODING TECHNOLOGY FOR ENHANCED OIL RECOVERY

S.E.Kudaibergenov

Laboratory of Engineering Profile K.I.Satpayev Kazakh National Technical University,
Institute of Polymer Materials and Technology, Almaty, Kazakhstan

skudai@mail.ru, ipmt-kau@usa.net

The hydrodynamic behavior of dilute aqueous solutions of anionic polysaccharide – gellan in the porous media under the modeled oilfield conditions is described. The application of brine-initiated gelation of gellan for water shutoff operations in field conditions was demonstrated. The developed technology was tested in “Kumkol” oilfield (Kyzylorda region, Kazakhstan) on 5 oil reservoirs. According to results of oilfield tests the amount of additional recovered oil during 11 months (from October 1, 2013 till September 1, 2014) from 6 wells was equal to 5890 tons. In 2014 the JSC “NIPIneftegaz” (Aktau city, Kazakhstan) carried out the oilfield tests of polymer flooding technology on 3 wells of “Kumkol” oilfield. The amount of additionally recovered oil during 4 months (from October 2014 till January 2015) was equal to 5139 tons.

The technological advantages of gellan in comparison with traditionally used in EOR poly(acrylamide) (PAAm), preformed partial gel (PPG) and inorganic gel (Galka) were compared [1-5]. The technological effectiveness of gellan injection in comparison with existing gelation systems is given in Table 1.

Table 1. Comparative analysis of the effectiveness of gellan with tested polymer flooding technologies.

Oilfield/ Used reagent	Type of rock	Salinity of brine, (g·L ⁻¹)	Temp., (°C)	Number of injection wells	Amount of reagent, (tons)	Incremental oil recovery, (tons)	Technological efficiency*, (tons/ton)	Operation time, (months)
Kumkol/ Gellan [1,2]	Sand	73	55	2	2	5 890	2945	11
Kumkol/ Gellan	Sand	73	55	3	3	5 139	1713	4
Buzachi/ PAAm [3]	Sand	58.8	29.7	1	42	16 000	380	12
Daqing/ PPG [4]	Sand	4	40	4	134	15 000	113	10
Usinskoe/ Galka [5]	no data	no data	82	no data	117	10 316	88	6

*Technological efficiency is a ratio between the amount of incremental oil recovery and the amount of reagent used.

References

- 1 Kudaibergenov S., Nuraje N., Adilov Zh., Abilkhairov D., Ibragimov R., Gusenov I., Sagindykov A. Plugging behavior of gellan in porous saline media // J.Appl.Polym.Sci. – 2015.
- 2 Ibragimov R., Gusenov I., Tatykhanova G., Adilov Zh., Nurxat Nuraje N., Kudaibergenov S. Study of Gellan for Polymer Flooding // Journal of Dispersion Science and Technology. – 2013. – V.34. – P.1-8.
- 3 Sun Ch., Shagirbaev I., Lobanov S. Scientific and practical aspects of gel treatment and polymer flooding at North Buzachi oilfield // Materials of international scientific practical conference in JSC “KazNIPoilgas”. – 2011. – P. 1-17.
- 4 B. Bai, F. Huang, Yu. Liu, Ye. Wang. Case study on preformed particle gel for in-depth fluid diversion. SPE 112997 // SPE/DOE Improved Oil Recovery Symposium held in Tulsa, Oklahoma, U.S.A. April 19–23. – 2008. – P. 1-18.
- 5 Altunina, L., Kuvshinov V. Thermotropic inorganic gels for EOR // Oil & Gas Journal Russia, – 2008. – P.64-72.

**БЕТТІК ҚҰБЫЛЫСТАР ЖӘНЕ ФАЗААРАЛЫҚ ҚАБАТТАҒЫ
АДСОРБЦИЯ**

**ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ И АДСОРБЦИЯ НА МЕЖФАЗНЫХ
ГРАНИЦАХ**

SURFACE PHENOMENA AND ADSORPTION AT THE INTERFACE

CRITICAL PINNING CONCENTRATION OF COFFEE-RING FORMATION FOR SURFACES OF DIFFERENT HYDROPHOBICITIES

S.Y.Lin, K.C.Yang, L.J.Chen

Department of Chemical Engineering, National Taiwan University, Taipei, Taiwan

ljchen@ntu.edu.tw

Evaporation of sessile water drops generally starts with the constant contact radius mode followed by the constant contact angle mode when the receding contact angle is reached, and then the mixed mode towards the end. For the nanofluid droplets, an additional three phase contact line pinning is observed at the end of the mixed mode, the second pinned mode takes over until the droplet dries out and a ring-like deposit is left behind. It is interesting to observe that the contact angle of nanofluid droplets right at the occurrence of the second pinning is consistently smaller than the receding contact angle of the surface. Higher initial concentration of nanoparticles leads to larger residual deposits (coffee rings). As for a given initial nanoparticle concentration, the diameter of residual deposits on different surfaces is somehow related to the surface hydrophobicity. The critical pinning concentrations of the four surfaces of different hydrophobicities were carefully determined and found independent of initial nanoparticle concentration. The critical pinning concentration increases along with an increase in surface hydrophobicity. It is interesting to find out that the critical pinning concentration linearly depends on the receding contact angle of the surface, as shown in Figure 1.[1] Whether a nanofluid droplet exhibits self-pinning on a surface depends on the surface hydrophobicity.

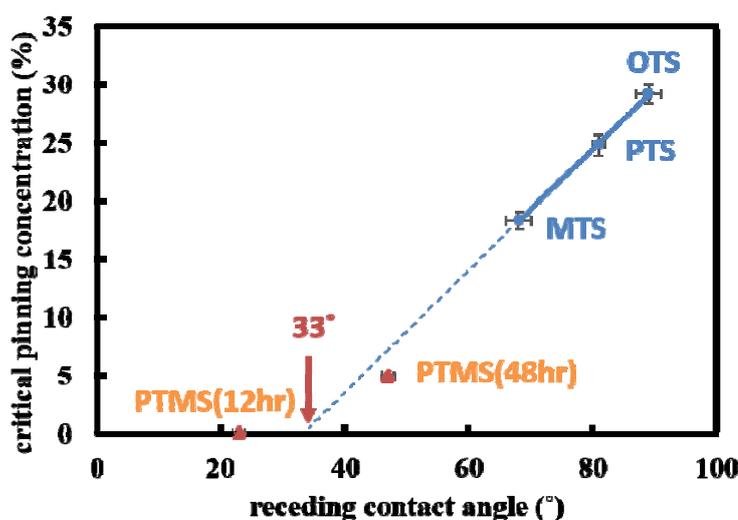


Figure 1. The relationship of the critical pinning concentration and the receding contact angle.[1]

References

- 1 Lin S.Y., Yang K.C., Chen L.J., Effect of surface hydrophobicity on critical pinning concentration of nanoparticles to trigger the coffee-ring formation during the evaporation process of sessile drops of nanofluids, J. Phys. Chem. C 2015, 119, 3050–3059.

WETTABILITY AND ADHESION OF POLYMER FILMS

Yu.G.Bogdanova, V.D.Dolzhikova

Lomonosov Moscow State University, Chemistry Department, Moscow, Russia

yulibogd@yandex.ru

Contact angle measurements are widely used for determination of free solid surface energy, interfacial solid/liquid energy and its components. At present the different theories and approaches for determination of these values are known. But, these methods are developed of the most completely for the low energy surfaces due to absence of so called film pressure in front of the drop perimeter. The majority of polymer surfaces possess the low energy. This fact permits to calculate the polymer surface energy at the various interfaces using experimental contact angles and to employ values obtained for the forecast of polymer efficiency for the creation of composite materials.

The new achievements in finding of correlations of polymer surface wettability with its adhesive properties are presented in this report. The new approach, permitting to predict and to compare the polymer adhesion to polar and non-polar phases is discussed. The possibilities of regulation and control of adhesive polymer properties by contact angle measurements are demonstrated for the number of polymer objects: poly(styrene-*co*-*n*-butyl acrylate), poly(olefin-*co*-CO) binary copolymers and epoxynovolac resin. It was shown that in case of binary copolymers the alteration of polymer chain microstructure and the thermodynamic quality of solvent, from which polymer film was formed, leads to changing of copolymer adhesive properties. The optimal concentration of epoxynovolac resin modifier, providing the maximal adhesion, determined using contact angles, appeared to be in a good agreement with data obtained via other methods, including strength tests.

This study was supported by Russian Foundation for Basic research, project N 14-03-00142a.

THE MODERN STATE OF THE THEORY OF SURFACE FORCES IN COLLOID SYSTEMS AND THIN LIQUID FILMS

L. Boinovich, A. Emelyanenko

A.N. Frumkin Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry, Russian Academy of Sciences,
Moscow, Russia.

boinovich@mail.ru, ame@phyche.ac.ru

The quantitative analysis of surface forces acting between two macroscopic bodies, separated by a liquid interlayer, is a key point in the solution of many problems in colloid and interfacial science [1, 2]. The lecture presents a review of theoretical approaches to the calculation of surface forces determining the stability of thin liquid interlayers separating colloid particles or macroscopic bodies. We analyze briefly the limitations in the classical DLVO theory and consider the trends of its further development [3-5]. Studies devoted to the analysis and calculations of non DLVO interactions of different nature are reviewed [3]. Special attention is given to approaches in which the peculiarities of the molecular structure and properties of liquids in the interlayers are accounted for.

References

- 1 L. Boinovich, A. Emelyanenko, Wetting and surface forces, *Advances in Colloid and Interface Science*, 2011, v. 165(2), p. 60-69.
- 2 L. Boinovich, A. Emelyanenko, The prediction of wettability of curved surfaces on the basis of the isotherms of the disjoining pressure, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 2011, v.383(1-3), p. 10-16.
- 3 L.B. Boinovich, A.M. Emelyanenko, Long Range Surface Forces in Molecular Liquids: Trends in the Theory, in: Th. F. Tadros (Ed.), *Colloid Stability – The Role of Surface Forces*, Wiley-VCH Verlag GmbH, 2007, pp. 133-159.
- 4 K. A. Emelyanenko, A. M. Emelyanenko, L. Boinovich, Calculation of van der Waals Interaction Energy in Free Liquid Films Accounting for Many-body Contributions, *Chemistry Letters*, 2012, v. 41, p. 1253-1255.
- 5 L.B. Boinovich, DLVO forces in thin liquid films beyond the conventional DLVO theory, *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 2010, v. 15, p. 297–302.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛИЗА НА ГЕТЕРОГЕННЫЙ МЕХАНИЗМ ФОРМИРОВАНИЯ ПОИАНИЛИНА

А.А.Матнишян¹, Т.Л.Ахназарян¹, В.Д.Кравцова², М.Б.Умерзакова², Р.М.Искаков³

¹Life Sciences International Postgraduate Educational Center, Yerevan, Republic of Armenia

²Институт химических наук им. А.Б.Бектурова, Алматы, Казахстан

³Казахстанско-Британский технический университет, Алматы, Казахстан

riskakov@mail.ru

Полианилин (ПАН) является наиболее перспективным из полимерных полупроводниковых материалов, которые открывают новые области в электронике и электротехнике. Окисление анилина и его производных персульфатами является общим и практически единственным методом синтеза сопряженных высокомолекулярных ароматических полиаминов [1,2]. Как при химическом, так и электрохимическом окислении анилина в кислых средах первичным продуктом реакции является катион-радикал анилина, из которого, в основном, образуется N-фенилен-1,4-фенилендиамин и до 15 % о-семидина и бензидина. В присутствии окислителей эти соединения быстро переходят в соответствующие хинонимины, при этом они частично подвергаются гидролизу и участвуют в последующих стадиях синтеза полимеров, образуя множество структурных неоднородностей. Поэтому структура и свойства конечных полимеров существенно зависят от соотношения первичных продуктов реакции. Исследования последних лет привели к пониманию того, что кинетические характеристики окисления анилина не отражают фактическую картину, если не учитывать реакцию гидролиза.

В процессе проведения исследований установлено, что эндотермический процесс гидролиза начинается уже на стадии «инициирования» – образования димеров и продолжается на стадии формирования полимера. Сравнение различных кинетических параметров окисления анилина персульфатом аммония позволило установить, что процесс образования полианилина можно разделить на 5 стадий. На первой стадии образуются комплексы анилина с окислителем, затем - катион-радикалы, которые приводят к синтезу семидинов, бензидина и незначительных количеств низших олигомеров (тример–пентамер), которые в свою очередь окисляются в соответствующие хинонимины; третья стадия – образование нерастворимого полимера, на четвертой стадии синтеза, после полного израсходования персульфата, продолжается некоторое повышение выхода и рост ММ полимера и на пятой стадии начинается деградация ПАН с разрывом $>C=N-$ связей с медленным снижением ММ, увеличением количества карбонильных и гидроксильных групп. Гидролиз сопровождается также уменьшением выхода полианилина со средней скоростью 0.00058 мин^{-1} , которая увеличивается с повышением кислотности среды и концентрации окислителя. Установлено, что гидролиз приводит к появлению новых концевых хинониминных – центров роста, поэтому скорость синтеза полимера практически линейна. Присоединение амина к хинонимину не подразумевает процессы обрыва цепи, поэтому добавление недостающего компонента реакции - амина или окислителя приводит к продолжению синтеза. Таким образом, гидролиз играет большую роль в формировании структуры ПАН, и объясняет некоторые ранее известные экспериментальные результаты.

На основе ПАН получены новые полимерные электропроводящие композиции.

Литература

1 Sapurina I., Tenkovtsev A., Stejskal J. Conjugated polyaniline as a result of the benzidine rearrangement // Polym. Int. – 2015. - Vol. 64. – P. 453-465.

2 Matnishyan H.A., Akhnazaryan T.L. The Mechanism of Formation of Structural Heterogeneities // Journal of Composites and Biodegradable Polymers. – 2014. - Vol. 2, No. 1 9. – P. 2-9.

ШАТЫРКӨЛ КЕНОРНЫ МЫС-МОЛИБДЕН КЕНІН БАЙЫТУДЫҢ ФЛОТАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫН ЖЕТІЛДІРУ ҮШІН ТҮРЛЕНДІРІЛГЕН РЕАГЕНТТЕРДІ ПАЙДАЛАНУ

Н.Қ.Түсінбаев¹, А.Қ.Қоқанбаев², Ж.Мерей²

¹«Жер туралы, металлургия және байыту ғылымдарының орталығы» АҚ, Алматы, Қазақстан

²Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

Azymbek.Kokanbaev@kaznu.kz

Молибден құрамды кендерді байыту қиындықтарына байыту өнімдерін өте ұсақ етіп ұнтақтау қажеттілігі, сульфидтік минералдарды таужыныс минералдарынан бөлу тиімділігінің жеткіліксіздігі, сульфидтік минералдарды бөлуде күрделі технологиялық режимдерді қолдану қажеттілігі жатады. Сондықтан молибденқұрамды кендерді байытудың жаңа технологиялық әдістері мен сұлбаларын табу көкейтесті мәселе болып табылады.

Шатыркөл кен орнының мыс-молибдендік кендерін түрлендірілген реагенттерді пайдаланып флотациялау технологиясын жетілдіру жұмыстары жүргізілді. Минералогиялық талдау кеннің құрамында: молибденит, пирит, халькопирит, халькозин, кварц, альбит және бірқатар мәні төмен минералдар кіретінін көрсетті. Кен түзетін негізгі минералдар – халькопирит, халькозин, молибденит. Химиялық талдау арқылы кеннің сынамасы 0,012 % молибден; 1,7 % мыс; 9,73 % темір; 2,43 % күкірт; 0,036 % мырыш; 0,03 % қорғасыннан тұратыны анықталды.

Эксперимент мәліметтері флотацияның ұжымдық цикліндегі бутилдік натрий ксантоганатының оңтайлы жұмсалуды 120 г/т екенін көрсетті. Бұл кезде 90,5 % бөлініп шығуында құрамында 31,9 % мыс болатын мыс-молибдендік ұжымдық концентрат және 57,3% бөлініп шығуында құрамында 0,13 % молибден бар ұжымдық концентрат алынды.

Түрлендірілген реагент ретінде дизель отыны мен Құмкөл кенорнының мұнайын (МФ-2 реагентін) қолдандық. Оларды біріктіріп қолданғанда олардың оңтайлы қатынасы 1:1 болды. Аталмыш кенорнының кендерін ұжымдық мыс-молибден флотациялау нәтижелері МФ-2-нің оңтайлы жұмсалуды 125 г/т екенін көрсетті. Бұл кезде 72,2 %-дық бөлініп шығуында 0,13 % молибдені бар мыс-молибдендік ұжымдық концентрат, ал 93,2 %-дық бөлініп шығуында құрамында 35,4 % мысы бар мыс концентраты алынды. Базалық технологиямен салыстырғанда керосинді қолданғанда ұжымдық мыс-молибдендік концентратқа молибденді бөліп шығару 4,9 %-ға артты. Мыс пен молибденді бөліп шығаруға флотация кезінде қолданылатын Т-90-ның орнына жаңа синтезделген көбіктүзгіш СВИМ-ның әсері де зерделенді. Оның артықшылықтары – көбіктүзгіш қабілеті жақсы, уытты емес, иісі жағымды, өзіндік құны төмен және талғамды әсер етеді.

Түрлендірілген СВИМ және МФ-2 реагенттерін біріктіріп қолдану базалық технологияға қарағанда ұжымдық мыс-молибдендік концентратта молибденнің бөлініп шығарылуын 10-13 %-ға, ал мыстың бөлініп шығарылуын 5-7 %-ға арттырды. Бұл кезде түрлендірілген реагенттердің жұмсалуды базалық реагенттерге қарағанда 10-15 % аз болады.

Сонымен, Шатыркөл кенорны кенінің сынамасына түрлендірілген СВИМ және МФ-2 реагенттерін қолданып 94,1 %-дық бөлініп шығарылуда мыс мөлшері 30,2 % болатын концентрат және 75,8 %-дық бөлініп шығарылуда молибден мөлшері 0,13 % болатын концентрат алынды. Алынған мәліметтер берілген технологияны молибденқұрамды кендерді өңдейтін тау-кен байыту мекемелерінде қолдану үшін толық негіз бола алады.

ЖАҢА ФЛОТОРЕАГЕНТТЕРДІҢ ФИЗИКАЛЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ФЛОТАЦИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Н.С.Солтангазы, А.М.Алтысбаева, Ж.А.Ержанова, Н.Қ.Түсімбаев

«Жер туралы ғылымдар, металлургия және кен байыту орталығы» АҚ, Алматы, Қазақстан.

jadu76@mail.ru

Соңғы кездері өндірілетін кен сапасының күрт төмендеуі, қиын байытылатын кендердің заттық құрамы мен бағалы компонент үлесінің азаюы және минерал қасиеттерінің бір-біріне жақындығы, майда сеппелілігі тау-кен өнеркәсіптерінің өркендеуіне кері әсерін тигізеді. Осындай минерал шикізаттары үшін, кенінен таралған флотациялық байыту әдістері қолданыс тапты, демек, берілетін реагент аса маңызды рөл атқарады.

Жезқазған кен орнындағы көпметалды сульфидті кендер мыс, қорғасын, мырыш, темір және бос жыныс минералдарынан тұратын күрделі кешен құрайды. Мұндай кендерді байытудың басты қиыншылықтарына физикалық-химиялық және флотациялық қасиеттеріне негізделген кендегі сульфидтердің үлесі, кеннің минералогиялық және химиялық құрамының тұрақсыздығы, әрі сульфид минералдарының бір-бірінен жігінің ажырамауы болып табылады. Технологиялық қасиеттері жақын біріккен концентраттарды алу мәселесін шешу үшін, дәстүрлі флотореагенттерді қолданғандағы оңтайлы көрсеткіштерін жақсарту қажет.

Зерттеу нысаналары ретінде дәстүрлі флотореагент бутил ксантогенаты (БКс) және аполярлы реагент - Құмкөл кенорнындағы мұнай қолданылды. Аполярлы флотореагенттердің беттік белсенділігін бағалау үшін су-ауа шекаралығында олардың беттік керілуі K20 EasyDyne сериясының KRUSS тензиометрінде Вильгельми пластина әдісі арқылы зерттелінді. Органың рН-ы мен олардың концентрациясының қажеттілігіне байланысты, 1:1 (мұнай + БКс), 2:1 (мұнай + БКс), 3:1 (мұнай + БКс), 4:1 (мұнай + БКс), ерітінділерінің (σ) беттік керілулері өлшенді. Құмкөл кенорнындағы мұнай және БКс эмульсиясының беттік керілуін өлшегендегі нәтижелермен, сұйық-ауа шекаралығындағы анағұрлым беттің белсенділігі 3:1 қатынастағы түрлендірілген реагенттің эмульсиясында байқалды.

Жоғарыда көрсетілген эмульсиялар ультрадыбыс «УЗДН-А1200Т» аппараты арқылы 3, 5, 7 минут бойы диспергіленіп алынды. Мұнай эмульсияларындағы күкіртті қосылыстар табиғи стабилизатор рөлін атқарып, олардың тұрақтылығына өте жақсы әсер етуі мүмкін. Мұнай негізінде және түрлендірілген 3:1 (мұнай + БКс), 2:1 (мұнай + БКс) құрамында S=O тобы бар күкіртті қосылыстан тұратын эмульсиялар түрлендірілген 1:1 (мұнай + БКс) эмульсиясымен салыстырғанда тұрақтылығы едәуір жоғары екені көрсетілді. Сонымен қатар, эмульсияның тұрақтылығы эмульсияның өлшемдеріне және диспергілеудің ұзақтығына тәуелді екені анықталды. Бұдан мұнай құрамындағы табиғи стабилизаторлар диспергілеу кезінде ұсақ бөлшектердің бетіне адсорбцияланып эмульсияны тұрақтандыратынына дәлел болады. Диспергілеудің уақытын 7 минутқа дейін созғанда 7 тәуліктен кейін де эмульсия аса тұрақтылық көрсетіп бұзылмайтыны байқалды. УЗДН-де 3 минут бойы диспергіленгенде эмульсия бөлшектерінің орташа ірілігі 158,5 нм 69,25 %, 57,5 нм – 24,2 %, 658 нм – 3,3 % құрады. 5 минуттан кейін эмульсия бөлшектерінің ірілігі 140 нм - 42,3 %, 65,5 нм - 40,1%, ал 7 минуттан кейін 93,4-тен 85,6 нм дейін 94,3 % құрады. Базалық реагенттерді қолдана отырып, Жезқазған байыту фабрикасында флотациялық қалдықтардың флотациялық технологиялық режимін өңдеу бойынша зерттеу жүргізілді.

Мұнай мен БКс-тің 1:1, 2:2, 3:1, 4:1 қатынастары тексерілді. Анағұрлым жақсы көрсеткіштер мұнай : БКс = 2:1 қатынастағы түрлендірілген реагенттерді қолданғанда алынды. Сонымен қатар, тазаланбаған мыс концентраты алынды, ондағы мыстың үлесі 8,7 % болғанда, оның бөлініп шығуы 76,59 % құрады. Базалық режиммен салыстыра отырып, түрлендірілген реагентті қолданғанда тазаланбаған мыс концентратының сапасы 7,9 % дан 8,7% дейін жоғарылады, және мыстың бөлініп шығуы 68,65-дан 76,59 %-ға дейін, яғни 7,94 % өсті. Дәстүрлі реагенттермен қатар отандық аполярлы реагенттерді қолдану арқылы технологиялық жақсы көрсеткіштерге жетуге болатыны жұмыста көрсетілді.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ВТОРИЧНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Г.Т.Дарибаева, С.К.Мырзалиева, А.К.Нургазина

Алматинский Технологический Университет, Алматы, Казахстан

Казахский национальный технический университет им. К.И.Сатпаева, Алматы, Казахстан

daribaeva.80@mail.ru, saulekerchaiz@mail.ru, amina_nur93@mail.ru

Общеизвестно, что адсорбционные методы преимущественно применяют для глубокой очистки сточных вод от растворенных органических веществ после биохимической очистки, а также в локальных установках если концентрация этих веществ в воде невелика и они биологически не разлагаются или являются сильно токсичными. Верхний предел применения сорбционных методов 1000 мг/л. Нижний предел применения 5 мг/л. Применение локальных установок считается целесообразным, если вещество хорошо адсорбируется при небольшом удельном расходе адсорбента, а концентрация загрязнителя приближается к верхнему пределу. Системы сорбционной доочистки работают при сравнительно низких концентрациях загрязнителя (до 100 мг/л), высокую допустимую линейную скорость стока и высокие коэффициенты распределения сорбата в сорбенте и растворе. Достоинством метода является высокая эффективность, возможность очистки сточных вод содержащих несколько веществ, а также рекуперации этих веществ. Ассортимент сорбентов за последнее время значительно обогатился.

Эффективными и наиболее универсальными сорбентами являются активированные угли различных марок. Активные угли должны слабо взаимодействовать с молекулами воды и хорошо – с органическими веществами, быть относительно крупнопористыми (с эффективным радиусом адсорбционных пор в пределах 0,8-5,0 нм), чтобы их поверхность была доступна для больших и сложных органических молекул. При малом времени контакта с водой они должны иметь высокую адсорбционную емкость, высокую селективность и малую удерживающую способность при регенерации.

Зависимость степени очистки сточных вод от природы сорбента

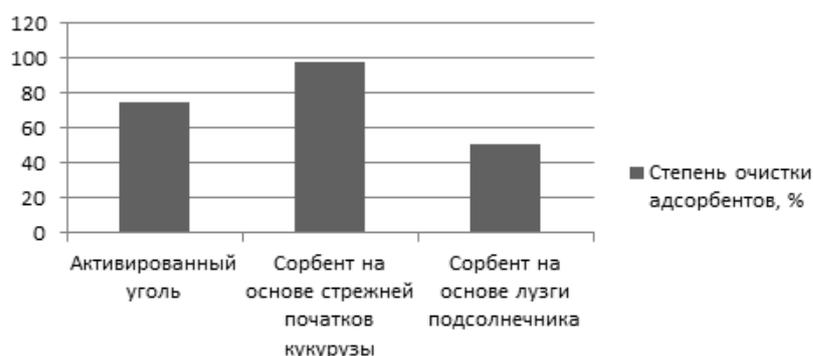


Рисунок 1. Сравнение степени очистки разных сорбентов

Разработаны адсорбенты на основе отходов переработки растительного сырья: шелуха зерновых, лузги подсолнечника, кукурузных початков. Их адсорбционные свойства не уступают традиционным адсорбентам, используемым для очистки сточных вод (рис.1). Учитывая все эти обстоятельства, определяют условия, при которых адсорбционная очистка сточных вод идет с оптимальной скоростью. Процесс целесообразно проводить при таких гидродинамических режимах, чтобы он лимитировался во внутридиффузионной области, сопротивление которого можно снизить, изменяя структуру адсорбента, уменьшая размеры зерна.

АДСОРБЦИЯ ПАРОВ ТОЛУОЛА НА ТЕТРАМЕТИЛАММОНИЕВОМ И ПИРИДИНИЕВОМ МОНТМОРИЛЛОНИТАХ

С.З.Муминов, Д.А.Хандамов

²Институт общей и неорганической химии АН РУз, Ташкент, Узбекистан

Subx39@rambler.ru

Изучение адсорбции молекул разного геометрического и электронного строения на монтмориллонитовых адсорбентах, полученных обменом неорганических катионов на органические, позволяет выяснить роль пористой структуры и модифицирующих катионов в адсорбционном взаимодействии.

В данной работе изучена адсорбция паров толуола на тетраметиламмониевом (ТМАМ) и пиридиниевом (РуМ) монтмориллонитах в широком интервале заполнений и оценены изменения дифференциальной изостерической теплоты адсорбции.

Модифицированные монтмориллониты были получены обработкой 2%-ной суспензии бентонита, переведенного в Na-форму, 0.02 н. водными растворами соответствующих гидрохлоридов. Размеры щелевидных микропор, образующихся в межслоевом пространстве, определяются как базальным расстоянием монтмориллонита по оси *c*, так и межкатионными расстояниями. Микропоры ТМАМ и РуМ оказались доступными для молекул толуола (критический диаметр ~0.67 нм).

Адсорбцию паров толуола измеряли гравиметрическим и изостерическим методами. Перед измерениями образцы органомонтмориллонитов вакуумировали при 423К. При этом структуры ТМАМ и РуМ сохраняются и обладают наибольшей сорбционной ёмкостью.

Изотермы адсорбции паров толуола на ТМАМ и РуМ измерены на весах Мак-Бена при 293К. Крутой подъем изотерм при низких относительных давлениях свидетельствует об адсорбции молекул толуола в основном в щелевидных микропорах. Крутизна изотермы адсорбции толуола на РуМ заметно больше, чем на ТМАМ. Появление на изотермах петли гистерезиса обусловлено, видимо формированием в межслоевом пространстве сорбентов π -комплексов толуола с обменными органическими катионами и довольно прочных связей со свободной кислородной поверхностью силикатных слоев с образованием бензоатных структур, деформацией структуры органоглины при адсорбции толуола и капиллярной конденсацией паров в мезопорах.

Сорбционные объемы ТМАМ и РуМ при значениях P/P_s , 0.2 (W), 0.4 (W_0) и 1.0 (V_s), и объемы мезопор $W_{me} = V_s - W_0$, (в m^3/kg) приведены ниже:

Адсорбент	$W \cdot 10^3$	$W_0 \cdot 10^3$	$V_s \cdot 10^3$	$W_{me} \cdot 10^3$
РуМ	0.167	0.182	0.294	0.112
ТМАМ	0.140	0.157	0.254	0.097

Основной причиной того, что объем микропор (W_0) модифицированных сорбентов по толуолу больше, чем натриевой формы, видимо, является "раскрытие" дополнительных объемов органоглин в процессе сорбции толуола.

Теплоты адсорбции толуола были определены по сериям изостер адсорбции и десорбции, измеренных в интервале температур 255-330 К и при заполнениях от доли V_s до полного насыщения. Начальное уменьшение теплоты адсорбции толуола свидетельствует об энергетической неоднородности внешних поверхностей органоглин.

При более высоких заполнениях теплота адсорбции толуола повышается достигая максимальных значений, что обусловлен взаимодействием внедренных в межслоевое пространство молекул с обменными органическими катионами, а также межмолекулярным взаимодействием вследствие более плотной упаковки молекул толуола в микропорах. Рост Q на этом участке для системы толуол-РуМ несколько меньше, чем для системы толуол-ТМАМ, что объясняется в основном различием во взаимодействиях молекул адсорбата с органическими катионами.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИАТОМИТА ДЛЯ ИММОБИЛИЗАЦИИ КЛЕТОК МИКРООРГАНИЗМОВ, ОБЛАДАЮЩИХ СОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТЬЮ К ИОНАМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

А.Б.Оразымбетова¹, С.М.Тажибоева², К.Б.Мусабеков², Ж.Ж.Кусаинова³

¹ТОО СП «КАТКО» Алматы, Казахстан

²Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

³Казахский Национальный Медицинский Университет им.С.М.Асфендиярова, Алматы, Казахстан

a.ozymbetova@gmail.com

Селекция микроорганизмов, способных накапливать металлы, и создание технически более совершенных систем в целях использования этих организмов для удаления всех или отдельных загрязняющих ионов, присутствующих в малых количествах в больших объемах сточных вод, могли бы получить широкое применение в различных областях промышленности, где образуются сточные воды.

Исследование адсорбции ионов металлов на поверхности дрожжевых клеток *Torulopsis kefir var kumis* штамма Т-17 и *Saccharomyces cerevisiae* штамма Р-12 показало, что эти микроорганизмы могут быть использованы в качестве биосорбентов. Однако использование самой клеточной массы является неэффективным, поскольку затрудняется ее отделение от сточной воды. Поэтому путем решения проблемы является их иммобилизация на твердом носителе, который может служить не только в качестве балласта для биомассы, но и сам являться сорбентом. В качестве такого сорбента-носителя был выбран диатомит – высокопористый материал, залежи которого в больших количествах имеются в Актюбинской области. Этот минерал обладает большой удельной поверхностью, состоит в основном из оксидов кремния, алюминия, титана, железа и магния. Благодаря своему химическому составу, а также пористой текстуре (поры имеют широкое распределение по своим размерам - от 60 нм до 1 мкм), диатомит представляет собой перспективный материал для использования его в качестве сорбента, обладающего высокой механической прочностью и значительной сорбционной емкостью. Немаловажным фактором является и то, что этот материал является относительно дешевым минеральным сырьем.

Данные исследований по извлечению ионов свинца и меди при помощи диатомита с иммобилизованными на его поверхности дрожжевых клеток показали высокую сорбционную способность по отношению к этим ионам. Для концентраций солей свинца и меди 10^{-3} моль/л в обоих случаях степень извлечения составляла 99,3-99,8%. Полученные данные свидетельствуют о том, что иммобилизация дрожжевых клеток не снижает сорбционной активности клеток по отношению к ионам металлов. Исходя из этого можно предполагать, что биосорбенты, основанные на иммобилизованных дрожжевых клетках могут применяться для очистки сточных вод от ионов токсичных металлов.

Таким образом, в работе изучено адсорбционная способность клеток по отношению к ионам токсичных металлов с использованием твердого носителя – диатомита, что дает возможность создания биосорбентов для очистки сточных вод.

АДСОРБЦИЯ ГАЗОВ НА МОНТМОРИЛЛОНИТОВЫХ АДСОРБЕНТАХ ПРИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЯХ

А.А.Прибылов¹, С.З.Муминов²

¹Институт физической химии и электрохимии имени А.Н.Фрумкина РАН, Москва, Россия

²Институт общей и неорганической химии АН РУз, Ташкент, Узбекистан

pribylov_34@mail.ru, subx39@rambler.ru

До настоящего времени адсорбционные исследования монтмориллонов проводились в основном при низких давлениях адсорбтивов. Представляет интерес выяснить, как ведут себя такие адсорбенты при адсорбции газов в области высоких давлений адсорбтивов и определить структурные параметры по результатам измерений адсорбций в области высоких давлений и температур.

Объектами исследований были натриевая и пиридиниевая формы монтмориллонов (NaM и PyM). NaM готовили на основе азкамарского белого бентонита. PyM получено обработкой 2% суспензии NaM водным раствором пиридингидрохлорида. Расстояние между соседними пакетами PyM равно 0.546 нм, что соответствует типичной микропористой структуре. Вследствие этого адсорбционная емкость PyM по сравнению с исходной NaM увеличивается.

В качестве адсорбтивов использовали азот, аргон и диоксид углерода чистотой 99.9%. Адсорбцию этих газов при температурах 303, 343, 373 и 400 К на NaM и PyM измеряли на экспериментальной объемно-весовой установке [1]. Адсорбцию CO₂ определяли в диапазоне давлений 0-6 МПа, Ar и N₂ на NaM в диапазоне 0-60 МПа, Ar и N₂ на PyM – в диапазоне 0-90 МПа.

По результатам адсорбционных исследований рассчитывали величины избыточной адсорбции (Г) и полного содержания (а). Связь между ними выражается уравнением

$$a = \Gamma + \rho_g W = \rho_a W \quad (1)$$

где ρ_a - плотность адсорбированной фазы, W – удельный адсорбционный объем.

Чтобы перейти от изотерм избыточной адсорбции к изотермам адсорбции полного содержания необходимо для данной системы определить W и объем микропор W_{mi} принимают равным отношению величины максимальной адсорбции a_{max} к ρ_a . Для расчета необходимо знать массу газа m , находящегося в адсорбере с адсорбентом при данной температуре и давлении.

$$m = m_a + m_g \quad (2)$$

где m_a – масса газа в адсорбированном состоянии при давлении P и температуре T , m_g – масса газа, находящегося в объеме адсорбера при тех же P и T . Для определения адсорбционного объема на основе экспериментальных данных при высоких давлениях применяли метод МОАО [2]. Параметры пористой структуры адсорбентов находили с помощью изотерм адсорбции газов. При повышенных температурах и давлениях более 10 МПа адсорбция Ar и N₂ на NaM является активированной, поскольку с повышением температуры увеличивается адсорбция газов и адсорбционные объемы. Сравнение изотерм избыточной адсорбции газов при высоких давлениях и температурах на PyM с изотермами на NaM показывает, что для пиридиниевой формы минерала преобладает адсорбция в микропорах.

Литература

- 1 Прибылов А.А., Калашников С.М., Серпинский В.В. // Изв. АН СССР. Сер. хим. – 1990. – С. 1238.
- 2 Прибылов А.А., Ларионов О.Г., Белякова Л.Д., Шеховцова Л.Г., Калинин И.А. // Изв. АН. Сер. Хим. – 2009. – С.707.

ВЛИЯНИЕ ХЛОРИДОВ НАТРИЯ И КАЛИЯ, РАСТВОРЕННЫХ В СУБФАЗЕ, НА СВОЙСТВА МОНОСЛОЕВ БЫЧЬЕВОГО СЫВОРОТОЧНОГО АЛЬБУМИНА

А.Е.Харлов, Г.П.Ямпольская

Московский Государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия
m_s_u@rambler.ru, yampolskaya@colloid.chem.msu.ru

В настоящее время для описания коллоидных и биологических систем возникла необходимость коррекции теории ДЛФО с учетом гидратации ионов. Один из недостатков уравнения Пуассона-Больцмана – рассмотрение ионов в виде точечных зарядов и, как следствие, потеря ионами идентичности.

Главный интерес исследователей сконцентрирован на изучении поверхностных свойств растворов электролитов. При этом среди многочисленных методов монослои и ЛБ пленки обладают преимуществами, так как позволяют исследовать системы на молекулярном уровне, в том числе изучать влияние ионов в субфазе на свойства белков на поверхности раствор/воздух.

В задачу работы входило исследование взаимодействий ион-белок в монослоях, когда субфаза содержит электролит (хлориды натрия или калия), а монослой образован бычьим сывороточным альбумином (БСА). Известно, что Na^+ и K^+ - ионы антагонисты и их функции в организме различны. K^+ является внутриклеточным ионом, а Na^+ локализован в межклеточной жидкости.

Концентрацию соли в субфазе варьировали от 0.05 М до 0.4 М. Показано, что изотермы сжатия $\pi(A)$ монослоев БСА при одинаковой концентрации с субфазе существенно зависят от типа электролита (KCl или NaCl). Заметна также разница в величинах модуля сжатия (ϵ) соответствующих монослоев. Полученные в работе экспериментальные данные свидетельствуют о том, что белок по-разному взаимодействует с электролитами, находящимися в субфазе.

В условиях эксперимента рН субфазы ≈ 6 , следовательно, белок заряжен отрицательно.

Мы впервые на основе современных представлений локализовали места на молекуле БСА, с которыми с наибольшей вероятностью взаимодействуют ионы Na^+ , K^+ и Cl^- . Особенности взаимодействия ионов Na^+ и K^+ с БСА связано с существенной разницей сродства ионов к воде, следовательно, степенью гидратации. Оценку взаимодействия хлоридов натрия и калия с БСА в монослое провели на основе уравнения Джонса и Дола, которое применимо для характеристики гидратации вблизи поверхности.

Отрицательные и положительные значения параметров уравнения Джонса–Дола, соответственно, свидетельствуют о слабой (K^+ и Cl^-) и сильной гидратации ионов (Na^+).

Ионные пары формируются при одинаковой (или близкой) гидратации противоположно заряженных ионов (Cl^- с NH_3^+ группами аминокислотных остатков БСА и Na^+ с концевыми и боковыми карбоксильными группами). K^+ будет локализоваться вблизи нейтрального полипептидного скелета БСА потому что, чем более слабо гидратирован ион, тем сильнее он взаимодействует с нейтральным углеводородным скелетом.

СПОСОБ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ И ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ УПОРНЫХ РУД С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ В ПРИСУТСТВИИ ПАВ

Г.К.Мамытбеков

АО «Центр наук о Земле, металлургии и обогащения», Алматы, Казахстан
mamytbekov@mail.ru

В последнее пятидесятилетие в сфере добычи и переработки природного и техногенного сырья произошли кардинальные изменения с точки зрения извлечения целевого компонента с учетом не только экономических показателей процесса, но и с учетом высоких экологических требований состояния окружающей среды промышленного региона.

Можно перечислить следующие основные современные требования к технологии переработки минерального и техногенного сырья, без решения которых невозможно представить дальнейшую «культуру» развития и совершенствования химико-технологических процессов начиная с горных работ и заканчивая всей технологической линией получения готовой товарной продукции. Наиболее актуальными из них являются:

1) охрана окружающей среды, т.е. разработка малоотходных или безотходных, ресурсосберегающих, экологически чистых технологий переработки минерального сырья;

2) снижение до минимума стадийности технологических процессов, при которых приходится иметь дело с экологически опасными растворами, содержащими цианид-ионы, соединения мышьяка, цинка, свинца и др.;

3) применение преимущественно мягких режимов переработки минерального сырья с учетом эргономичности процесса, т.е. энергосберегающие технологии и технические решения;

4) Возможность регенерации реагентов с попутным извлечением нецелевых ценных компонентов, имеющие потенциальную потребительский спрос на рынке и (высокую) добавочную стоимость;

5) Внедрение замкнутых систем переработки минерального и техногенного сырья, использование тепловых эффектов предыдущего этапа переработки на последующих стадиях;

В данной работе рассматриваются некоторые научно-практические аспекты технологической возможности оптимизации процессов концентрирования и прямого извлечения золота из упорных пиритных и арсенопиритных углефицированных руд на примере месторождения золота «Бакырчик» (Восточно-казахстанская область Республики Казахстан) без проведения специальных дорогостоящих методов обогащения (сверхтонкое измельчение, обжиг, флотация и т.д.) минерального сырья.

Суть предлагаемой технологии заключается в использовании для обогащения золотосодержащих упорных руд и его извлечения комбинированную технологию с применением принципов микропузырьковой кавитации (новое направление в гидромеханике, связанное с нанотехнологиями). Речь идет об энергетических воздействиях в виде упругих импульсных волн, пропиткой руды ПАВ, что позволяет ослабить межкристаллические связи в горных породах, улучшить раскрываемость минералов, сократить продолжительность и глубину измельчения, и, как следствие, снизить энергоемкость на 30-40%, повысить производительность мельниц.

При кавитационном воздействии механизм передачи энергии в жидкость имеет «надтепловой» характер, реализуя в ней процессы, свойственные химии высоких энергий, при которых жидкость выводится из состояния термодинамического равновесия за короткий отрезок времени. Это позволит аккумулировать в жидкости (например, в воде) определенное количество энергии практически без ее нагрева и впоследствии при возврате к равновесному состоянию отдавать ее в виде тепла гидратации.

МЕЖФАЗНОЕ НАТЯЖЕНИЕ В ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЦЕССА ЭМУЛЬГИРОВАНИЯ

С.Б.Айдарова¹, А.Б.Тлеуова¹, Д.О.Григорьев², М.Шендерлейн² и Р.Миллер²

¹Казахский Национальный Технический Университет им. К.И.Сатпаева, Алматы, Казахстан

²Max-Planck Institute of Colloids and Interfaces, Golm/Potsdam, Germany

zvezda.s.a@gmail.com

Функциональные характеристики новых материалов, в особенности композитных, зачастую связаны с их сложной структурой на микро- и даже наноуровне. Один из наиболее установленных подходов влияния на некоторые специфичные функциональности этих материалов является разработка наноконтейнеров, заполненных соответствующим активными агентами [1-2].

Использование эмульсий является универсальным методом приготовления таких контейнеров. В частности, спонтанно эмульгированные Пикеринг эмульсии масло в воде [3] могут быть использованы с этой целью.

С другой стороны, причины этого явления и параметры, которыми можно управлять процессом, до сих пор не поняты.

В рамках данной исследовательской работы мы попытались изучить динамическое и равновесное межфазное натяжение в соответствующих системах, с использованием тензиометра профильного анализа. Вначале были изучены системы без наночастиц, затем системы с различным массовым соотношением масло/наночастицы с целью исследования важности термодинамических факторов в процессе формирования эмульсии [4]. Полученные эмульсии были также охарактеризованы методом лазерной корреляционной спектроскопии

Литература

1 M.F.Haase, D.O.Grigoriev, H.Mohwald, and D.G.Shchukin. Development of nanoparticle stabilized polymer nanocontainers with high content of the encapsulated active agent and their application in water-borne anticorrosive coatings // *Adv. Mater.* – 24, 2429, 2012.

2 Y. Zhao, J. Fickert, K. Landfester, D. Crespy: Encapsulation of Self-healing Agents in Polymer Nanocapsules, *Small*, 8, 2954-2958, 2012.

3 S. Sacanna, W. K. Kegel, and A. P. Philipse: Spontaneous oil-in-water emulsification induced by charge-stabilized dispersions of various inorganic colloids, *Langmuir*, 23, 10486, 2007.

4 A.J. Mendoza, E. Guzmán, F. Martínez-Pedrero, H. Ritacco, R.G. Rubio, F. Ortega, V.M. Starov, R. Miller: Particle laden fluid interfaces: Dynamics and interfacial rheology, *Adv. Colloid Interface Sci.*, 206, 303, 2014.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДЫ ДИСПЕРСИОННОЙ СРЕДЫ И ПИГМЕНТА НА АДСОРБЦИЮ ПАВ

А.Н.Дюрягина, К.А.Островной, Д.Н.Исмагамбетова

Северо-Казахстанский государственный университет им. М.Козыбаева, Петропавловск,
Казахстан

darina.ismagambetova@mail.ru

Эффективным способом предотвращения агрегирования пигментов является введение в состав ЛКМ поверхностно-активных веществ (ПАВ), которые способны целенаправленно изменять поверхностные свойства на межфазных границах раздела «пигмент-ПАВ», «пигмент-дисперсионная среда», «ПАВ-дисперсионная среда» [1].

Для сопоставительной оценки дезагрегирующего эффекта катионактивного ПАВ АС [2, 3] в среде различных пленкообразующих, а именно в натуральной полимеризованной олифе (ТУ 655-РК 00212920-0020-96) и в растворах битума (растворитель уайт-спирит), исследовали его адсорбцию на порошках алюминиевой пудры ($S = 17,2 \text{ м}^2/\text{г}$, ГОСТ 5494) и железного сурика ($S = 7,5 \text{ м}^2/\text{г}$, ГОСТ 19151).

1. Система на основе олифы.

Адсорбционная емкость у алюминиевой пудры оказалась в 2,2-2,3 раза больше, чем у железного сурика. В этом же пленкообразующем адсорбция ПАВ на алюминиевой пудре линейно возрастает по мере увеличения температуры, в то же время на железном сурике характеризуется экстремумом, с максимумом при $T = 297 \pm 2 \text{ К}$.

Определены энергетические характеристики адсорбции (ΔH), которые являются результирующим показателем ряда других процессов. В системе на основе олифы значение ΔH составило $+4,35 \text{ кДж/моль}$.

2. Система на основе битума.

В битумных составах, также как и в олифе, на температурных зависимостях адсорбции АС на железном сурике, отмечали наличие экстремума.

Результирующий тепловой эффект при этом составил $\Delta H = -18 \text{ кДж/моль}$, что дополнительно подтверждает предпочтительность хемосорбционного закрепления аминоксодержащего ПАВ на сурике и в этом пленкообразующем

Сравнивая показатели адсорбции ПАВ в композициях, содержащих различные пленкообразователи и пигменты, можно дополнительно заключить:

- в сопоставительных режимах адсорбции степень концентрирования ПАВ АС на пигментах в битумных композициях выше; так при незначительных температурах (до 295К) в битумных композициях показатели адсорбции АС, соответственно на железном сурике и алюминиевой пудре в 1,3-1,4 раза больше, чем в олифе;

- при нормальных условиях (295 К, 101325 Па) в обоих пленкообразующих адсорбционная емкость алюминиевой пудры в 2,2-2,3 раза больше, чем у железного сурика.

Литература

1 Болатбаев К.Н., Дюрягина А.Н., Островной К.А. Модифицирование композитов поверхностно-активными веществами. Петропавловск, 2005. 184 с.

2 Болатбаев К.Н., Дюрягина А.Н., Нурушов А.К., Корытина О.Г. Способ получения ингибитора кислотной коррозии металлов. Предпатент РК №14466. 2004.

3 Болатбаев К.Н., Дюрягина А.Н., Нурушов А.К., Корытина О.Г. Способ получения ингибитора кислотной коррозии металлов (варианты). Предпатент РК №14467. 200.

АДСОРБЦИЯ ИЗ РАСТВОРА ПОЛИВИНИЛПИРРОЛИДОНА НА ЦЕМЕНТЕ

А.С.Жолболсынова, Д.Е.Сергалиева

Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, Петропавловск,
Казахстан.

dinara_sergaliev@mail.ru

Адсорбция полимеров из растворов на твердой поверхности – один из наиболее важных случаев этого явления. Процессы адсорбции играют существенную роль и в ходе формирования полимерного материала, а также переработки или синтеза в случае присутствия твердых тел иной природы (наполнителей, пигментов, стекла и т.п.). Получение клеевых соединений, нанесение лакокрасочных покрытий и другие технологические процессы включают как первую стадию, адсорбцию полимеров на твердой поверхности. Для регулирования свойств дисперсий на основе белков и процессов структурообразования практикуется добавка синтетических полимеров, а также наполнителей. Поэтому исследование адсорбции, в частности, поливинилпирролидона (ВПВ) из водного раствора на порошкообразных адсорбентах в зависимости от концентрации полимера, массы и удельной поверхности адсорбентов, представляет значительный научный и практический интерес.

Предварительно мы установили основные уровни и пределы варьирования рассматриваемых факторов: $C=0,2-1,0\%$; $m=1-3г$; $S_{уд}=12-25 м^2/г$.

В работе использовали поливинилпирролидон с молекулярной массой 100 000 и цемент ПЦ 400 Д0 (М 400 Д0), соответствующий ГОСТ 31108-2003. Опыты проводили при $20^{\circ}C$, концентрация полимера определялась вискозиметрическим способом (вискозиметр марки ВПЖ). Удельная поверхность порошков устанавливалась по известной методике десорбции азота. Найдено, что в системе раствор ПВП – адсорбент равновесие достигается за 4-6 часов, причем быстрее для более концентрированного раствора. С повышением концентрации поливинилпирролидона в растворе величина адсорбции возрастает. С увеличением концентрации раствора адсорбция растет, также с увеличением количества цемента адсорбция снижается. Величина адсорбции возрастает пропорционально росту удельной поверхности цемента.

На основе экспериментальных данных с применением метода вероятностно-детерминированного планирования (ВДП) были рассчитаны однофакторные зависимости $\Gamma=f(C)$, $\Gamma=f(m)$, $\Gamma=f(S_{уд})$, $\Gamma=188,2 \cdot C^{0,717}$; $\Gamma=208,02-16,86m$; $\Gamma=-0,456+14,262 \cdot S_{уд}$.

Изотермы адсорбции ПВП из раствора на цементе при малых концентрациях полимера удовлетворительно описываются уравнением Фрейндлиха.

Литература

- 1 Афанасьев Б.Н., Акулова Ю.П., Положенцева Ю.А. Термодинамика поверхностных явлений и адсорбция. Труды Всеросс. Семинара 2527.06.2007.- Иваново: Плес, 2007. – С. 96.
- 2 Лэйн Дж. Адсорбция из растворов на поверхностях твердых тел / Под ред. Г. Парфита, К. Рочестера. – М: Мир, 1986.- 488 с.

NONLINEAR BREAK-UP OF DROPS FROM A CIRCULAR CAPILLARY

T.Kairaliyeva^{1,2}, S.B.Aidarova², M.Karbaschi¹, M.Taeibi-Rahni^{1,3}, S.Faraji¹, K.H.Schano⁴, R.Miller¹

¹Max Planck Institute of Colloids and Interfaces, Potsdam/Golm, Germany

²K.I.Satpayev Kazakh National Technical University, Almaty, Kazakhstan

³Sharif University of Technology, Teheran, Iran

⁴Gamma-Service, Berlin, Germany

Talmira.Kairaliyeva@mpikg.mpg.de

Although a great deal of research conducted in the area of fluid mechanics, the complete dynamics of such flows are not yet fully understood due to their complex interphase coupling, whereby different phases may strongly affect one another. Fluid interfaces are omnipresent in most modern technologies and their quantitative characterization is essential for the optimum use of such technologies [1].

The drop volume method is a frequently used technique to measure the surface tension of liquids and the interfacial tension between two immiscible liquids. Its application is limited to a certain interval of drop formation time. At smaller drop formation times, less than say 20 s for capillaries of about 1 mm in diameter, a remarkable hydrodynamic effect on the drop formation can be observed. At still smaller drop times, irregularities can be observed which appear to be of chaotic nature. More careful studies showed that these chaotic irregularities are regular in nature and are highly reproducible. The aim of the present studies is to investigate the nature of these irregularities, under certain conditions showing bifurcation [2].

In this work, a Drop Detachment Analyzer is used as an accurate technique to measure the formation time of single drops at a circular capillary tip. In brief, subsequent drops are formed at and detached from the capillary tip. Due to a smooth change of the hydrostatic pressure of the system, one can expect drop formation times to be linearly changed with time. However, in our experiments, non-linear effects have been observed as shown in Fig. 1. In this study, different systems are used to characterize the non-linear behavior of the process of detachment for different drop formation times and physical properties. Here, different scenarios that cause irregularities in the system are discussed in details.

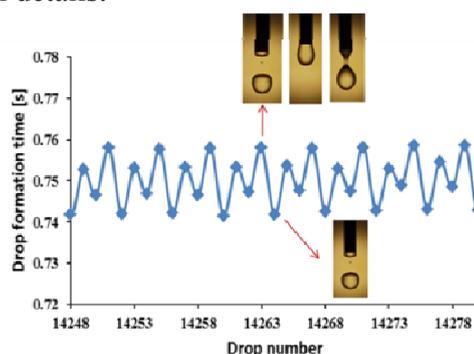


Fig.1. Periodic pattern of measured drop times as a function of the number of water drops at an almost constant liquid flow rate

References

1. M. Taeibi Rahni, M. Karbaschi, and R. Miller, "Computational Methods for Complex Liquid-Fluid Interfaces", in "Progress in Colloid and Interface Science", Vol. 5, CRC Press, Taylor & Francis Group, in press
2. V.B. Fainerman, R. Miller, "Hydrodynamic effects in measurements with the drop volume technique at small drop times. 2. Drop time and drop volume bifurcations", *Colloids and Surfaces, A: Physicochemical and Engineering Aspects* 97 (1995) 255-262.

КОМПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ПАВ-ПОЛИМЕР В ПРОЦЕССАХ ДЕЭМУЛЬГИРОВАНИЯ НЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ И ОЧИСТКИ ВОДНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОТ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

К.И.Омарова, К.Б.Мусабеков, А.О.Адилбекова

Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Akbota.Adilbekova@kaznu.kz

Успешная переработка нефти невозможна без применения химических реагентов, в основном деэмульгаторов. Механизм разрушения водонефтяных эмульсий основан на преимущественной адсорбции молекул деэмульгаторов на границе раздела вода/масло с последующим вытеснением с границы раздела природных стабилизаторов.

Основным недостатком известных деэмульгаторов является дороговизна и зависимость их эффективности от природы месторождения нефти и длительности эксплуатации скважин. В последние годы для решения указанных проблем развивается перспективное направление использования композиций ПАВ, ПАВ и водорастворимых полимеров с различными функциональными группами.

В данной работе представлены результаты изучения поверхностной активности композиционных смесей различного состава и соотношений компонентов на границах раздела фаз вода/воздух, вода/масло и нефтяная подложка/воздух. Изучены смеси сульфанол-ОП-10, сульфанол-полиэтиленгликоль (ПЭГ), ОП-10-ПЭГ, На-карбоксиметилцеллюлоза (Na КМЦ)-цетилтриметиламмоний бромистый (ЦТАБ), полиэтиленимин (ПЭИ)- ОП-10 в соотношении 1:1, 1:2, 1:3, 1:4. Исходные концентрации компонентов были равны 0,1%. Практически все изученные композиционные смеси ПАВ-ПАВ проявляют поверхностную активность как на границе раздела вода/воздух (снижение поверхностного натяжения σ воды до 33-34 мДж/м²), так и на межфазной поверхности вода/масло (понижение σ до 3-4 мДж/м²). Композиционные смеси ПАВ-ПАВ отличаются сильным смачивающим действием на поверхности подложек из нефти. Смеси обладают высокой электропроводностью $(1.2-2.8) \cdot 10^{-3} \text{ ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$) и повышают проводимость нефтяных эмульсий, что существенно при применении электродегидраторов. Установлено, что при соотношении компонентов 1:3 в смеси сульфанол-ПЭГ наблюдается увеличение деэмульгирующего действия (от 40 до 86.5%).

Проблема очистки различных поверхностей от нефтяных загрязнений является также первостепенной задачей. Для очистки поверхности воды от нефтяных загрязнений была изучена эффективность магнитной жидкости. Для эксперимента были выбраны частицы магнетита с наименьшими размерами (74 мкм), полученными путем ситового отсева. Концентрация частиц в керосине составляла 1%, диаметр нефтяного пятна был равен 4,0-4,5см – получен путем разлива 2 мл нефти. Для равномерного распределения частиц в объеме керосина была проведена предварительная модификация частиц, путем выдерживания частиц в 1% растворах ПАВ (сульфанол, ОП-10) в течение 8 часов. При адсорбции молекулы ПАВ на поверхности частиц были ориентированы гидрофобным радикалом в водную фазу и после высушивания частиц такая ориентация способствовала равномерному распределению частиц в керосине.

Соответствующий объем магнитной жидкости разбрызгивался по поверхности нефтяного пятна и по истечении 10-15 минут керосин проникал в слой нефти и способствовал равномерному распределению частиц на поверхности нефтяного пятна. Изучена кинетика смещения нефтяного слоя под действием магнита при различном объеме магнитной жидкости. Увеличение объема магнитной жидкости (от 0.2-0.8 мл) расстояние от стенки чашки Петри до нефтяного пятна уменьшалось и время максимального смещения пятна снижалось от 81 до 12 мин. при модификации сульфаноном и до 8 мин. в случае модификации ОП-10.

КОМПОЗИЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ПАВ ДЛЯ ДЕЭМУЛЬГИРОВАНИЯ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

К.И.Омарова, А.О.Адильбекова, М.Карайтова, Ш.Жайлаубаева
Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
Kainzhamal.Omarova@kaznu.kz

В научной литературе имеется достаточное количество работ в области исследований по использованию деэмульгаторов для разрушения водонефтяных эмульсий [1-2]. Разрушение водонефтяных эмульсий, стабилизированных различными природными поверхностно-активными компонентами, является одной из значимых проблем нефтяной индустрии в мировом масштабе [3-4].

В данной работе для усиления конкурентной адсорбции деэмульгаторов на границе раздела вода/нефть использованы композиционные смеси на основе низко- и высокомолекулярных ПАВ различной природы. Композиционные системы составлены на основе сульфанола и оксиэтилированного алкилфенола (ОП-10) в соотношении 1:1, цетилтриметиламмония бромистого (ЦТАБ) и карбооксиметилцеллюлозы (NaКМЦ) различных концентраций и соотношений компонентов. Объектом исследования является нефть Жанаозенского месторождения, отличающиеся высокими плотностью, вязкостью и содержанием природных стабилизаторов. Количество воды в водонефтяной эмульсии составило 24%. Деэмульгирование нефтяной эмульсии растворами композиционных систем проводили при температуре 60°C.

При использовании индивидуального сульфанола количество отслоившейся воды составило 87,6%. Относительно высокая деэмульгирующая способность сульфанола связана с его эффективным моющим действием, что способствует проникновению молекул сульфанола в адсорбционный слой природных стабилизаторов и их дальнейшему вытеснению. Время максимального отслаивания воды 140 мин. Индивидуальные водные растворы ЦТАБ и ОП-10 проявляют слабое деэмульгирующее действие (не более 4-6%). В случае смесей сульфанола и ОП-10 количество отслоившейся воды 88,6%, что практически совпадает со значением для индивидуального сульфанола. Однако содержание последнего в смеси в 2 раза меньше, время отслаивания 110 мин.

Изучена кинетика деэмульгирования водонефтяной эмульсии композиционной системой на основе ЦТАБ и NaКМЦ при различной концентрации компонентов смеси и различном их соотношении. Эксперимент проводили первоначально поддерживая концентрацию ЦТАБ постоянной и изменяя концентрацию NaКМЦ. Во втором случае при постоянной концентрации NaКМЦ и меняющейся концентрации ЦТАБ. Установлено, что оптимальное соотношение компонентов для данной системы составляет 1:1 при концентрациях ЦТАБ (0,4%) и NaКМЦ (0,5%), максимальное количество отслоившейся воды составляет 71,5-72,5%, время отслаивания 70 мин. Увеличение количества NaКМЦ в смеси повышает вязкость смеси растворов и снижает количество отслоившейся воды.

Литература

- 1 Позднышев Г.Н. Стабилизация и разрушение нефтяных эмульсий. – М.: Недра, 1982. – 224 с.
- 2 Елеманов Б.Д., Герштанский О.С. Осложнения при добыче нефти. – М.: Наука, 2007. – 420 с.
- 3 Lixin Xia, Shiwei Lu, Guoying Cao. Stability and demulsification of emulsions stabilized by asphaltenes or resins // J. Colloid and Interface Sci. –2004. – № 271 –P. 504-506.
- 4 J. Batista V.S. Ramalho, F. C.Lechuga, E.F.Lucas. Effect of the structure of commercial poly(ethylene oxide-b-propylene oxide) demulsifier bases on the demulsification of water-in-crude oil emulsions: elucidation of the demulsification mechanism // Quimica Nova. – 2010 – № 33 (8) – DOI.org/10.1590/S0100-40422010000800009

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ЯВЛЕНИЙ И АДСОРБЦИИ НА МЕЖФАЗНЫХ ГРАНИЦАХ КОЛЛОИДНЫХ МАГНИТНЫХ ЖИДКОСТЕЙ С ПОВЕРХНОСТЬЮ УГЛЕЙ

*В.С.Емельянова, Е.Ж.Айбасов, Ж.К.Каирбеков, Т.В.Шакиева, Б.Т.Досумова,
У.Н.Джаткамбаева, Б.Б.Байжомартов, Э.М.Шакиев*

НИИ новых химических технологий и материалов, Алматы, Казахстан

niinhtm@mail.ru

Макромолекулы изученных углей состоят из групп конденсированных ароматических колец, в среднем для угля средней стадии метаморфизма в каждую группу входит около трех колец. Эти группы связаны гидроароматическими и гетероароматическими структурами, которые определяют пространственное трехмерное расположение макромолекулы. Объем открытых пор в изученных углях распределяется следующим образом: объем ($\text{см}^3/\text{г}$) при диаметре $< 1,2$ нм (микропоры) составляет 0,02-0,07; при диаметре 1,2-3 нм (мезопоры) – 0,04-0,1, свыше 30 нм (макропоры) – 0,009-0,09. Суммарный объем пор – 0,07-0,2 $\text{см}^3/\text{г}$. При пропитывании измельченного до 5-10 мкм угля приготовленными заранее магнитными жидкостями по методу синтеза магнетита путем химического осаждения, используя в качестве дисперсионной среды и стабилизатора углеводорода с $t_{\text{кип}}=350-380$ °С, получали магнитный композит, характеризующийся равномерным распределением магнитного материала по поверхности сорбента с размером частиц от 20 до 100 нм. Из данных о намагниченности насыщения (μ) установлена линейная зависимость μ от концентрации магнитного материала. Для предположения механизма взаимодействия сорбента с магнитной жидкостью, были измерены изотермы адсорбции активированного угля и этого же угля, пропитанного магнитной жидкостью. В качестве адсорбтива был выбран азот, т.к. он отвечает требованиям, предъявляемым к адсорбтивам.

Исходя из полученных данных, можно сделать несколько выводов: изотерма адсорбции активированного угля имеет гистерезис, что дает возможность отнести ее к IV-му типу и указывает на наличие мезопор. Также можно сделать предположение о форме мезопор – тип В; и о механизме сорбции – капиллярная сорбция; изотерма адсорбции активированного угля, пропитанного магнитной жидкостью гистерезиса практически не имеет. Это говорит о том, что ее можно отнести ко II-му типу, здесь происходит физическая сорбция; таким образом, можно сделать вывод, что при пропитке активированного угля магнитной жидкостью происходит заполнение жидкостью именно мезопор. Вероятно, это происходит также при помощи капиллярных сил.

Термическое разложение образца начинается при температуре ~ 100 °С и заканчивается при 600 °С. Основная потеря массы происходит в интервале 300-500 °С, где наблюдается сильный экзоэффект с максимумом ~ 400 °С, соответствующий разложению дисперсионной фазы и угля. Кроме этого экзоэффекта наблюдается еще один слабый эндо-эффект, около 120-150 °С, сопровождающийся небольшой потерей массы и может быть связан с потерей воды. Приготовленный магнитный композит содержащий: уголь – 40-45 %, дисперсная фаза – 45-50 %, наноразмерный магнетит – 5-10 % испытан в процессе гидрогенолиза угля. На основании исследования кинетики и расчетов методом вероятностного детерминированного планирования эксперимента определены оптимальные условия гидрогенолиза угля, которыми являются: температура – 400-450 °С, время контакта – 15 минут, давление – 5,0 МПа. Результаты исследования показали, что активность катализатора возрастает с увеличением содержания магнетита в композите, при этом выход жидких продуктов увеличивается с 52,5 до 65,0 % с повышением выхода бензиновой фракции до 15,8 %. Проведение процесса в магнитном поле позволило повысить выход жидких продуктов до 78-80 %.

ИЗВЛЕЧЕНИЕ ЗОЛОТА ИЗ ЦИАНИСТЫХ РАСТВОРОВ УГОЛЬНЫМИ СОРБЕНТАМИ

О.А.Проценко, Н.Д.Долгова

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

oksana_kz9@mail.ru, natalya_dolgova@mail.ru

Золотодобывающие предприятия широко используют сорбционную технологию извлечения золота. В качестве сорбентов широкое применение находят активные угли, так как они обладают хорошо развитой удельной поверхностью, высокой пористостью, способностью извлекать золото из сложных промышленных растворов, не требуют специальных условий хранения и транспортировки, а также могут вторично вводиться в процесс после регенерации. Более того использование в качестве сорбентов активных углей является экономически выгодным, так как они изготавливаются из дешевого сырья. Несмотря на то, что сорбция золота (I) из цианистых водных растворов углеродными сорбентами используется давно, механизм, по которому происходит поглощение комплексов золота из растворов до сих пор является спорным вопросом. Большое число работ объединяет гипотеза о частичном или полном восстановлении золота на поверхности активных углей. Разногласия обусловлены сложностью, неоднородностью и многофункциональностью химической структуры углеродного сорбента, включающей углерод с различной гибридизацией, гетероатомные функциональные группы, минеральные комплексы и все многообразие связей между ними. Представляет интерес изучение влияния исходного сырья, способов получения сорбентов на их сорбционную способность по отношению к золоту.

Сорбцию золота проводили из промышленных цианистых растворов ($C_{Au}=1,3$ мг/л; pH=11) углеродсодержащими сорбентами, а именно: шубаркульским углем, сорбентом на основе абрикосовых косточек, модифицированным сорбентом на основе абрикосовых косточек ($H_3PO_4/H_2O=80/20$), сорбентом на основе скорлупы грецких орехов, сорбентом на основе саксаула, модифицированным сорбентом на основе саксаула ($H_3PO_4/H_2O=80/20$). Сорбенты получены и активированы в Центре физико-химических методов исследования и анализа КазНУ им. аль-Фараби в результате предварительной карбонизации измельченного сырья и дальнейшей активации. Соотношение сорбент: цианистый раствор варьировалось от 1:20 до 1:200. Извлечение проводили в течение 24 часов. Концентрацию золота контролировали атомно-абсорбционным методом на атомно-абсорбционном спектрометре Shimadzu AA 6200.

Проведено электронно-микроскопическое исследование поверхности сорбентов. Структура сорбентов представлена углеродной матрицей с хлопьевидными включениями и большим количеством пор. Сорбент на основе саксаула (модифицированный и не модифицированный) значительно уступает в сорбционной способности шубаркульскому углю, хотя его поверхность представлена более крупными порами. Данный факт дает возможность сделать вывод о том, что утверждение: сорбция происходит на развитой поверхности пористых угольных гранул и определяется лишь физическим доступом $Au(CN)_2^-$ в микропоры, не подтверждается.

Соотношение Т:Ж не оказывает существенного влияния на сорбцию золота шубаркульским углем. Степень извлечения золота превышает 95% при проведении сорбции в течение 1 часа. Извлечение золота другими образцами сорбентов протекает количественно (~100%; 24 часа) и растет при уменьшении объема раствора. Изучена сорбция сопутствующих металлов (Zn, Fe, Cu) углеродсодержащими сорбентами из цианистых растворов. Все образцы сорбентов не извлекают цинк и железо из раствора. Модифицированный сорбент на основе саксаула и модифицированный сорбент на основе абрикосовых косточек извлекают медь из цианистого раствора количественно.

ПРИМЕНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ДИСПРОЗИЯ

А.Д.Амир, А.Г.Исмаилова

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

aizhan.amir@mail.ru

Благодаря особым свойствам редкоземельные металлы (РЗМ) используются во всех сферах науки и техники, в том числе, в атомной промышленности, космической технике, оптике и металлургии, лазерной и силикатной технике, в производстве токопроводящих материалов и магнитов. Возросший спрос на редкоземельные металлы в последние годы обусловлен увеличением практического применения РЗМ, которое обеспечивает экономическую и оборонную безопасность любого государства. Получение РЗМ из промышленного и природного сырья требует совершенствования методов извлечения и концентрирования. Традиционно для этих целей используют экстракцию и сорбцию. Для осуществления сорбционных методов не требуется сложного приборного оформления, экстремальных условий, их легко сочетать с методами последующего определения компонентов. Сорбционные методы отличаются высокой технологичностью и легкостью автоматизации.

Актуальным направлением в сорбционном разделении и извлечении многих металлов является применение сорбентов, полученных из природных материалов. К эффективным природным сорбентам относятся углеродсодержащие соединения, являющиеся продуктами карбонизации отходов растительного сырья. Использование сорбентов, изготовленных из абрикосовых косточек, рисовой шелухи, скорлупы кокосовых орехов позволяет одновременно решать две проблемы – извлечение металлов и утилизацию сельскохозяйственных отходов. Широкое применение находят такие сорбенты как березовый активированный уголь и модифицированные углеродные сорбенты, полученные из шунгитовых пород Восточного Казахстана, направляемых в отвалы при добыче полиметаллических руд.

Вторичная переработка техногенных продуктов, содержащих РЗМ, а также извлечение металлов из промышленных растворов проводится с помощью сорбционных процессов. Механизм сорбции зависит от природы сорбентов. Основные требования, предъявляемые к сорбентам, используемым для извлечения РЗМ, - это устойчивость к нагреванию и высокая селективность.

Целью данной работы является выбор оптимальных углеродсодержащих сорбентов для извлечения диспрозия из промышленных растворов. В качестве сорбентов использовали 5 образцов: сорбент на основе шунгитовой породы Восточного Казахстана, Шубаркульский активированный уголь, березовый активированный уголь, сорбенты, полученные из абрикосовых косточек и скорлупы кокосовых орехов. Сорбенты обладают развитой удельной поверхностью, их структура представлена углеродной матрицей с хлопьевидными включениями и большим количеством пор.

Сорбцию проводили в статическом режиме при соотношении сорбент : раствор - 1:100, при комнатной температуре. Время контакта фаз варьировали в интервале 1 - 5 часов. Концентрация диспрозия в исходном растворе составляла 2,3 мкг/мл. Концентрацию диспрозия в растворах до и после сорбции определяли фотоколориметрическим методом с арсеназо (III).

Количественное извлечение диспрозия наблюдалось на Шубаркульском и березовом угле 99,4% и 99,3% соответственно. Сорбционная емкость для вышеуказанных природных сорбентов составила 0,235 мг/г и 0,234 мг/г.

Определено, что оптимальными условиями извлечения диспрозия из азотнокислых растворов являются: $V_{\text{сорбент}} : V_{\text{раствор}} = 1:100$, $\text{pH} = 2,5$, $C_{\text{Dy}} = 1,7$ мкг/мл.

HYDROGENATION OF SUNFLOWER OIL OVER Pd/ BENTONITE CATALYST

K.Toshtay^{1,2}, A.B.Auyezov¹, Zh.A.Bizhanov¹, A.T.Yeraliyeva¹, S.K.Toktasinov¹, B.Kudaibergen¹,
A.Nurakyshev¹

¹Scientific Technology Park, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

²School of chemical engineering, Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan
chem-toshtai@mail.ru

The partial hydrogenation of vegetable oil is an important multiphase reaction in the food industry. During the hydrogenation process a significant fraction of the naturally occurring cis double bonds are isomerised to trans fatty acids (TFA). Trans fats are becoming increasingly suspect because of their negative effects on human health. High intake of TFA has been associated with increased risk of coronary heart disease, diabetes mellitus and decrease HDL-cholesterol and promotes inflammation [1-3].

Nowadays, Ni -catalysts are most commonly used for vegetable oils hydrogenation in industrial hydrogenation. its carry out at temperatures between 150-220 °C ranges and pressure ranging from 10-60 psig, this conditions of hydrogenation using Ni catalysts promote the formation of trans-isomers and products of thermal decomposition of fatty acids [4].

In this research work natural bentonite thermally treated at 900 °C, then, chemical treated by 0.5M H₂SO₄ solutions, the suspension were centrifuged, solid was washed by distilled water until the pH=7 and dried in drying oven 110 °C for 6 hours. Then, palladium chloride (0.2wt.%Pd) supported on activated bentonite (0.2%Pd/B) was prepared by the adsorption method and tested for their hydrogenation activity on sunflower oil, at temperature 70-130 °C ranges and P_{H₂} = 0.5MPa. Physico-chemical characteristics of the obtained hydrogenated fat sunflower oil are presented in Table 1.

Table 1. Fatty acid composition of samples during hydrogenation of sunflower oil

Catalysts	t, °C	Fatty acid composition, %					Trans-isomers, %	IV* gI ₂ /100g	MP*, °C
		C _{16:0}	C _{18:0}	C _{18:1}	C _{18:2}	C _{18:3}			
Feedstock	-	9.6	5.0	26.6	54.8	2.6	1.3	133.9	-16
0.2% Pd/B	70	9.3	10.2	75.1	2.5	0.3	13.0	76.3	30.2
	90	11.0	11.3	69.5	4.9	0.0	14.3	71.2	35.1
	130	11.8	11.3	68.2	5.3	0.0	17.2	72.0	35.2
C _{16:0} -palmitic acid, C _{18:0} -stearic acid, C _{18:1} -oleic acid, C _{18:2} -linoleic acid C _{18:3} -linolenic acid, IV*-iodine value and MP*-melting point.									

Table 1 shows on the composition of the fatty acids produced by hydrogenating sunflower oil over the 0.2% Pd/B catalyst high activity lower temperature and during the process the triglycerides of linoleic acid are mainly hydrogenated. Lowering the reaction temperature lowers the *trans*-isomer produced. For sunflower oil at 70 °C, reduce the *trans*-isomer content is 13.0 %. Possibility to reduce the temperature of the reaction has several advantages. Firstly, energy costs are reduced, which will bring an economic benefit. Secondly, by lowering the temperature the secondary products do not form because of thermal decomposition of oils and fats, and that has no harm to the final food products.

References

- 1 Zaloga GP, Harvey KA, Stillwell W, Siddiqui R "Trans Fatty Acids and Coronary Heart Disease". Nutrition in Clinical Practice. 2006. 21 (5): 505–512
- 2 Nishida C, R Uauy R. WHO Scientific Update on health consequences of trans fatty acids: introduction. Eur J Clin Nutr 2009. – 63, 1-4.
- 3 Fritsch.D, Bengtson. G. Development of catalytically reactive porous membranes for the selective hydrogenation of sunflower oil. Catalysis Today. 2006.118: 121-127.

PERFORMANCE OF ACID-ACTIVATED DIATOMITE IN THE BLEACHING OF RAPESEED OIL

K.Toshtay^{1,2}, A.B.Auyezov¹, B.Kudaibergen¹, Zh.A.Bizhanov¹, A.T.Yeraliyeva¹, S.K.Toktasinov¹

¹Scientific Technology Park, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

²School of chemical engineering, Kazakh-British Technical University, Almaty, Kazakhstan

chem-toshtai@mail.ru

The bleaching vegetable oil is applied after degumming, neutralization. Bleaching stage is the most important stage since it helps to improve the appearance, flavor, taste and stability of the final oil products. Because of the crude vegetable oils are still contain undesirable substances such as free fatty acids, gummy materials and colouring matters. In this step, primarily undesirable substances are removed, including oxidation products, colour bodies, phospholipids and glycolipids, soaps, contaminants and metal traces. So, it substances must be removed from the oil to yield a high quality, safe and stable refined oil [1].

Nowadays, adsorption method was widely used for bleaching of vegetable oils. The process involves the removal of colouring materials which are either dissolved or colloiddally dispersed in the oil. The most used adsorbent in the bleaching process is bleaching earth (bentonite, montmorillonites, kaolin and etc). Natural earths are good adsorbents, but modifications are often necessary to improve their performance in order to obtain highly active and selective materials. The relationship between porous morphology and surface chemistry plays an important role in bleaching earth performance. So, Acid activation process is commonly used for improvement of natural earth adsorption capacity [2].

The aim of this work, local raw materials-diatomite have been sourced from a wide range of varying geographical loacations in Western Kazakhstan (Aktobe oblast) and have been prepared acid activated adsorbents to be applied in adsorptive bleaching of rapeseed oil after the degumming, neutralization stage and compare the results with the commercial bleaching earth (Suprime Pro-Activ, F-160, BM-500). The changes coefficient of colour conductivity, colour value, chlorophyll and phosphorus contents in the rapeseed oil bleached with activated diatomite given in Table 1

Table 1. Oil quality attributes during the bleaching of rapeseed oil with activated diatomite.

<i>Oil quality indexes</i>	Neutralized rapeseed oil	Activated diatomite, 20% H₂SO₄	F-160	Suprime Pro-Activ	BM-500
Colour conductivity,%	30,8	70,0	74,3	71,8	67,2
Acid value, mg KOH/g oil	3,1	2,2	2,1	2,0	2,4
Colour value, unit of I ₂	58	10	9	11	12
Chlorophyll, ppm	1,401	0,183	0,160	0,189	0,199
Phosphorus contents, %	1,992	0,091	0,090	0,095	0,098

The results indicated that the acid activated diatomite is the effective adsorbent for bleaching of the rapeseed oil. Optimal bleaching process conducts at temperature 80 °C and contact time 30 minutes. Effectiveness of acid activated diatomite has high degree of adsorption in relation to pigments and other impurities in rapeseed oil. This performance is compared well with those of well-known adsorbents (Suprime Pro-Activ, F-160, BM-500).

References

1 Reddy K.K., Subramanian R., Kawakatsu T., Nakajima M., "Decolorization of vegetable oils by membrane processing," *Eur Food Res Technol*, (2001), 213:212–218.

2 Foletto E.L., Colazzo G.C., Volzone C., Porto L.M. Sunflower oil bleaching by adsorption onto acid-activated bentonite // *Brazilian J. Chem. Eng.* –2011. –№ 28 (1). –P.169–174.

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ПОРИСТОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ, ДОПИРОВАННОГО КРАСИТЕЛЕМ РОДАМИН 6Ж

А.К.Зейниденов, Н.Х.Ибраев, Т.М.Сериков, Ж.М.Айтбаева

Институт молекулярной нанофотоники, Карагандинский государственный университет
им. Е.А.Букетова, Караганда, Казахстан

asyl-zeinidenov@mail.ru

В настоящее время активно ведутся исследования по получению лазерной генерации на основе наноструктурированных материалов, допированных лазерными красителями [1]. В этом аспекте, одним из перспективных материалов, который может быть использован в качестве активной среды, является пористый анодный оксид алюминия, допированный лазерными красителями [2]. Структура пленок анодного оксида алюминия представляет систему упорядоченных пор с плотной упаковкой. Поры располагаются перпендикулярно поверхности пленки, а их диаметр и расстояние между ними можно варьировать путем изменения условий анодирования. Пористый оксид алюминия обладает рядом преимуществ: химической и термической устойчивостью, прозрачностью в видимой области спектра, превосходными адсорбционными свойствами, обусловленными большим объемом пор с разветвленной поверхностью [3,4].

Матрица пористого оксида алюминия была получена методом анодного окисления металла. Синтез оксида алюминия осуществлялся при «мягких» условиях анодирования, включающие две стадии синтеза при малых значениях напряжения ($U=40$ В) в растворе 0,3 М щавелевой кислоте.

Морфология поверхности и толщина пленки анодированного алюминия определена методом электронной микроскопии. Величина удельной поверхности, объем пор и распределение пор по размерам проводились на основании измерений изотерм адсорбции и десорбции азота (метод ВЕТ). Измерения проводились при температуре 77 К.

Для пленок оксида алюминия были определены удельная площадь поверхности, суммарный объем пор и объем микропор, а также распределение пор относительно их общего объема. Удельная площадь поверхности пористых пленок оксида алюминия равна $15,3 \pm 0,2$ м²/г. Аналогичные измерения были проведены после сорбции молекул красителя родамин 6Ж в пленки пористого оксида алюминия из этанольного раствора. Время сорбции составило 24 часа. Количество молекул, сорбированных в оксид алюминия определялась из спектров поглощения раствора красителя до и после сорбции, составило $0,3 \cdot 10^{14}$ мол/м².

Анализ полученных результатов показал, что при добавлении красителя величина удельной площади поверхности увеличивается до $34,4 \pm 0,3$ м²/г, а полный объем пор уменьшается с $0,043$ см³/г до $0,029$ см³/г. Сравнение результатов оптических исследований до и после сорбции красителя и данных по измерению удельной поверхности показало, что при сорбировании красителя в анодированный оксид алюминия происходит полное заполнение пор с размером не более 5 нм и частичное заполнение пор большего размера.

Литература

- 1 Большиков Ф.А., Гарибин Е.А., Гусев П.Е. и др. Квантовая электроника. – 2011. – 41 с.
- 2 Ibrayev N.Kh., Zeinidenov A.K. - Laser Physics Letters. - 2014.
- 3 Елисеев А.А., Лукашин А.В. - Функциональные наноматериалы. - М.: Физматлит, 2010. – с. 452.
- 4 Головань Л.А., Тимошенко В.Ю., Кашкаров П.К. УФН, 177, 6192007.

БЕТОН САПАСЫНА ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Ф.М.Мәдібекова¹, А.Б.Исаева¹, Б.Ж.Муталиева², А.А.Танатова¹

¹Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік педагогикалық институты, Шымкент, Қазақстан

²М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент, Қазақстан
Galiya56@list.ru, isa-ase@mail.ru

Құрылыс өндірісінің негізгі материалы болып саналатын бетонның сапасын жақсарту, яғни бетон алу, өндіру технологиясын экономикалық тиімді етіп, арзан және сапалы шикізаттарды қолдану қазіргі таңда ең актуальды мәселелердің бірі. Бетондардың қасиеттерін жақсартуда комплексті гидрофобты пластификаторлы қоспа (ГПК) ретінде гидролизденген полиакрилонитрил туындыларының натрий олеатымен, госсфлокпен поликомплекстері қолданылды.

Суда еритін полимердің поликомплекстерінің гидрофобтылығы мен беттік активтілігінің артуы олардың екі шекаралық фазалардағы макромолекулаларының конформациялық өзгеруіне байланысты адсорбцияны жоғарлауына әкеледі [1,2]. Гидрофобты қоспалар әдеттегідей, цемент жүйесіне оның пластификациялық тұтқырлығын арттыра отырып, әлсіз коагуляциялық әсер көрсетеді. Бірақ толтырғыштар түйіршіктерінің жетілдірілген беткі қабатымен ерекшеленетін жұтаң жүйеде мұндай қоспалар белсенді пластификатор ретінде қызмет етеді [3].

Композиция қоспасы цемент, майда толтырғыштар (шағал, құм), суы бар қоспаға таңдаулы әсерін тигізеді. Себебі, мұнда ориентацияланған молекулалық қабаттардың түзілуі жүреді, яғни ол байланыстыру ролін атқарады. Полимер ассоциаттарын араластыру кезінде ереше қасиет байқалады. Бұл натрий олеаты молекуласы мен гидролизденген полиакрилонитрил поликомплексі цемент бөлшектеріне әсер етеді, оларға поликомплексер адсорбциялана отырып, цемент түйіршіктерінің де су молекуласының ориентациясын қиындатады және сумен жартылай байланысқан қабаттар қалыңдығын жұқартады. Цемент-су-тас немесе цемент-су қоспасын құрайтын жүйелерге полимер ассоциаттарының оң әсерлері пластификациялық эффект береді.

1-кесте. Бетонның қысу кезіндегі беріктігі

Бетон құрамына қосылған қоспа туралы мәлімет	бетон класы	28-тәуліктен кейінгі бетонның орташа беріктігі кгс/см ²
N1 0,01M ГПАН	B 15	291
N2 0,01M OINa	B 15	300
N3 n1 = 0,01	B 15	306
N4 n2 = 0,05	B 15	309
N5 n3 = 0,1	B 15	313
N6 n4 = 1,0	B 15	301

Зерттеу нәтижелері бойынша судаерігіштік полимерлер мен беттік-активті заттар композицияларын бетон төзімділігін арттыруда пластификатор ретінде қолдануға болатындығы анықталды.

Әдебиеттер

1 Т.Ф.Свитова и др. Закономерности деэмульгирующего действия водорастворимых полимеров на эмульсии обратного типа // Коллоидный журнал.- 1984. - Т.XLVI. - № 3. – с.507.

2 В.Mutaliyeva, G. Madybekova, S. Aidarova, A. Sharipova, A. Lyubchik, O. Lygina, S. Lyubchik. Colloid-chemical properties of Polyacrylonitrile derivatives composites with surfactants // Journal “Scientific Israel-Technological advantages”. - Vol.15. – 2013.- p.9-15.

3 Машенко К. Модификаторы – шаг к повышению качества бетонов и растворов // Строительные материалы. – 2004. №6. - с.62-63

STUDY OF WATER-SOLUBLE POLYMERS AS A FLOCCULANTS FOR BIOMASS CONCENTRATION

D.Taskynbayeva¹, R.E.Aitkulova¹, B.Zh.Mutaliyeva¹, G.M.Madybekova², S.B.Aidarova³

¹South Kazakhstan State University after M.Auezov, Shymkent, Kazakhstan

²South Kazakhstan State Pedagogical Institute, Shymkent, Kazakhstan

³K.I.Satpayev Kazakh National Technical University, Almaty, Kazakhstan

mbota@list.ru, galiya56@list.ru

Recently the attention of researchers is directed on production of biologically-active substances which influence on biological processes in a human body and animals [1,2]. They can be received as from plants, and by microbiological way at cultivation of microorganisms [3]. One of important stage in the course of obtainment of a biomass of microorganisms is their process of concentration from cultural liquids. Based on the colloid-chemical properties of polymeric compositions their use as a flocculants of a biomass of microorganisms has been proposed [4,5]. Researches were carried out on *Bacillus Subtilis*, interest of which is caused by their use as a source of biologically-active substances.

This work is directed on research of process of bacterial biomass concentration efficiency with use of flocculant based on water-soluble polyemers.

As a flocculant in the stage of biomass allocation we used water-soluble polymer Uniflock.

Conduction of flocculation process at temperature less than 15 and high than 40 lead to significant decrease of formation rate and sedimentation of floccules, that are characterized by sharply increase of optical density of lightening layer and decrease of fullness degree of biomass sedimentation. Fulfillment of process at pH above 7 leads to flocculation efficiency and coprecipitation decrease, but decrease pH above 3 can be led to decrease quality of ready product.

Fulfillment of flocculation process at concentration more 0,5 % lead to stabilization of bacterial cells suspension, but at concentration 0,01 % flocculation don't occur.

As a shown from results, efficiency of flocculation (ncl/D 300, D 0,4) are achieved only in interval of temperature 15-40 C and pH 3-7, and concentration of flocculant 0,03%. Flocculation efficiency are estimated on value of optical density (D) of clarified layer of supernatant fluid, relative height of clarified layer and obtained sediment and sediment height (hcl.). After flocculant addition value of parameters makes up $D=0,197$, $hcl=95\%$, $hcl/D=483$.

Change of temperature above and low of proposed limits sharply impair coprecipitation process, and clarified layer are not formed, increase of pH also impairs flocculation, high pH also impairs flocculation, high concentration of water-soluble polymer leads to suspension stabilization.

References

- 1 Блинкова Л.П., Семенов С.А., Бутова Л.Г. и др. Антагонистическая активность свежесыведенных штаммов бактерий рода *Bacillus* // ЖМЭИ. 1994. -N5. – С. 71-72.
- 2 Сорокулова И.Б. Сравнительное изучение биологических свойств био-спорина и других коммерческих препаратов на основе бацилл // Мшробюлопчний журнал. 1997. - Т. 69, N 6. – С. 43-49.
- 3 Подберезный В.В., Париков В.А. Среда для культивирования бактерии-симбионта *Bacillus pulvifaciens* или *Bacillus subtilis* — продуцента пробиоти-ка// RU Патент № 2100029, опубл. 27.12.97. Бюл.№36.
- 4 B. Mutaliyeva, G. Madybekova, S. Aidarova, A. Sharipova, A. Lyubchik, O. Lygina, S. Lyubchik. Colloid-chemical properties of Polyacrylnitrile derivatives composites with surfactants. Journal “Scientific Israel-Technological advantages” Vol.15, 2, 2013, P.9-15
- 5 Mutaliyeva B.Zh., Kaliyeva U., Madybekova G.M. Study of *Azotobacter chroococum* concentration process by use of polycomplexes of water-soluble polymers with surfactants. Труды МНПК “Ауэзовские чтения – 12: Роль регионального университета в развитии инновационных направлений науки, образования и культуры”. Т.3 – С. 237-238

НАНОМАТЕРИАЛДАР, НАНО- ЖӘНЕ МИКРОКАПСУЛАЛАУ

НАНОМАТЕРИАЛЫ, НАНО- И МИКРОКАПСУЛИРОВАНИЕ

NANOMATERIALS, NANO- AND MICRO-ENCAPSULATING

FORMATION OF CATANIONIC VESICLES FROM MIXED CATIONIC/ANIONIC SURFACTANT SYSTEMS

W.-T.Li¹, C.-L.Tu¹, C.-J.Li¹, M.-C.Lee², C.-H.Chang¹

¹ Department of Chemical Engineering, National Cheng Kung University, Tainan, Taiwan

² Department of Cosmetic Applications and Management, Far East University, Tainan, Taiwan
changch@mail.ncku.edu.tw

Ion pair amphiphile is prepared from a mixture of cationic and anionic surfactants and has a similar structure as lipid. In aqueous phase, ion pair amphiphile has the potential to be applied to the formation of spherical capsule with bilayer structure, or catanionic vesicle. The catanionic vesicle formation behavior of ion pair amphiphile has thus attracted much attention, and how to control the charge character and physical stability of catanionic vesicle becomes an important issue.

In this study, ion pair amphiphiles with different alkyl chain lengths were prepared from mixed cationic/anionic surfactant systems, and the formation of the catanionic vesicles from the ion pair amphiphiles was then explored by size, zeta potential, and Fourier transform infrared analyses. With a proper mechanical dispersion procedure, it was demonstrated that charged catanionic vesicles could be successfully fabricated from mixed ion pair amphiphile/double-chain ionic surfactant systems. In addition, the charge character and physical stability of the catanionic vesicles could be controlled by the variations in the mole fraction and/or alkyl chain length of the double-chain ionic surfactants. It was noted that the physical stability of the charged catanionic vesicles could not be explained only by the charge character of the vesicle surfaces, and the molecular packing/interaction in the vesicular bilayers should be taken into consideration in forming stable catanionic vesicles.

By incorporating cholesterol with the mixed ion pair amphiphile/double-chain ionic surfactant systems, one was able to adjust the conformational order of the molecular hydrocarbon chains in the vesicular bilayers, resulting in the enhanced bilayer fluidity. In addition, the counterion binding with the vesicle surfaces would become less pronounced through the cholesterol-induced change in the molecular packing, leading to the enhanced surface charge character. Thus the physical stability of the charged catanionic vesicles fabricated from mixed ion pair amphiphile/double-chain ionic surfactant systems could be further improved with the presence of a proper amount of cholesterol.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КАПСУЛИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОМ ЭППАН

О.К.Бейсенбаев, А.М.Маханбетова, А.Б.Иса

Южно-Казахстанский Государственный университет им. М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан
oral-kb@mail.ru, isa.aziza@mail.ru

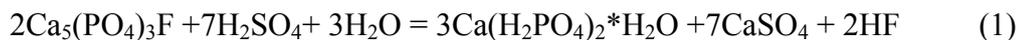
В данной статье рассматривается возможность капсулирования в процессе получения комплексного минерального удобрения на основе техногенных отходов, т.е. фосфорного шлама (бывшего Шымкентского фосфорного завода). Известно, что водорастворимые полимеры (полиэлектролиты) обладают уникальными комплексными свойствами в зависимости от концентрации в системе, при низких концентрациях обладают структурообразующим эффектом, а в более концентрированных растворах ярко выраженным стабилизирующим эффектом. Кроме того, благодаря удачному сочетанию физико-химических свойств высокомолекулярных соединений и поверхностно-активных веществ нашли широкое применение в различных областях промышленности в качестве регуляторов устойчивости дисперсных систем, стабилизаторов, структурообразователей, деэмульгаторов, сгустителей, пенообразователей, флотореагентов и т.д.

В настоящее время эти полиэлектролиты широко используются в процессе капсулирования различных материалов (пестициды, удобрения, лекарственные препараты и др.) для защиты от окружающей среды, приданию прочностных свойств и пролонгирования.

Ранее были проведены исследования [1], где было установлено что, фосфорный шлак представляет собой ценное вторичное сырье пригодное для производства минеральных удобрений.

Разработан способ получения комплексных полимерсодержащих удобрений [2]. В реактор из нержавеющей стали с мешалкой и рубленкой загружают определенное количество фосфорного шлама, серной кислоты и куриного помета. В качестве основного сырья использован фосфорный шлак следующего минералогического состава, масс. в %:

$P_2O_{5\text{общ}}$ - 10,0; $P_2O_{5\text{усв}}$ - 6,0; К - 4,18; Na - 0,31; НО – 50,26; Са – 9,53; Mg – 2,4; S – 0,41; Al – 0,61; Fe – 0,56; С – 5,76; F – 0,45; As – 1,1; $\Sigma_{\text{мет}}$ – 0,28. Процесс разложения фосфорного шлама проводят при непрерывном перемешивании при температуре 60⁰С в течении 60 минут. При этом происходит разложения фосфорного шлама по следующей схеме:



Капсулирование полученного суперфосфата осуществлено двумя способами:

1) методом замачивания, полученного комплексного полимерсодержащего удобрения 0,2 % - ным раствором полиэлектролита и дальнейшей сушкой при 105⁰С и грануляцией. В качестве полиэлектролита использован этерифицированные производные гидролизованного полиакрилонитрила (ЭППАН);

2) методом капсулирования, при этом капсулирование комплексного полимерсодержащего удобрения и сушка комплексного полимерсодержащего удобрения осуществлена методом напыления полиэлектролитом в псевдооживленном слое; Капсулирование осуществляется методом напыления удобрения полиэлектролитом в смонтированном многосекционном аппарате в псевдооживленном слое.

Литература

1 Батъкаев Р.И., Нугманов А.А., Батъкаев И.И., Шевченко В.А., Горбунова Т.А. «Способ извлечения фосфора из шламов фосфорного производства» Инновационный патент РК № 21852 – 2007 г.

2 Батъкаев Р.И., Бейсенбаев О.К., и др. «Способ получения простого суперфосфата» Инновационный патент № 27470 24.09.2013г, Бюллетень № 10 от 15.10.2013г.

АНАЛИЗ ПОВЕРХНОСТИ НАНОМАТЕРИАЛОВ И НАНОРАЗМЕРНЫХ ПОКРЫТИЙ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА РЕНТГЕНОВСКОЙ ФОТОЭЛЕКТРОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ: ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СПЕКТРОМЕТРОВ ПОСЛЕДНЕГО ПОКОЛЕНИЯ КОМПАНИИ THERMO SCIENTIFIC

В.С.Неудачина

Intertech Corporation, Московское представительство, Москва, Россия

vsn@intertech-corp.ru

Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (РФЭС, XPS) на сегодняшний день является одним из наиболее востребованных методов анализа материалов с различной структурой, физическими и химическими свойствами. Большая популярность и востребованность метода определяется его универсальностью, высокой поверхностной чувствительностью, возможностью проведения качественного и количественного анализа, определения химического состояния элементов и их изменения при варьировании условий синтеза, химической модификации, воздействии различных факторов среды (температура, влажность, воздействие различных излучений и т.д.), а также возможностью получения информации об атомной и электронной структуре исследуемых объектов. Важным аспектом при анализе наноматериалов и наночастиц является зависимость целого ряда параметров РФЭ спектров от размера частиц, что позволяет получать дополнительные сведения о взаимодействии наночастиц между собой, их размере, распределении по поверхности подложки, структуре и распределении элементов в пленках нанометровой толщины и т.д. Недавно компания Thermo Scientific представила новый многофункциональный спектрометр Escalab 250Xi для реализации комплекса методов на основе электронной спектроскопии в рамках единой системы сверхвысокого вакуума (РФЭС, Оже электронная спектроскопия и микроскопия, ультрафиолетовая электронная спектроскопия, картирование поверхности при помощи РФЭС, спектроскопия ионного рассеяния (ISS), спектроскопия характеристических потерь энергии электронов (REELS) и т.д.). Использование спектрометров Escalab 250Xi в научно-исследовательских лабораториях и центрах коллективного пользования по всему миру показало, что данный прибор позволяет решить целый ряд фундаментальных и прикладных проблем в области синтеза и анализа наноматериалов. Ниже перечислены некоторые примеры таких исследований.

1. *Анализ самособирающихся монослоев на различных подложках.*
2. *Анализ структур типа «ядро-оболочка» различного состава.*
3. *Анализ наночастиц металлов, нанесенных на различные носители.*
4. *Анализ легирования, наполнения и интеркаляции различных углеродных материалов.*
5. *Анализ состава и распределения элементов по глубине наноразмерных пленок.*

Приведенные выше примеры представляют собой лишь малую долю исследований наноматериалов и наноструктур, которые могут проводиться в современных научно-исследовательских центрах при помощи спектрометра последнего поколения Escalab 250Xi. Дополнительную информацию по решению конкретных научно-исследовательских задач, а также сведения о возможностях и конфигурации оборудования можно найти на сайте московского представительства Intertech Corporation www.intertech-corp.ru, или же обратившись по указанным адресам электронной почты к автору настоящей статьи

ПОЛУЧЕНИЕ МАГНИТНЫХ НАНОЧАСТИЦ ДЛЯ СИНТЕЗА МАГНИТНЫХ СОРБЕНТОВ

Д.К.Болатова¹, К.Б.Мусабеков¹, Ж.Ж.Кусаинова²

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.М.Асфендиярова, Алматы, Казахстан
didar_bolatova@mail.ru

Разработка композиционных материалов с заданными свойствами является важной задачей для техники. Преимуществом таких сорбентов является возможность управления их при помощи магнитного поля. Сорбенты с магнитными свойствами применяются для контактной очистки веществ, что существенно упрощает сорбционный процесс и полноту отработки сорбента. Использование таких материалов позволяет заменить стадию механического отделения, являющейся одним из трудоемких стадий этого процесса.

Магнитные сорбенты способны улучшать ионообменные свойства материалов, что указывает на возможность использования материалов данного типа для направленного изменения свойств биологических систем. Прежде чем придавать сорбентам магнитные характеристики целесообразно выработать оптимальный метод получения самих магнитных жидкостей. Способы получения магнитных жидкостей обычно являются трудоемкими и влекут за собой большие энергетические затраты, что существенно сужает диапазон возможного применения магнитных сорбентов. Исходя из вышеизложенного, нами были сделаны попытки разработать методику синтеза МНЧ, которая является простой в исполнении и аппаратурном оформлении, доступной и отличающейся дешевизной используемых реагентов. Для получения магнетита, чаще всего, используется метод соосаждения солей железа, предложенная Элмором [1]. При этом получают МНЧ из водно-солевых растворов путем добавления основания в инертной атмосфере при комнатной или повышенной температуре.

В работе для соосаждения были использованы соли FeSO_4 и FeCl_3 , так же NH_4OH . В большинстве источников рекомендуется проводить взаимодействие при мольном соотношении солей Fe (III)/(II), равном 2:1 [3]. В то же время концентрации солей и добавляемого основания существенно разнятся [2-4]. В связи с этим в работе был сделан подбор рабочих концентраций солей (при соотношении 2:1), количества основания и условий проведения синтеза. Для оптимизации количества добавляемого NH_4OH было приготовлено 4 препарата магнитных частиц, в процессе синтеза которых использовался раствор 0,3% масс. солей железа (конечная концентрация) к которому добавлялся 25%-й раствор NH_4OH до конечной концентрации от 0,625 до 15% объемн. Избыток раствора NH_4OH приводит к получению нестабильной взвеси. Наиболее стабильны, а значит, наименее агрегированы частицы, полученные при добавлении 2% объемн. NH_4OH .

В результате проведенных исследований выработан ряд рекомендаций по режимам синтеза наночастиц магнетита, т.е. установлено влияние характера внесения реагентов. При добавлении NH_4OH одновременно всего необходимого объема (непрерывно, по каплям) полученная коллоидная смесь почти лишена магнитных свойств, а сами частицы сильно агрегированы. Использование концентраций солей Fe выше 1% приводит к неполному прохождению реакции и наличию избытка непрореагировавших солей Fe . На основании изученных свойств МНЧ (скорости осаждения, стабильности в растворе, магнитной восприимчивости) был выбран оптимальный препарат, для получения которого концентрация солей железа при синтезе составила 0,5%, концентрация водного раствора аммиака 2%. Процентный выход реакции составил 72%. Предложена методика синтеза наночастиц магнетита, обладающих узким распределением по размерам и высокой стабильностью в растворе.

Исследовано влияние различных параметров (концентрация солей железа, водного раствора аммиака, температуры и характера внесения реагентов) на качество МНЧ. Получены магнитные частицы, обладающие достаточной магнитной восприимчивостью и малой степенью агрегированности.

ЭЛЕКТРОКАТАЛИЗАТОР НА ОСНОВЕ РИСОВОЙ ШЕЛУХИ, МОДИФИЦИРОВАННОЙ ИОНАМИ ПЕРЕМЕННОЙ ВАЛЕНТНОСТИ

Б.А.Серикбаев, Д.Х.Камысбаев, Г.Арбуз

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
serikbayev_46@mail.ru

За последние годы накоплен опыт в области развития модифицированных электродов. В качестве матриц для модифицирования широко используются материалы природного происхождения, обладающие высокой поверхностной энергией, адсорбционной и комплексообразующей способностью. Форма подобных материалов, вносит значительный вклад в общую энергию электрохимической системы и оказывает воздействие на аналитический сигнал и свойства электрода в целом [1-3].

Целью работы являлось изучение особенностей электродных процессов с участием ультрамикро- и наночастиц металлов, (молибдена, вольфрама, серебра и меди) на их электрохимическую активность, в создании «безртутных» электрохимических сенсоров на основе наночастиц металлов с высокими аналитическими и метрологическими характеристиками.

В результате исследований разработаны новые способы объемно-поверхностного модифицирования бисорбента (БС) на основе рисовой шелухи.

Найдены условия получения методом пропитки отдельных образцов бисорбента из рисовой шелухи размером наночастиц молибдена, вольфрама, серебра и меди. С помощью микроскопических исследований установлен средний размер наночастиц металлов и их агрегатов в золях и на поверхности углеродсодержащих подложках (порядка 5-20 нм).

Показано, что наиболее электрохимически активны ультрамикро- и наноструктуры металла-модификатора образуются из соединений, иммобилизованных на поверхностях БС.

Основное внимание уделено электрохимическим исследованиям на угольно-пастовом электроде (УПЭ), изготовленном из порошка модифицированного молибденом БС. Показана применимость синтезированной композиционной системы для вольтамперометрического определения низких концентраций молибдат ионов в растворе.

Разработанные электроды на основе наночастиц металлов от макроэлектродов, для определения деполаризаторов, отличаются более высокая чувствительностью и селективностью, отсутствием необходимости длительной регенерации поверхности и экологической безопасностью.

Литература

- 1 Соцкая Н.В., Долгих О.В., Кашкаров В.М., Леньшин А.С., Котлярова Е.А. Физико-химические свойства поверхностей, модифицированных наночастицами металлов / Сорбционные и хроматографические процессы. 2009. Т. 9. Вып. 5 стр.643-652
- 2 Суздалев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М.: КомКнига, 2006. 592 с.
- 3 Помогайло А.Д., Розенберг А.С., Уфлянд А.С. Наночастицы металлов в полимерах. М.: Химия, 2002. 672 с.; 26
- 4 Егорова Е.М., Ревина А.А. и др. Бактерицидные и каталитические свойства стабильных металлических наночастиц в обратных мицеллах // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 2. Химия. 2001. Т. 42. №5. С. 332-338

НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫЕ ЦЕРИЕВЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ

К.Досумов¹, Г.Е.Ергазиева², Д.Х.Чурина¹, М.М.Тельбаева², С.Тайрабекова², К.К.Калиханов²

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Центр физико-химических методов исследования и анализа, Алматы, Казахстан

²Институт проблем горения, Алматы, Казахстан

ergazieva_g@mail.ru

Церий-содержащие катализаторы являются важным объектом исследований многих научных работ, выполненных за последние годы в области катализа. Такой интерес к данным каталитическим системам обусловлен набором их специфических свойств. В химической и нефтехимической промышленности оксид церия часто применяется в качестве катализатора, а также подложки катализатора. Целесообразность использования цериевых катализаторов объясняется коммерческой доступностью оксида церия, несложной технологией его производства и значительными преимуществами по сравнению с используемыми промышленными катализаторами, а именно: высокая активность и селективность; длительный срок службы; возможность снижения температуры и давления процессов; эффекты синергизма при взаимодействии с другими компонентами катализаторов; уменьшение или полное исключение применения драгоценных металлов.

Данная работа посвящена исследованию процесса дегидратации этанола до этилена в потоке инертного газа на нанесенных на оксид алюминия церий-содержащих катализаторах: $\text{Ce}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ и $\text{CeLa}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$. Результаты изучения каталитических свойств показали, что разработанные катализаторы обладают высокой активностью. На катализаторе $\text{CeLa}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ при оптимальных параметрах процесса (температура реакции 400°C , объемная скорость 6000 ч^{-1} , концентрация этанола $19,7 \text{ г/м}^3$) концентрация этилена достигает $82 \text{ об.}\%$ при конверсии этанола 94% с селективностью $87,2\%$. Нанесение оксида церия на цеолиты дает возможность получить в качестве продуктов реакции ароматические углеводороды - толуол, о-ксилол, бензол.

Фазовый состав катализаторов определяли методом электронной микроскопии. Результаты исследования $\text{Ce}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализатора показали, что модифицирование $\text{Ce}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ лантаном увеличивает дисперсность катализатора: образуются мелкие частицы размером 2 нм , в скоплениях присутствуют также частицы размером 10 нм . Формирование кислотных центров на поверхности церий-содержащих катализаторов исследовалось с использованием метода термопрограммированной десорбции аммиака (ТПД). Десорбция аммиака с поверхности катализатора $\text{Ce}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ протекает в трех температурных интервалах с температурными максимумами при 160 , 480 и 670°C . В интервале температур $50\text{-}365^\circ\text{C}$ аммиак десорбируется, повидимому, со слабых кислотных центров катализатора в количестве $9,32 \cdot 10^{-4} \text{ моль/г Кт}$. В интервале $365\text{-}580^\circ\text{C}$ аммиак десорбируется с центров средней силы ($7,21 \cdot 10^{-4} \text{ моль/г Кт}$), а с сильных кислотных центров - в интервале температур $580\text{-}890^\circ\text{C}$, при этом количество десорбированного аммиака составляет $6,04 \cdot 10^{-4} \text{ моль/г Кт}$. При введении лантана в состав цериевого катализатора аммиак также десорбируется с поверхности катализатора в трех температурных интервалах с максимумами 145 , 470 и 660°C . Количество аммиака, десорбируемого со слабых кислотных центров, увеличивается по сравнению с $\text{Ce}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализатором от $9,32 \cdot 10^{-4}$ до $12,29 \cdot 10^{-4} \text{ моль/г Кт}$.

Таким образом, согласно данным ЭМ и ТПД аммиака высокая активность $\text{CeLa}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ катализатора, возможно, связана с увеличением его дисперсности и повышением количества кислотных центров по сравнению с $\text{Ce}/\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$.

ПОЛУЧЕНИЕ И СТАБИЛИЗАЦИЯ ЖЕЛАТИНОВЫХ МИКРОКАПСУЛ ВЫСОКОЙ ДИСПЕРСНОСТИ

С.Т.Кохметова, Е.С.Сивохина, А.П.Курбатов, А.К.Галеева, А.Ю.Соколов
ДГП «Центр физико-химических методов исследования и анализа»,
Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
tornatore@mail.ru

Микрокапсулирование – это процесс заключения микроколичеств вещества в тонкую оболочку пленкообразующего материала [1]. Благодаря возможности капсулирования веществ, открываются новые пути для решения многих технологических и промышленных проблем. Микрокапсулы обладают широким диапазоном полезных свойств, которые могут использоваться в различных отраслях деятельности человека, а именно: в фармацевтической промышленности, в сельском хозяйстве, в нефтехимической промышленности, в производстве косметических продуктов, и т.д.

Нами был использован метод получения микрокапсул, основанный на процессе простой коацервации, а в качестве материала оболочки был выбран природный белок – желатин. Получение микрокапсул осуществлялось в два (три) этапа. На первом этапе была приготовлена эмульсия капсулируемого вещества (органического растворителя, CCl_4) в водном растворе желатина и пальмитата натрия [2]. На следующем этапе осуществлялось осаждение макромолекул желатина на поверхности капель эмульсии, то есть коацервация. Данный процесс выполнялся под влиянием вводимого в эмульсию коацервирующего агента. Для этого мы использовали 20 %-ный водный раствор сульфата натрия. На последнем этапе (в заключении) производилась промывка микрокапсул, а также отверждение (дублирование) желатиновых оболочек под действием формалина [1].

Размеры полученных таким образом микрокапсул лежат в интервале 50-100 мкм. В дальнейшем были проведены работы по их уменьшению. Ввиду того, что размеры микрокапсул напрямую зависят от способа и интенсивности диспергирования, мы использовали более эффективное диспергирующее устройство ультразвуковой эмульгатор. А также для увеличения эффективности диспергирования был уменьшен объем добавляемого тетрахлорметана в водный раствор модифицированного желатина от первоначально заданного в методике на 33 и 67 об.%. В результате чего размеры микрокапсул были уменьшены и находились в интервале 5-15 мкм.

Однако, как известно, при увеличении удельной поверхности частиц увеличивается их свободная поверхностная энергия, в результате чего протекает коагуляция [4]. Для решения данной проблемы было предложено два способа: хранение микрокапсул в более кислых растворах, а также промывка водными растворами соединений щелочноземельных металлов (кальция и магния). В первом способе интервал рН варьировался в пределах от 1 до 5. Данная операция была проведена с целью нейтрализовать заряды кислотных групп макромолекулы желатина. Отрицательной стороной этого способа является постепенное разрушение (растворение) желатиновых оболочек, а устойчивость к коагуляции повышается лишь незначительно. Во втором способе, благодаря возникновению более упорядоченного сшивания катионами металла между макромолекулами желатина, устойчивость к агрегации увеличивается. Поэтому данный способ является оптимальным в вопросе стабилизации желатиновых микрокапсул. Также было установлено необходимое количество добавляемых солей.

Литература

- 1 Солодовник В.Д. Микрокапсулирование. – М.: Химия, 1980. – 216 с.
- 2 Основы коллоидной химии: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Б.Д. Сумм. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 240 с.
- 3 Пат. 2122464 Российская федерация. Способ получения микрокапсул / Латышев В.Н., Наумов А.Г., Боровков Н.Ю., Чиркин С.А.; патентообладатель Иванов. гос. ун-т.

DNA HYDROGEL AS A TEMPLATE FOR SYNTHESIS OF ULTRASMALL GOLD NANOPARTICLES

L.I.Lopatina¹, A.Zinchenko², V.G.Sergeyev¹

¹Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

²Graduated School of Environmental Studies, Nagoya University, Nagoya, Japan

larisa_iv@mail.ru

DNA is well known as a good biomolecular template in synthesis of various metal nanoparticles and application of DNA hydrogel represents an almost unexplored yet attractive strategy for construction of three-dimensional architectures of inorganic nanomaterials [1]. DNA possesses a strong affinity to transition metals such as gold, which allows for the concentration of Au precursor inside a hydrogel. Au(III) coordinates with DNA bases and forms stable complexes of the compositions $[Au]/[nucleotide] = 0,5$ and higher [2,3]. In our study a DNA crosslinked hydrogel, which efficiently absorbs Au^{3+} , was used as a 'reactor' for in-gel synthesis of gold nanoparticles. Chemical reduction of $HAuCl_4$ absorbed by the DNA hydrogel proceeds inside the hydrogel volume and yields well-dispersed non-aggregated spherical gold nanoparticles with a narrow size distribution. The average diameter of the nanoparticles varies from 2 to 5 nm on changing the pH during the reduction. The average size of these gold nanoparticles synthesized in DNA hydrogel is the smallest reported so far for in-gel metal nanoparticles synthesis. For example, statistical distributions of gold nanoparticles' size based on the TEM micrograph are shown on Fig.1. The distribution was obtained by measuring around 500 nanoparticles in two independently prepared hybrid hydrogel.

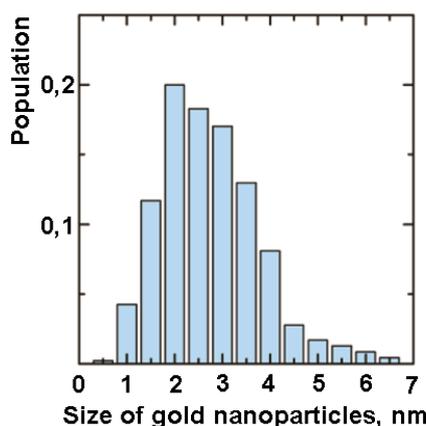


Fig.1. Statistical distributions of gold nanoparticles' size based on the TEM micrograph.

DNA hybrid hydrogel containing gold nanoparticles showed high catalytic activity in the hydrogenation reaction of nitrophenol to aminophenol. The proposed soft hybrid material is promising as environmentally friendly and sustainable material for catalytic applications.

References

- 1 Zinchenko A.A. Templating of inorganic nanomaterials by biomacromolecules and their assemblies // Polym.Sci. Ser.C. – 2012. – V. 54, № 1. – P. 80-87
- 2 Pillai C.K.S., Nandi U.S. Binding of gold(III) with DNA // Biopolymers. – 1973. – V. 12, № 6. – P. 1431-1435.
- 3 Mandal C., Nandi U.S. Kinetic studies on the interaction of gold(III) with nucleic-acids. 1. Native DNA-Au(III) system – spectrophotometric studies // Proc.Ind.Acad.Sci. – 1979. – V. 88, № 4. – P. 263-278

This work was financially supported by Russian Foundation for Basic Research (RFBR 14-03-00696)

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ МАКРОМОЛЕКУЛ В НАНОПОРИСТЫХ МАТРИЦАХ

Е.Г.Рухля, Л.М.Ярышева, А.Л.Волынский, Н.Ф.Бакеев

Московский Государственный Университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия

katrin310@yandex.ru

Вопросы структуры и динамики полимерных цепей в нанопористых материалах являются актуальными для многих областей науки, связанных с адсорбцией и разделением веществ в процессах их диффузии, течения. Особый интерес уделяется исследованию проникновения и структурообразования гибкоцепных полимеров в нанопористые материалы в так называемых «затрудненных условиях», когда размеры гидродинамического клубка макромолекул в растворе соизмеримы или превышают размеры пор. В данной работе в качестве наноразмерных объектов выбраны полимер-полимерные смеси. Ранее нами был предложен новый подход к созданию полимерных смесей с высокой степенью дисперсности компонентов. Этот подход основан на способности полимеров к самодиспергированию и образованию фибриллярно-пористой структуры (с диаметром пор и фибрилл не более 20 нм) при их деформировании в адсорбционно-активных жидких средах по механизму крейзинга. При этом было установлено, что если деформирование полимеров по механизму крейзинга проводить в растворах высокомолекулярных соединений, последние способны проникать в нанопористую структуру крейзов, что приводит к получению полимерных смесей, структура которых определяется структурой крейзованного полимера.

Структура смесей, была изучена методами электронной микроскопии, дифференциальной сканирующей калориметрии и рентгеноструктурного анализа. Данные исследования представляют интерес в связи с тем, что кристаллизация ПЭО осуществляется в «затрудненных» условиях, в нанопористой структуре крейзованного полимера. Причем степень этой затрудненности, определяемая диаметром пор, изменялась в зависимости от степени вытяжки полимера. Так с увеличением степени вытяжки от 100 до 300% эффективный диаметр пор в крейзах ПЭТФ проходит через максимум. В результате исследования структуры смесей ПЭТФ с ПЭО было установлено следующее: - структура смесей на основе крейзованных полимеров, деформированных по механизму классического крейзинга, отличается от смесей полученных традиционными способами смешения и аналогична структуре взаимопроникающих сеток, в которых каждая из фаз является непрерывной; - характер распределения ПЭО в смеси зависит от эволюции структуры крейзов в зависимости от степени вытяжки ПЭТФ. Так для ПЭТФ, деформированного на 100%, удастся наблюдать отдельные крейзы, пустоты, в которых заполнены ПЭО, и участки недеформированного полимера между ними. С увеличением степени вытяжки доля неориентированного полимера уменьшается, отдельные крейзы практически неразличимы и получаемый материал выглядит более однородным; - исследование теплофизических свойств ПЭО в блоке и в смесях показало, что степень кристалличности ПЭО в смесях понижается и температура плавления лежит в области более низких температур по сравнению с ПЭО закристаллизованным в блоке. Наблюдаемые изменения связаны с затрудненными условиями процессов кристаллизации и плавления ПЭО и, как было установлено, происходят в полном соответствии с изменением диаметров пор в крейзах. Определены условия, при которых ПЭО в порах практически не способен кристаллизоваться и остается в аморфном состоянии.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ № 15-03-03430а, НШ-1683.2014.3.

НАНОМОДИФИЦИРОВАННЫЕ РЕЗИНОБИТУМНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

А.Н.Аширова¹, Е.К.Онгарбаев¹, М.В.Астахов²

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²НИТУ «Московский институт стали и сплавов», Москва, Россия

ainur.ashirova@mail.ru

В последние годы наблюдается значительное оживление на рынке дорожных добавок и модификаторов, как термоэластопласты, каучуки, резиновые крошки, различные полимеры, и другие. Благодаря этим добавкам асфальтобетонные покрытия приобретают ряд ценных качеств - улучшается его пластичность, устойчивость к температурным воздействиям и обратимым деформациям, повышается долговечность.

Целью работы явилось получение наномодифицированных резинобитумных материалов для дорожных покрытий.

Были приготовлены резинобитумные композиции на основе битума марки БН 90/10 с добавкой резиновой крошки размерами частиц менее 0,6 мм, а также с добавкой графитизированной резиновой крошки размерами частиц менее 100 нм и были испытаны на растяжение.

Заполненный битумом тигель нагревали до 170 °С и добавили 3 % резиновой крошки от массы битума. После остывания образца заливали протакрилом. Затвердевший готовый образец шлифовали. На микроскопе LEICA DM1LM получили снимки отшлифованного резинобитумного вяжущего, которые показали отсутствие пор, что показывает хорошую смачиваемость резины с битумом.

Для получения резинобитумных вяжущих битум нагревали до 170 °С, также для сравнения результатов температуру доводили до 190 и 220 °С и порционно вводили резиновую крошку в количестве от 7 до 15 % и обрабатывали ультразвуком. Затем после остывания образцы были испытаны на растяжение на разрывной машине INSTRON 150LX.

При скорости деформирования 10 мм/мин пластичность возрастает в образце обработанной 14 мин, так как деформация достигает до 100 мм, что говорит о более высокой пластичности этого материала по сравнению с остальными. Дальнейшее увеличение времени обработки до 20 мин снижает деформацию образца.

Оптимальной температурой обработки оказалась 190 °С, так как при более низкой (170 °С) и высокой (220 °С) температуре деформация образцов меньше, чем при 190 °С.

С увеличением содержания резиновой крошки возрастает хрупкость материала, соответственно пластичность падает. В образце, где содержание резиновой крошки составляет 7 % предел прочности, длина деформирования выше по сравнению с образцом, где количество резиновой крошки 10 %. При добавлении 15 % резиновой крошки хрупкость резко увеличилась, образец разорвался не подвергаясь к деформации. Оптимальное количество резины в битуме 7 %.

При добавлении графитизированной резиновой крошки прочность и длина деформации материала заметно увеличивается по сравнению с исходным битумом и с добавкой резиновой крошки без предварительной графитизации.

Таким образом, были приготовлены резинобитумные композиции на основе дорожного битума марки БНД 90/10 с добавкой резиновой крошки. Определены оптимальные параметры процесса приготовления резинобитумных вяжущих: количество добавляемой графитизированной резиновой крошки в битум 7 %, температура перемешивания 190 °С, время обработки ультразвуком 14 мин.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МАГНИТНЫХ КОЛЛОИДНЫХ ЖИДКОСТЕЙ С ГУМИНОВЫМИ КИСЛОТАМИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ КОМПОЗИТОВ В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТОВ И КАТАЛИЗАТОРОВ

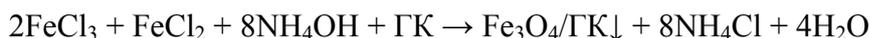
*В.С.Емельянова, Е.Ж.Айбасов, Ж.К.Каирбеков, Т.В.Шакиева, Б.Т.Досумова,
У.Н.Джаткамбаева, Б.Б.Байжомартов, Э.М.Шакиев*

НИИ новых химических технологий и материалов, Алматы, Казахстан

niinhtm@mail.ru

Магнитные жидкости, включающие в себя в качестве дисперсной фазы высокодисперсные магнитные материалы (железо, кобальт, магнетит и т.д.) с размером частиц 50-200 Å, в качестве дисперсной среды жидкие углеводороды, силиконовые и минеральные масла, воду и т.д. можно отнести к коллоидным растворам. Важной особенностью и основным отличием магнитных жидкостей (МЖ) от обычных коллоидных систем является наличие у них магнитных свойств и поэтому кроме основных сил взаимодействия между частицами (сил Лондоновского притяжения, сил электростатического и стерического отталкивания), необходимо учитывать еще и силы магнитного взаимодействия.

Обзор методов получения МЖ показал, что наиболее простым и перспективным является метод химического соосаждения в водном растворе солей двух- и трехвалентного железа избытком щелочи в присутствии стабилизатора – гуминовой кислоты (ГК).



Изучение трансмиссионной электронной микроскопии нанокompозита показало, что наблюдается распределение однородных наночастиц в структуре макромолекулярной матрицы. Выявлено, что наночастицы Fe_3O_4 имеют сферическую форму с диаметром частиц 7-10 нм. Макромолекула ГК связывает частицы сразу после зарождения нанокompозита Fe_3O_4 , предотвращая их дальнейший рост. ИК-спектры нанокompозита имеют интенсивные полосы в области $1530\text{-}1570\text{ см}^{-1}$ (связь C=O), $1360\text{-}1370\text{ см}^{-1}$ (C=O), $400\text{-}600\text{ см}^{-1}$ (Fe–O), $3400\text{-}3000\text{ см}^{-1}$ (O–H).

Анализ Мессбауровских спектров наночастиц позволил установить, что частицы исследуемых нанокompозитов демонстрируют супермагнитное поведение. Ядром нанокompозита является смесь нестехиометрического магнетита и маггемита. С увеличением содержания ГК в прекурсорах нанокompозита возрастает относительное содержание новой фазы, формирующейся на поверхности частиц в результате взаимодействия оксидов железа и ГК. Параметры парциального спектра ядер ^{57}Fe в структуре новой фазы соответствует атомам Fe^{3+} в октаэдрическом окружении атомов кислорода. Размер частиц уменьшается: $d(20\% \text{ ГК}) = 13,5 \pm 0,1$ нм, $d(50\% \text{ ГК}) = 12,3 \pm 0,1$ нм. Макромолекула ГК связывает частицы сразу после зарождения наночастиц Fe_3O_4 предотвращая их рост. Некоторые магнитные характеристики полученного нанокompозита $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-ГК}$ суммированы ниже:

Образец	Макс. намагниченность, эме/г	Остаточная намагниченность, эме/г	Коэрцитивная сила, Ое	Прямоугольность петли гистерезиса
$\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{ГК}$ (<i>in situ</i>)	6,81	1,1	89	0,16

Полученные магнитные нанокompозиты проявляют высокую активность в процессе сорбции тяжелых металлов, радионуклидов и катализаторов окисления метанола до формальдегида.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ И КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА УПОРЯДОЧЕННЫХ МАССИВОВ НАНОТРУБОК КОБАЛЬТА, СИНТЕЗИРОВАННЫХ ТЕМПЛЕЙТНЫМ МЕТОДОМ

А.Л.Козловский^{1,2}, К.К.Кадыржанов², Т.Ю.Мейримова², А.А.Машенцева^{1,2}

¹Институт ядерной физики Республики Казахстан, Алматы, Казахстан

²Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

artem88sddt@mail.ru

В последнее время проявляется повышенный интерес к использованию ионных треков для формирования одномерных (с высоким базовым размерным отношением) наноструктур из различных материалов, в частности, из металлов и сплавов в виде нанопроволок и нанотрубок, с помощью темплейтной технологии. С этой целью в качестве пористой матрицы-шаблона рассматривается возможность использования травленых треков в полимерных материалах.

Полученные с использованием трековых мембран (ТМ) упорядоченные массивы металлических наноструктур (УММНС) широко используются в разработке каталитически активных материалов, в наносенсорике и смарт-материаловедении, имеется ряд публикаций по исследованию магнитных и электрических свойств. Весьма интересны исследования, связанные с изменением тонкой кристаллической структуры и проводящих свойств подобных УММНС [1-2].

В данной работе с использованием методики электрохимического темплатного синтеза нами получены УММНС кобальта различной размерности (180-400 нм). Диаметр нанотрубок Co задавали размерностью исходной полимерной матрицы (ПЭТФ ТМ), контроль процесса электроосаждения осуществляли хроноамперометрически при помощи прецизионного мультиметра Agilent 34401A. Это позволило получить УММНС, состоящие из индивидуально стоящих НТ кобальта. Кристаллическая структура полученных образцов была исследована методом рентгеновской дифракции, определены параметры ячейки и размеры кристаллитов.

Литература

1 D. Saini, R. P. Chauhan, S. Kumar. Effects of annealing on structural and magnetic properties of template synthesized cobalt nanowires useful as data storage and nano devices. // J Mater Sci: Mater Electron. -2014. – Vol. 25. – P. 124–127.

2 P.Rana, R.P. Chauhan. Ion-beam-induced modifications in the structural and electrical properties of copper oxide selenite nanowires. // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B. -2015. – Vol. 349. - P. 50–55.

THE CREATION OF NEW EFFECTIVE COMPOSITE MATERIALS BASED ON NATURAL NANO-BENTONITE MINERALS FOR WASTE WATER TREATMENT OF ORE MINING INDUSTRY

Sh.Muzdybayeva¹, R.Taybaeva², G.Askarova², K.Musabekov,² N.Nurbaeva¹, M.Zhamanbeva¹

¹D.Serikbayev East Kazakhstan State Technical University, Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan

²Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

ShMusdybaeva@ektu.kz

The currently used traditional method of waste water treatment based on the precipitation of heavy metals by iron hydroxide formed at the time of neutralization (liming) / bleach (active chlorine) doesn't correspondent to the standards of maximum permissible concentration (MPC) in practical meaning. In this regard, the urgent task is the use of natural materials as sorbents due to the relatively high sorption capacity, selectivity, having cation-exchange properties and the possibility of almost complete removal of heavy metal ions. Another important factor is their relatively low cost and availability (sometimes as a local material). We believe that the use of scientific-based combinations of different ways in waste water treatment based on the success of modern chemistry allows opening new and perspective opportunities in this area. Objective: the creation of the new effective clay-polymer compositions used for the treatment of waste water of mining and metallurgy, petroleum and chemical industries based on natural minerals - bentonite.

Tasks: determination of the optimal conditions for purification of waste water (pH, contact time, the mass of sample); the choice of the activated forms of bentonite: thermal activation (from 60-200⁰ C), thermal - acid activation (treatment with 10% sulfuric acid); the investigation of the physicochemical characteristics of nanostructured sorbent before and after the adsorption of heavy metal ions.

The object of the study: the mine water of Belousovsky polymetallic deposit of East Kazakhstan region, which is the natural groundwater contaminated with solid particles, mineral salts, the cations of heavy metals. An X-ray analysis of the dispersion and the composition of mine water were conducted. Bentonite was tested as the sorbent. Bentonite in nature does not display the appreciable catalytic and adsorption activity, so their pre-activation and modification by various methods (heat, acid, salt, and other types of activation) are required. The focus of this process in acidic, alkaline and saline treatment is concluded in "undermining" of the microstructure of the sorbent, increasing its porosity and specific surface area. The composition of exchangeable cations and structural characteristics of the natural and acid-activated bentonite samples were determined. The content of exchangeable cations Na⁺, Ca²⁺, Mg²⁺ in acid-activated forms of bentonite decreases, the surface of bentonite becomes acidic due to the exchange of acidic centers of hydrogen ions: the exchange acidity of the sample increases, a certain amount of silica releases and increases the surface of the activated samples in 2-4 times in comparison with the surface of non-activated sample. Acid activation does not alter the prevailing pore size of initial bentonite, however, leads to the appearance of large pores and an increase in the porosity of the sample, leads to a decrease of oxides of magnesium, iron, alkali and alkaline earth metals in the content of the samples. All these factors lead to an increase of sorption capacity of the bentonite with respect to heavy metal ions.

Thus, using of the thermo-acid bentonite (thermally activated at 120⁰ C for 4 hours followed by treatment with 10 % H₂SO₄ for 4 hours) in the treatment of mine water provides virtually complete extraction of heavy metal ions Cu²⁺, Pb²⁺, Cd²⁺, Zn²⁺ (99,6; 94,7, 98,9, 99,5 %, respectively) up to the standards of the MAC.

References

- 1 V.N. Startsev, Skorikova E.P. The process and the scheme of treatment of mine waters in the mining of polymetallic ores // Technological. aspects of the circle. medium in color. metallurgy. - 1990. - № 3. - P.88-93.
- 2 Gudkov, NN, LN Korniyakova The method of sewage treatment from ions of heavy metals and nonferrous metals calcium carbonate / / commit. Eng. equip. buildings and structures / gos.tehn Chelyabinsk. University. - Chelyabinsk, 1990. - P. 104-112.
- 3 Muzdybayeva S.A., Teut E.V. Colloid-chemical treatment of mine water from the polymetallic deposit of heavy metal ions (Cu²⁺, Pb²⁺, Cd²⁺, Zn²⁺)//Bulletin of KNU chemical series. -2012. - № 1 (165). - P.305-308.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ МАГНИТНЫХ НАНОПЛЕНОК

Г.К.Алимбекова, С.Б.Айдарова, Ф.С.Байсимакова

¹Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева, Алматы, Казахстан
gulnur_chem@mail.ru

Магнитные пленки широко применяют в вычислительной технике в качестве запоминающих элементов с высоким быстродействием [1]. Магнитные наноматериалы используются в системах записи и хранения информации, в новых постоянных магнитах, в системах магнитного охлаждения, в качестве магнитных сенсоров и т.п. Все это объясняет большой интерес специалистов различного профиля к таким системам [2].

Целью работы является изучение морфологической структуры магнитных нанопленок.

Измерения структуры магнитных нанопленок проводились на приборе Наноскопе III атомно-силового микроскопа с пьезо-сканером, способным на преломление 12,5 мкм в направлениях x и y и 3 мкм в направлении z помощью нажатия кремниевого наконечника (Bruker AFM, модель TESP-SS, Super Sharp: 42N / м, 320kHz, 2-5 нм РПЦ, без покрытия).

Изображения поверхности магнитных нанопленок, полученные методом АСМ, представлены на рисунке 1. Среднее арифметическое значение шероховатости (R_a) исследуемых пленок концентрации наночастиц магнетита $C = 0,5\%$. Нетрудно заметить, что полученная поверхность каждого образца была неоднородной. Изображения показывают шероховатую поверхность с наночастицами на вершине. Значения шероховатости поверхности были рассчитаны по площадям каждого образца $5 \text{ мкм} \times 5 \text{ мкм}$. Возможна тенденция увеличения шероховатости с увеличением концентрации магнетита. Увеличение шероховатости указывает на формирование кластеров или агрегатов из наночастиц, что также сказывается на дальнейшем увеличении неровности пленки при ее формировании.

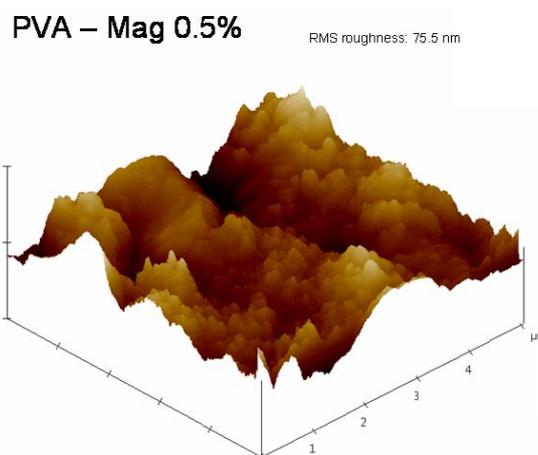


Рисунок 1. Изображения поверхности магнитных нанопленок, полученные методом АСМ

Литература

- 1 Андреев, Ф. Ф. Электронные устройства автоматики: учеб. для техникумов / Ф. Ф. Андреев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1978. - 335 с.
- 2 Shull R.D. Magnetocaloric effect of ferromagnetic particles //IEEE Trans. Mag., - 1993. - V.29, - P. 2614-2615.

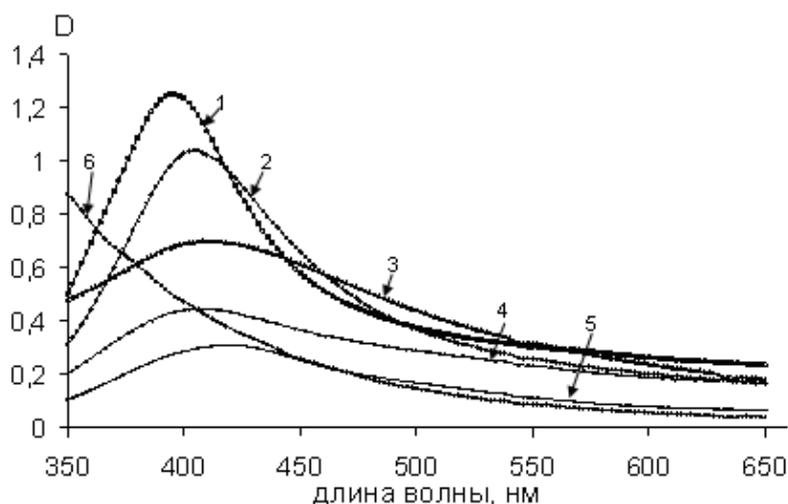
ВЛИЯНИЕ СРЕДЫ НА СВОЙСТВА НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОЙ АБЛЯЦИИ

А.К.Аймуханов, А.Е.Канапина, Ә.Есімбек, Н.Х.Ибраев

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова, Караганда, Казахстан
a_k_aitbek@mail.ru

Наночастицы Ag были получены абляцией серебряной мишени второй гармоникой твердотельного Nd лазера:YAG лазера (1) (SOLAR LQ 215, $\lambda_{ген} = 532$ нм, $E_{имп} = 90$ мДж, $\tau = 10$ нс). В качестве среды были использованы вода, изопропиловый спирт, ацетон, этиленгликоль, этилацетат и толуол. Концентрация наночастиц Ag определялась по изменению массы мишени до и после абляции и составила $3,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л в течение 10 минут аблирования. Средние размеры наночастиц Ag были определены методом динамического рассеяния света на анализаторе размера субмикронных частиц Zetasizer Nano ZS. Измерения показали, что в зависимости от среды средний размер наночастиц имеет разные значения. Наименьший размер наночастиц серебра получается в воде ($d=0,75$ нм), а наибольший – в ацетоне ($d=72,4$ нм).

Морфология поверхности наночастиц исследовалась на электронном микроскопе Tescan Mira 3MLU. Для получения микроскопических снимков взвесь наночастиц в жидком растворителе наносилась на поверхность подложки из стекла покрытого проводящим слоем оксида индия и олова (ITO). Затем подложка высушивалась в термическом шкафу в течении 20 минут. По мере испарения растворителя на поверхности подложки наночастицы группируются в агломерированные наноструктуры, которые состоят из множества скоплений одиночных наночастиц. Установлено, что во всех исследуемых растворителях наблюдается преимущественно сферическая форма наночастиц за исключением изопропилового спирта, где форма получаемых наночастиц тетрагональная.



1- вода; 2- изопропиловый спирт; 3-ацетон; 4- этиленгликоль; 5- этилацетат; 6- толуол

Рисунок 1. Спектры поглощения наночастиц серебра, полученных методом лазерной абляции

Спектр поглощения наночастиц серебра в толуоле не имеет плазмонного пика поглощения (рис.1). В случае изопропилового спирта плазмонный пик поглощения расположен на длине волне 406 нм. В спектрах поглощения наночастиц в ацетоне, этиленгликоле и этилацетате плазмонные пики поглощения наблюдаются на длинах волн равных 410, 408 и 420 нм соответственно.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОСТРУКТУР Ag – TiO₂.

Д.А.Афанасьев¹, Н.Х.Ибраев¹, А.А.Эпп¹, К.А.Жаннабаев¹

¹ Институт молекулярной нанофотоники, Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букегова, Караганда, Казахстан

a_d_afanasyev@mail.ru

В работе приведены результаты исследования оптических свойств синтезированных наноструктур (НС) Ag–TiO₂. В качестве ядра используется наночастица Ag, обладающая плазмонным резонансом, а оболочкой служит полупроводниковый оксид титана (TiO₂).

Коллоидный раствор наночастиц (НЧ) серебра синтезировался методом химического восстановления нитрата серебра (AgNO₃) борогидридом натрия (NaBH₄) в этанольном растворе. Для синтеза структуры Ag–TiO₂ использовался этанольный раствор тетраизопроксид титана (ТИРТ). ТИРТ добавляли в свежеприготовленный коллоидный раствор НЧ серебра.

Измерение размеров и формы, образующихся структур, проведено с использованием анализатора размера субмикронных частиц Zetasizer Nano ZS, сканирующего и просвечивающего электронных микроскопов. Регистрация спектров поглощения синтезированных растворов производилось при помощи спектрофлуориметра Solar CM2203. Флуоресценция наноструктур Ag–TiO₂ измерялась на флуориметре Agilent Cary Eclipse.

Измерения размеров коллоидных частиц показали формирование наноструктур Ag–TiO₂ сферической формы с размерами не более 50 нм.

Было проведено измерение спектров поглощения растворов наночастиц серебра и наноструктур Ag–TiO₂. Из спектральных данных видно, что максимум плазмонного резонанса НЧ серебра приходится на 410 нм. При добавлении ТИРТ в раствор наблюдается изменение спектра поглощения раствора. Для НС Ag–TiO₂ наблюдается длинноволновый сдвиг максимума плазмонного резонанса и уменьшение оптической плотности в полосе поглощения НЧ серебра. Оптическая плотность в полосе поглощения НЧ серебра уменьшается с ростом толщины оболочки TiO₂. Из спектров поглощения растворов НС Ag–TiO₂ определены энергии запрещенной зоны TiO₂ при прямом и непрямом оптических переходах.

Для НС Ag–TiO₂ измерены спектры флуоресценции и возбуждения флуоресценции. Спектры флуоресценции НС Ag–TiO₂ значительно отличаются от спектров флуоресценции наночастиц TiO₂ [1]. При этом интенсивность НС Ag–TiO₂ значительно ниже по сравнению с интенсивностью наночастиц TiO₂ аналогичной концентрации.

Проводилось сравнение спектров поглощения и возбуждения НС Ag–TiO₂. Данное сравнение показывает значительное различие спектров поглощения и возбуждения, что требует дальнейшего анализа экспериментальных данных.

Литература

1 Serpone N., Lawless D, Khairutdinov R. Size Effects on the Photophysical Properties of Colloidal Anatase TiO₂ Particles: Size Quantization or Direct Transitions in This Indirect Semiconductor? // J. Phys. Chem. - 1995. V.99. – P. 16646-16654.

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ НАНОЧАСТИЦ НА ОСНОВЕ ПОЛИМОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ ДЛЯ НАПРАВЛЕННОГО ТРАНСПОРТА ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНЫХ ПРЕПАРАТОВ

М.Ж.Буркеев, Е.М.Тажбаев, Т.С.Жумагалиева

Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букетова, Алматы, Казахстан
tazhbaev@mail.ru

Наночастицы или нанокапсулы (в фармацевтическом отношении) - это стабильные, твердые коллоидные частицы, состоящие из биodeградируемого полимера или липидных материалов, размерами от 10 до 1000 нм [1]. Целью направленной доставки лекарства является транспорт биологически-активного вещества в место назначения в необходимой концентрации и для заданного промежутка времени. Концепция «Magic bullet», впервые предложенная Паулем Эрлихом в 1891 году, представляет собой первое описание парадигмы целенаправленной доставки лекарства. Одним из основателей в области создания наночастиц для контролируемого высвобождения лекарств был профессор Технического Университета Цюриха Питер Спайзер. Впоследствии, данное направление было развито последователем проф. П.Спайзера – проф. Й.Кройтером (Университет им. Гете, Франкфурт на Майне, Германия). Научной группой под руководством проф. Й. Кройтера впервые в мире доказано эффективное преодоление гематоэнцефалического барьера наночастицами полибутилцианоакрилата, содержащими доксорубин, покрытыми полисорбатом [2]. Профессор Й. Кройтера с 2007 года является научным консультантом лаборатории синтеза полимеров КарГУ им. Е.А.Букетова. В соавторстве с учеными Университета им. Гете (Германия), Эйхховенского технологического университета (Нидерланды), Карлова Университета (Чехия) научным коллективом лаборатории получены наночастицы на основе серного альбумина, алкилцианоакрилатов и метилметакрилата иммобилизованные рядом противоопухолевых и противотуберкулезных препаратов. В докладе представлены результаты исследований по получению наночастиц полимолочной кислоты, в которые методами включения и адсорбции иммобилизованы ряд противотуберкулезных препаратов.

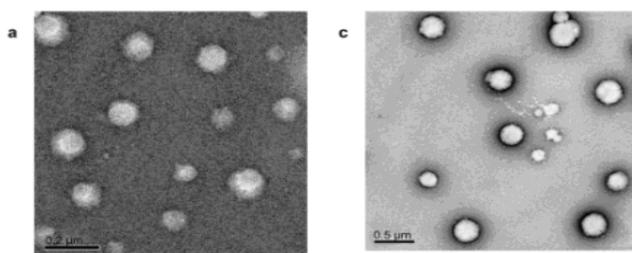


Рис.1. Электронно-микроскопические снимки пустых (а) и иммобилизованных лекарством наночастиц ПМК (с).

Показано, что природа БАВ существенно влияет на полидисперсность полимерных частиц, стабильность, степень связывания и биодоступность лекарственного вещества из полимера-носителя. Таким образом, для каждого вещества требуется разработка индивидуального способа получения транспортной формы.

Литература:

- 1 Kreuter J. Nanoparticles. In: Swarbrick J, Boylan J C, editors. Encyclopedia of Pharmaceutical Technology. New York, NY: Marcel Dekker; 1994. pp. 165–190.
- 2 Langer K, Coester C, Weber C, von Briesen H, Kreuter J. Preparation of avidin-labeled protein nanoparticles as carriers for biotinylated peptide nucleic acid (PNA). Eur J Pharm Biopharm. 2000. – 49. – 303-307

НАНОРАЗМЕРНЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СИНТЕЗ-ГАЗА

Г.Е.Ергазиева², К.Досумов¹, Л.К.Мылтыкбаева², М.М.Тельбаева²

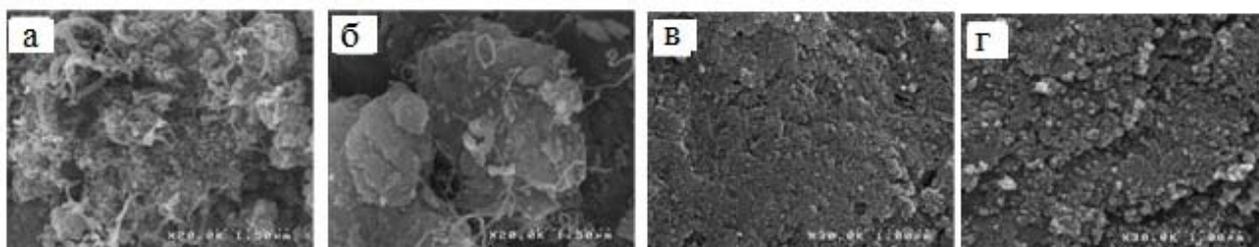
¹Казахский Национальный университет им. аль-Фараби, Центр Физико-химических методов исследования и анализа, Алматы, Казахстан

²Институт проблем горения, Алматы, Казахстан

ergazieva_g@mail.ru

Наиболее распространенными в процессах парциального окисления метана являются Ni/ γ -Al₂O₃ катализаторы, однако в присутствии кислорода появляется возможность окисления металлического никеля, на котором происходит активация и последующая диссоциация метана, а также его спекание из-за локальных перегревов, что наряду с зауглероживанием приводит к снижению активности. Решить вышепоставленные технологические задачи возможно путем введения модифицирующих добавок. Модифицирование Ni/ γ -Al₂O₃ катализаторов оксидами редкоземельных элементов La₂O₃, CeO₂, которые характеризуются высокой лабильностью кислорода и невысоким редокс-потенциалом, помогает стабилизировать никель в металлическом состоянии, что увеличивает дисперсность катализатора, а также позволяет аккумулировать кислород и регулировать его концентрацию в зоне реакции и снизить зауглероживание.

В настоящей работе приведены результаты исследования никельсодержащих катализаторов в процессе окисления метана. Катализаторы были получены методом совместной пропитки носителя растворами азотнокислых солей и диспергирующего соединения. Изучена стабильность Ni/ γ -Al₂O₃ катализатора в реакции парциального окисления метана, а также влияние модифицирующих добавок Ce, La и Co на каталитическую активность и устойчивость к зауглероживанию. После испытания в процессе катализаторы были исследованы методом сканирующей электронной микроскопии (СЭМ): данные представлены на рисунке 1.



а - Ni/ γ -Al₂O₃; б- NiCo/ γ -Al₂O₃; в - NiCe/ γ -Al₂O₃; г -NiLa/ γ -Al₂O₃

Рисунок 1. Микрофотографии катализаторов

Как видно из рисунка, после испытания в реакции окисления метана на поверхности катализатора Ni/ γ -Al₂O₃ происходит образование углеродных нитей. Модифицированный кобальтом образец также подвергся зауглероживанию, о чем свидетельствуют данные СЭМ. Модифицирование никелевого катализатора церием и лантаном приводит к увеличению дисперсности поверхности катализатора, а также к снижению углеотложения. Катализатор NiLa/ γ -Al₂O₃ показал высокую каталитическую активность и стабильность. При условиях процесса: T=750°C, соотношение CH₄:O₂=2:1 и τ =3,8 сек. катализатор проработал в лабораторных условиях более 100 часов, не теряя своей активности. При этом конверсия метана достигала 97 %.

ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЙ СИНТЕЗ НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО БЕМИТА

М.А.Куликов, А.В.Толчев

Челябинский государственный университет, Челябинск, Россия

Mkulikov75@yandex.ru, Tolchev26@mail.ru

Предлагается новый способ синтеза нанокристаллического оксигидроксида алюминия γ – модификации (γ – AlOOH), известного в литературе под названием бемит, который включает в себя две стадии. На первой стадии в автоклав загружали смесь изопропилового спирта и металлического алюминия в массовом соотношении *тв./жс.* ≈ 25 и выдерживали при 220°C в течение 5ч. По окончании термообработки на дне автоклава присутствовал осадок, который отделяли от маточного раствора, отмывали и сушили на воздухе, в результате чего получали объемный и рыхлый порошок белого цвета. На второй стадии полученный образец массой 1 г помещали в стальной автоклав с медной прокладкой и добавляли 1 мл воды. Затем автоклав помещали в предварительно нагретую муфельную печь. Температура термообработки составляла 450°C, точность ее поддержания составляла ± 5 °C. Время термообработки - 4 ч.

Согласно данным рентгенографии высушенный осадок, полученный на первой стадии, является рентгеноаморфным. Образец, полученный на второй стадии, представляет собой оксигидроксид алюминия γ – модификации (γ – AlOOH), кристаллизующийся в рамках орторомбической сингонии (пространственная группа симметрии Amam; $z = 4$) с параметрами элементарной ячейки $a = 0,370$; $b = 1,223$; $c = 0,287$ нм.

По данным электронной микроскопии (рис.1) образцы γ - AlOOH представляют собой систему из призматических кристалликов однородного контраста, в основном с характерным размером ~ 50 -100 нм, изредка встречаются более крупные частицы, размеры которых не превышают ~ 300 нм.

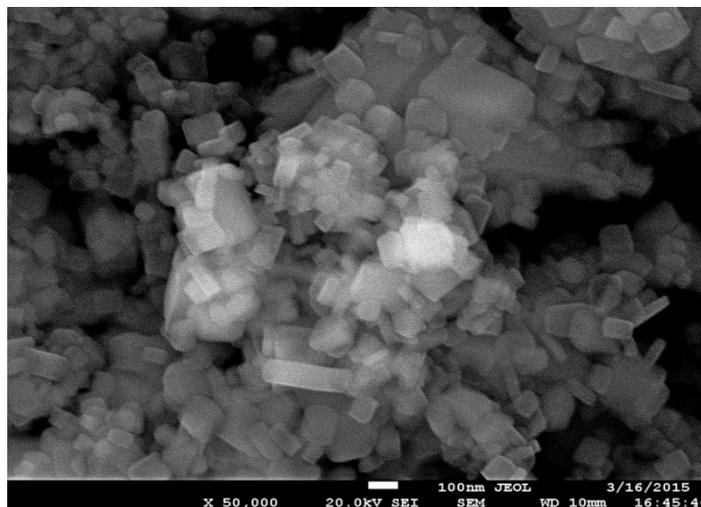


Рисунок 1. Характерная микрофотография образца бемита, полученного в гидротермальных условиях.

Таким образом, осуществлен синтез нанокристаллического γ - AlOOH (бемит) путем взаимодействия в гидротермальных условиях (220°C) изопропилового спирта с металлическим алюминием, в результате чего образуется промежуточная рентгено-аморфная фаза, которая при повторной гидротермальной обработке при 450°C превращается в нанокристаллический бемит.

МИКРОСТРУКТУРА КАТАЛИЗАТОРОВ С ИММОБИЛИЗОВАННЫМИ НАНОЧАСТИЦАМИ ЗОЛОТА

Б.Х.Мусабаева, Д.Е.Иминова

Государственный университет имени Шакарима, Семей, Казахстан

binur60@mail.ru, d.iminova@mail.ru

Синтез катализаторов с наночастицами золота проводился путем иммобилизации наночастиц золота в матрицу амфотерного криогеля [1-3].

Сначала был синтезирован криогель на основе метакриловой кислоты и диметиламиноэтилметакрилата (МАК/ДМАЭМ) в соотношении 1:1 путем криополимеризации в криостате при 12°C в течение 48ч. в присутствии сшивающего агента метиленбисакриламида (МБАА). После размораживания криогель промывали бидистиллированной водой в течение 2-х суток с заменой воды через каждые 4 ч.

Затем путем нагрева криогеля в растворе золотохлористоводородной кислоты при 80°C с обратным холодильником получили наночастицы золота.

Микроструктуру криогеля исследовали рентгеноспектральным методом на низковакуумном растровом электронном микроскопе фирмы «JEOL» (Япония). Для этого высушивали криогель в вакуумной сушке до полного высыхания. Затем помещали криогель на микроскоп. Увеличивая полученные картины криогеля, фотографировали микроструктуру и измеряли размер полученных наночастиц золота.

На рис. 1 приведена фотография микроструктуры катализатора.

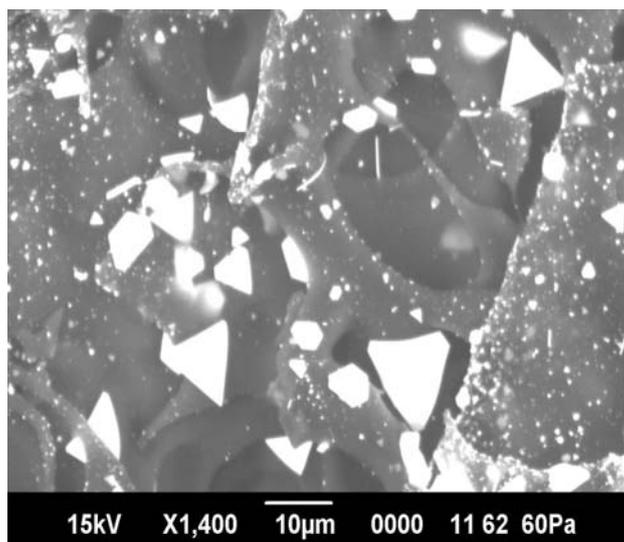


Рис.1. Микроструктура катализатора с наночастицами золота

На рисунке видно, что синтезированы треугольные наночастицы золота, они равномерно распределены в объеме криогеля.

Литература

- 1 Mattiasson B., Kumar A., Galaev I.Yu. Macroporous polymers: Production, Properties and Biotechnological/Biomedical Application. - Eds., CRC Press, Boca Raton, 2010. - 513 p.
- 2 Kudaibergenov S., Nueraje N., Khutoryanskiy V. Amphoteric Nano-, Micro- and Macrogels, Membranes and Thin Films // Soft Matter. – 2012. – V.8. – P. 9302-9321.
- 3 Kudaibergenov S.E. Polyampholytes // Encyc. Polym. Mater. Techn. John Wiley & Sons, Inc. – 2008. – P.1-30.

РАЗРАБОТКА ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ И ПРОТИВОТУБЕРКУЛЕЗНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРНЫХ ГЕЛЕЙ

Д.Ж.Рахимбаева¹, К.Б.Мусабеков², Д.М-К.Артыкова², Н.К.Мусабеков³, Ж.Ж.Кусаинова⁴

¹РГП НПХВ «Национальный центр экспертизы лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники» МЗиСР РК

²Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан,

³ДГП Центр физико-химических методов исследования и анализа, Алматы, Казахстан

⁴Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.М.Асфендиярова, Алматы, Казахстан

rakhimbayeva@dari.kz

Современная химиотерапия рака требует применения высоких доз цитостатических препаратов, зачастую приводящая к токсическим явлениям. Основная задача противоопухолевой химиотерапии заключается в избирательном подавлении злокачественных клеток без повреждения здоровых тканей организма. Одним из путей решения этой задачи является применение принципиально новых лекарственных форм в виде микрочастиц, полученных на основе высокомолекулярных соединений. Такие наноструктурированные препараты будут обладать не только продолжительным действием, но и позволят вводить противоопухолевые препараты в организм по заданной программе, причем в ряде случаев непосредственно в зону раковой клетки. Полимерные производные цитостатиков позволяют повысить терапевтический эффект за счет создания высоких локальных концентраций в зоне опухоли в течение длительного времени.

Таким образом, разработка и создание новых гетерогенных биокатализаторов и полимерных лекарственных форм на основе полимерных гелей, обладающих пролонгированным и регулируемым противоопухолевым действием, является актуальным и перспективным направлением в современной каталитической и полимерной химии. Нанесение хитозанового покрытия на поверхность альгинатных микрочастиц проводится двумя методами. Первый метод заключается в обработке уже полученных альгинатных микрочастиц без покрытия раствором хитозана различной концентрации. Второй метод модификации поверхности альгинатных сферогелей хитозаном заключается в непосредственном формировании покрытия в процессе получения сферогелей. Средний диаметр сферических микрочастиц, измеренный для 5 образцов, составил $1,0 \pm 0,15$ мкм. Определение степени набухания альгинатных микрочастиц осуществляют путем измерения массы набухших образцов, т.е. полученных сразу после их формирования, к массе высушенных образцов. Для увеличения эффекта пролонгации необходимо получать терапевтические системы в виде микрочастиц с пролонгированным высвобождением лекарственных препаратов в среды и ткани организма. Для этих целей применяется метод модификации поверхности микрочастиц различными полимерами.

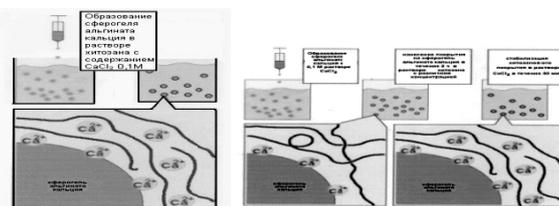


Рисунок 1. Схематическое представление альгинатных микрочастиц

Наличие поверхностного слоя хитозана позволит уменьшить скорость высвобождения препаратов из структуры альгинатного геля и обеспечить более длительный эффект пролонгации. Разработаны два метода получения микрочастиц на основе геля альгината кальция, содержащих поверхностный модифицированный слой хитозана и иммобилизованные препараты. Оба метода синтеза альгинатных микрочастиц схематически представлены на рисунке 1.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ДИСПЕРГИРОВАННОГО ОКСИДА ГРАФЕНА

Е.В.Селиверстова, Э.Ж.Алихайдарова, Н.Х.Ибраев, Р.Х.Джанобекова

Институт молекулярной нанопластики, Карагандинский государственный университет имени академика Е.А.Букетова, Караганда, Казахстан

genia_sv@mail.ru

В настоящей работе исследована способность графена формировать стабильные дисперсии в различных растворителях, а также возможность получения стабильных монослоев на поверхности раздела вода-воздух. В качестве исследуемого соединения был выбран однослойный оксид графена (SLGO) (Cheaptubes, USA). Дисперсии графена были получены в ацетоне, хлороформе, тетрагидрофуране (ТГФ) и диметилформамиде (ДМФ, Sigma-Aldrich). Размер частиц графена в растворах определяли методом динамического рассеяния света с помощью анализатора Zetasizer nano (Malvern). Спектры поглощения и пропускания исследуемых образцов исследовали на спектрометре SOLAR CM2203. Концентрация частиц графена в растворе составляла $6 \cdot 10^{-4}$ моль/л. Растворы графена в растворах обрабатывались в течении 180 минут. Морфология частиц графена и поверхности пленок исследовали путем высушивания раствора на поверхности FTO с помощью электронного сканирующего микроскопа TESCAN Mira-3.

Установлено, что при длительной обработке растворов графена ультразвуком происходит уменьшение размеров частиц с 2,5 мкм до 1,8 мкм для ТГФ и ДМФ, и с 1,1 мкм до 750 нм для ацетона и хлороформа. При этом, для обеих групп растворителей, размеры частиц практически не изменяются после 30 мин диспергирования. Измерениями оптической плотности растворов при различных временах показано, что графен в растворе ДМФ и ТГФ сохраняет свои свойства в течении 48 часов, тогда как в ацетоне SLGO выпадает в осадок после 18 часов. Самые нестабильные дисперсии были получены для хлороформа – графен осаждался на дно кюветы в течение 1 часа после приготовления. Зависимость распределения размеров частиц графена от времени обработки ультразвуком представлена на рисунке 1. Для построения кривых было проведено не менее пяти измерений.

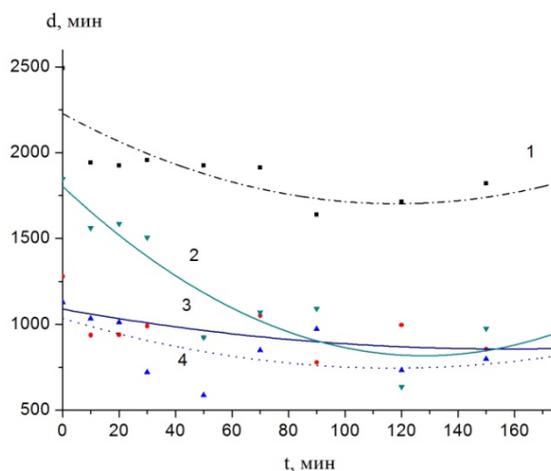


Рисунок 1 – Зависимость среднего размера частиц графена от времени обработки ультразвуком в различных растворителях: 1 – ДМФ; 2 – хлороформ; 3 – ТГФ; 4 – ацетон

Кроме того, размер частиц графена был оценен из микрофотографий поверхности пленки, образуемой при высушивании раствора из ТГФ SLGO на поверхности стекла со слоем FTO. На рисунке видно, что при высушивании листы графена сворачиваются и образуют частицы веретенообразной формы со средним размером около 320 нм. Наблюдаемая конформация графена является результатом термического воздействия.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СИНТЕЗА НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ПЛЕНОК, ОБРАЗОВАННЫХ НАНОТРУБКАМИ TiO₂

Т.М.Сериков, Н.Х.Ибраев, Л.Ф.Ильина, Ж.Х.Смагулов

Институт молекулярной нанофотоники, Карагандинский государственный университет им. Е.А.Букедова, Караганда, Казахстан
serikov-timur@mail.ru

В настоящее время диоксид титана является основным полупроводниковым материалом в сенсibilизированных красителями солнечных ячейках (DSSC), их КПД составляют ~ 12–13% [1]. Одним из путей увеличения эффективности DSSC–ячеек может стать использование нанотрубок вместо наночастиц [2].

В настоящей работе приведены результаты синтеза нанотрубок диоксида титана методом электрохимического анодирования металлического титана в фторсодержащем электролите. Методом сканирующей электронной микроскопии изучена морфология поверхности образцов. Методом адсорбции и десорбции азота исследовано влияние условий анодирования на удельную поверхность пленок оксида титана, объем пор и на геометрические характеристики нанотрубок TiO₂. Процесс электрохимического окисления состоял из двух стадий. Первое – анодирование в течение 2 часов. Длительность второй стадии анодирования составляла 24 часа. Напряжение анодирования варьировали от 20 В до 70 В. Пленки с нанотрубками были отделены от титановой фольги с помощью H₂O₂ (37%). Измерение удельной поверхности проводили методом БЭТ, распределение размера пор, зависимость объема пор от их диаметра были получены из изотермы адсорбции и десорбции азота в измерительном комплексе Sorbi-MS (Россия). Результаты измерений приведены в таблице 1.

Таблица 1 Удельная поверхность и полный объем пор пленок TiO₂

№	Напряжение	S _{ВЕТ} , м ² /г	S _{ВЕТ} , м ² /г на 1 мкм длины трубок	Полный объем пор V _п , см ³ /г
1	20	71,3±0,8	4,2	0,2
2	30	67,84±1	3,08	0.155
3	40	61,3±0,9	2,3	0.128
4	50	65,4±0,8	1,8	0.112
5	60	62,45±0,8	1,7	0.106
6	70	59,3±0,9	1,5	0.102
7	80	57±1	1,3	0,098

Согласно классификации пористых систем по рекомендации ИЮПАК [3], образцы имеют мезопористую и макропористую структуру. Однако, с увеличением напряжения анодирования наличие мезопор снижается. Установлено, что с увеличением напряжения анодирования растет внутренний диаметр, скорость роста и межпоровое расстояние нанотрубок. При этом удельная поверхность и полный объем пор начинают уменьшаться из-за падения числа нанотрубок, приходящихся на единицу площади.

Литература

- 1 B. Oregan, M. Gratzel, A low-cost, high-efficiency solar-cell based on dye-sensitized colloidal TiO₂films, Nature 353 (1991) 737.
- 2 Mukul D., Hongshan H. Morphological and Photovoltaic Studies of TiO₂ NTs for High Efficiency Solar Cells // Scanning Electron Microscopy. — 2012. — P. 537–556.
- 3 IUPAC Manual of Symbols and Terminology // Pure Appl. Chem. – 1972. – Vol.31 – p.578-580

**ЛИОФОБТЫҚ ЖӘНЕ ЛИОФИЛДІК ЖҮЙЕЛЕР.
БИОКОЛЛОИДТАР**

ЛИОФИЛЬНЫЕ И ЛИОФОБНЫЕ СИСТЕМЫ. БИОКОЛЛОИДЫ

LYOPHILIC AND LYOPHOBIC SYSTEMS. BIOCOLLOIDS

ОБРАЗОВАНИЕ СОЕДИНЕНИЙ В БИНАРНЫХ СМЕШАННЫХ СИСТЕМАХ С УЧАСТИЕМ ПАВ

Н.А.Глухарева¹, И.И.Гермашева²

¹Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Российская Федерация

²НПОАО Синтез ПАВ, Шебекино, Белгородская область, Российская Федерация
glukhareva@bsu.edu.ru

Для понимания и предсказания поведения смешанных систем ПАВ в различных явлениях и процессах необходимо знать зависимость свойств от структуры компонентов, особенностей их взаимодействия друг с другом и другими веществами. Смеси поверхностно-активных веществ широко используются при создании разнообразных продуктов – моющих средств, пенообразователей, косметических композиций и т.д., присутствуют в биологических объектах. Во многих случаях зависимость свойств от состава смесей не является аддитивной. Для описания взаимодействий ПАВ в растворах используются различные термодинамические подходы, рассчитываются составы адсорбционных слоев и смешанных мицелл, проводится оценка параметра межмолекулярного взаимодействия. В смесях возможны также специфические взаимодействия, приводящие к образованию новых соединений. Так одним из интересных явлений, в том числе и в биологических системах, является взаимодействие анионного ПАВ и катионного с образованием катионного ПАВ.

Исследование смесей ПАВ с красителями помогает наглядно проследить за образованием подобных ассоциатов. Для изучения взаимодействия и возможного образования соединений в качестве модельных систем использовали смеси анионных ПАВ алкилсульфатов натрия с катионными красителями (пинацианолхлорид, родамин 6Ж), а также катионных ПАВ (цетилпиридиний хлорид, додецилпиридиний бромид) с анионным красителем (метилоранж). Известно, что добавление ПАВ приводит к изменению спектров поглощения красителей, на чем основан один из методов определения ККМ. Сочетание результатов спектрофотометрии с изотермами поверхностного натяжения позволило зафиксировать образование соединений – комплексов ПАВ-краситель, определить их состав. Образующиеся ассоциаты растворяются в воде при достаточно высокой температуре (~70°C), обладают большей поверхностной активностью, чем исходные ионогенные ПАВ: на изотермах поверхностного натяжения выявлены участки более низкого поверхностного натяжения, чем минимальное, наблюдающееся для индивидуальных ионогенных ПАВ.

С использованием аналогичного подхода установлена область связывания додецилпиридиний бромида с тетрадецилсульфатом натрия в водных растворах и образование катионного поверхностно-активного соединения додецилсульфата додецилпиридиния, определены его коллоидно-химические характеристики. Методом динамического светорассеяния определен средний гидродинамический диаметр агрегатов, образующихся в смешанных системах. На основании данных электронной микроскопии выявлено, что при растворении осадка катионного ПАВ при температуре 70°C образуются перфорированные везикулы.

Образование комплексов алкилсульфатов натрия с соответствующими исходными длинноцепочечными спиртами, которое не может быть подтверждено спектрофотометрически, установлено по политермам электропроводности водных растворов смесей, при этом комплексы характеризуются более высокой точкой Крафта, чем коллоидно-химически чистые алкилсульфаты. Присутствием такого комплекса объясняется минимум на изотермах поверхностного натяжения для анионного ПАВ с примесью спирта.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ФЛОТАЦИИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ СУЛЬФИДНЫХ РУД

Н.К.Тусунбаев

АО "Центр наук о земле, металлургии и обогащения", Алматы, Казахстан

nesipbay@mail.ru

Проблема создания новых флотореагентов, а также регулирование их поверхностно активных свойств на различных границах раздела фаз на основе применения коллоидно-химического и физико-химического методов (поверхностное натяжение, смачивание, адсорбция, электрокинетический потенциал и др.) является актуальной.

В данном сообщении приводятся результаты исследований по созданию и применению новых флотореагентов для интенсификации флотационных процессов сульфидных полиметаллических руд. Физико-химические и коллоидно-химические исследования легли в основу создания флотореагентов с заданными флотационными свойствами.

На основе изучения коллоидно-химических характеристик сульфгидрильных флотореагентов тетрагидропиранового ряда серии КСК установлено, что они обладают двойственной функцией – основная часть молекул, адсорбируясь на границе жидкость–газ является пенообразователем, а другая часть, закрепляясь на поверхности минерала ксантогенатной группой проявляет собирательные действия. Показана возможность замены традиционного пенообразователя Т-80 на новый синтезированный флотореагент КСК-6. При этом расход базового собирателя бутилового ксантогената сокращается на 30 %.

Гидрофобизирующее действие индивидуальных аэрофлотов, вспенивателя и композиционного аэрофлота, синтезированного из смеси нормального и изостроения спиртов, оценено кинетическими и термодинамическими характеристиками адсорбции их на границе раздела жидкость–газ. Установлено, что наибольшей скоростью установления равновесия на границе жидкость–газ обладают аэрофлоты изостроения и композиционный аэрофлот, соответственно у них сильнее выражены собирательные свойства. Флотационные исследования золотосодержащей руды Тишинского месторождения с использованием композиционного аэрофлота показали, что извлечение золота во флотационный концентрат возросло на 3,1%, а качество повысилось на 8,5% при снижении расхода вспенивателя на 50 %.

Представленные результаты исследований в области обогащения минерального и техногенного сырья с применением новых способов воздействия на минеральное сырье, эффективных флотореагентов составляют основу рационального использования рудного сырья.

СТАБИЛИЗАЦИЯ ПРЯМЫХ ЭМУЛЬСИЙ ДЕКАНА ГИДРОКСИПРОПИЛЦЕЛЛЮЛОЗОЙ, ТВИН 80 И ИХ СМЕСЯМИ

М.В.Потешнова, Н.М.Задьмова

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия
poteshnova@colloid.chem.msu.ru, zadynova@colloid.chem.msu.ru

Создание устойчивых прямых тонкодисперсных эмульсий представляет несомненный практический и фундаментальный интерес. Решение этих задач невозможно без комплексного исследования стабилизирующей способности индивидуальных эмульгаторов и их смесей с учетом объемных и поверхностных свойств композиций. К экологически безопасным эмульгаторам относятся неионогенные ПАВ (НПАВ) и водорастворимые биополимеры. В данной работе эмульгирующее действие биоразлагаемого НПАВ (полиоксиэтилен (20) сорбитан моноолеат, Твин 80, Тв), поверхностно-активного полимера (гидроксипропилцеллюлоза, ГПЦ, $M_w = 80000$ Да) и их бинарных смесей различного состава сопоставлено с поверхностными и объемными свойствами их водных растворов. В качестве масляной фазы исследованных прямых эмульсий использовался декан.

Эмульсии получали при ультразвуковом диспергировании, объемная доля дисперсной фазы во всех случаях составляла 0,2. Дисперсионный анализ эмульсий, а также водных растворов исследованных компонентов проводили методом динамического рассеяния света (Zetatrac™, «Microtrac INC»). Поверхностное натяжение определяли методом висящей капли при 22°C.

Свежеприготовленные эмульсии характеризовались мономодальным распределением частиц по размерам и были ультрадисперсными: средний радиус частиц (r) составлял 100, 105 и 275 нм в случае Тв, Тв+ГПЦ и ГПЦ, соответственно. Для эмульсий с Тв и Тв+ГПЦ начальная скорость укрупнения капель эмульсий (dr^3/dt) была практически одинаковой. Эмульсии с ГПЦ теряли седиментационную устойчивость в течение нескольких минут, что свидетельствует о резком укрупнении частиц, вероятно вызванном флокуляцией. Седиментационная устойчивость эмульсий возрастала в ряду: ГПЦ < Тв+ГПЦ < Тв.

Изотермы поверхностного натяжения $\sigma(\ln C)$ для растворов индивидуальных компонентов и бинарных растворов, характеризующихся постоянным соотношением НПАВ-полимер (1 молекула Тв на 1 звено ГПЦ) получены в широком интервале концентраций. На всех изотермах наблюдается излом, после которого значение σ меняется незначительно ($\sigma \sim 37 - 43$ мН/м). Показано, что поверхностная активность ($G = \lim(-d\sigma/dC)_{C \rightarrow 0}$) бинарной смеси ($G_{Тв+ГПЦ} = 7,5 \cdot 10^8$ мН/(м·моль)) выше, чем для каждого из индивидуальных компонентов ($G_{ГПЦ} = 3,6 \cdot 10^8$ и $G_{Тв} = 1 \cdot 10^6$ мН/(м·моль)). Дисперсионный анализ систем, содержащих ГПЦ, подтвердил наличие, как индивидуальных молекул полимера, так и их ассоциатов. При этом в присутствии Тв наблюдалась компактизация индивидуальных молекул ГПЦ и практическая неизменность размеров ассоциатов. Комплексный анализ полученных результатов свидетельствует о гидрофобизации макромолекул полимера, по-видимому, вследствие образования водородных связей между оксиэтильными звеньями молекул Твин 80 и гидроксильными группами ГПЦ, а также о флокулирующем действии ГПЦ в исследованных эмульсиях. При этом флокуляция может протекать как по мостиковому механизму, так и по механизму гетерокоагуляции с участием ассоциатов молекул полимера.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 15-08-04546).

THE EFFECT OF LIPOPHILIC DRUG FELODIPINE ON THE PHASE INVERSION TEMPERATURE IN HEPTANE/POLYOXYETHYLENE (4) LAURYL ETHER/ WATER SYSTEMS

G.A.Arshakyan, N.M.Zadymova

M.Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
rutheniumm@gmail.com, zadymova@colloid.chem.msu.ru

Low-intensity methods, such as the phase inversion temperature (PIT) approach, are of particular interest for forming oil in water (O/W) nanoemulsions important in drug delivery. The PIT is applicable to systems with nonionic ethoxylated surfactants. By raising the temperature the hydration forces between the hydrophilic moiety of the surfactant and water and thereby the water solubility of the surfactant decrease simultaneously until the hydrophilic-lipophilic properties of the surfactants just balance at the PIT. The mechanisms of nanoemulsions formation by the PIT method and the factors that govern the drop size have not yet been fully understood, especially for drug-containing nanoemulsions.

In the present work, the influence of lipophilic drug Felodipine (FLD, an efficient drug for treatment of hypertension) on PIT in heptane/water emulsions and on nanoemulsions formation by emulsion phase inversion was studied. Polyoxyethylene (4) lauryl ether (Brij L4 (BR), with a hydrophilic–lipophilic balance (HLB) value of 9) was selected as an emulsifier. FLD and BR were located in oil phase. Concentration of BR in heptane was varied from 6.8 to 16.6 wt %. Heptane solutions of BR were saturated with FLD. Sodium azide (0.01 wt %) was added to water phase in order to avoid the biodegradation of the components. Content of heptane in compositions was constant (19.9 wt %). The mixtures were emulsified by automatic shaker.

Temperature dependences of conductivity (κ –T; $d\kappa/dT$ –T) and interfacial tension (σ –T) were used to detect the PIT. The ultralow values of σ at interface surfactant solution in heptane/water were determined by spinning drop method. The droplet size distribution of an emulsion was studied by means of laser light scattering during storage at ambient temperature. Solubility of FLD (C_{FLD}) in heptane solutions of different concentrations of BR (C_{BR}) was estimated using UV spectroscopy.

The results showed that with increasing concentration of BR in oil phase the PIT of emulsions decreases, both in presence of FLD or without. The addition of FLD in the formulation reduces the PIT, the greater the lower C_{BR} . This effect may be attributed the formation of N–H...O hydrogen bonds between Felodipine and ethoxy groups of BR, resulting in the incorporation of FLD in the surfactant interfacial layer. Nanoemulsions were formed by holding oil/surfactant/water mixtures at their PIT and then rapidly cooling them to room temperature.

For emulsion compositions studied, it was confirmed that minimum of the temperature dependence of the interfacial tension corresponds PIT. Optimal for elaboration of O/W nanoemulsions PIT value ($\sim 27^\circ\text{C}$) was observed in the presence of felodipine with $C_{BR} = 7$ wt. %, and in the absence of the drug with $C_{BR} = 12$ wt. %. Thus, the required surfactant concentration could be reduced significantly when Felodipine was added to the formulation. Nanoemulsions which were elaborated at the optimum PIT demonstrated monomodal the drop size distribution with low polydispersity index and excellent stability for over a month. The mean drop size was ~ 150 nm. These O/W nanoemulsions may be used as premixes of the double emulsions – precursors of microheterogeneous matrices for delivery lipophilic drug in bioavailable form.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, project № 15-08-04546 a.

DOUBLE EMULSIONS AS BASE FOR MICROHETEROGENEOUS POLYMERIC MATRICES FOR DELIVERY OF LIPOPHILIC DRUG FELODIPINE

N.M.Zadymova, G.A.Arshakyan

M.Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
zadymova@colloid.chem.msu.ru; rutheniumm@gmail.com

Oil₁-in-water-in-oil₂ (o₁/w/o₂) double emulsions are systems where small oil (o₁) droplets are entrapped within larger water droplets that in turn are dispersed in a continuous oil phase (o₂). Because of the presence of aqueous phase, which acts as a membrane between the internal and external oil phases, o₁/w/o₂ emulsions can be used to prolong release of lipophilic active ingredients (e.g., drugs). These double emulsions (DE) provide a basis for innovation in many applications for pharmaceutical and cosmetic industries, but have not been previously used as a base for polymeric matrices for transdermal delivery of lipophilic drugs.

Unfortunately, double emulsions possessing highly developed interfacial surfaces of different natures with excess free energy are thermodynamically instable systems and the problem of DE stability remains urgent, especially for o₁/w/o₂ emulsions to which traditional stabilizing factors of dispersed systems against aggregation (electrostatic repulsion between electrical double layers, structural-mechanical barrier, *etc.*) are inoperative in the external lipophilic continuous phase.

In the present work, colloid chemical aspects of stability o₁/w/o₂ emulsions were analyzed by using tensiometry, UV-spectroscopy, dynamic scattering, optical microscopy, rheology and release of lipophilic drug tests.

Heptane/water/heptane emulsions were elaborated by means of two-step procedure. The first stage (ultrasonic dispersion) involved the preparation of heptane/water emulsion with submicrometer particle sizes (miniemulsion). The Ostwald ripening has been shown to cause the degradation of model heptane/water miniemulsions containing, as the only stabilizer, Tween 80 (Tw), hydroxypropyl cellulose (HPC, 80000 Da), a poor water soluble drug (Felodipine, F), or a promoter of skin permeability (glyceryl monooleate, GMO). The efficiency of the Ostwald ripening inhibition increases in the following series: Tw < GMO < HPC < F. The analysis of different mechanisms of the Ostwald ripening inhibition by the hydrophilic (Tw, HPC) and lipophilic (F, GMO) surface active stabilizers has resulted in the preparation of a stable high concentrated miniemulsion as premix of DE.

The stable double emulsions containing in continuous oil phase (o₂) various concentrations of pressure-sensitive adhesive (a mixture of polyisobutylenes with different molecular weights (M_w = 250000, 51000 Da) and polybutene (M_w = 2500 Da) with a 1:5:4 component ratio (w/w)) were elaborated on the basis of primary emulsion at second stage. Analysis of the stabilization factors has shown that viscoelasticity of the continuous dispersion medium is the main one.

Studied double emulsions, which are viscoelastic liquids, form stable visually uniform ultradisperse polymer films capable of controlled release of felodipine for a long time. Such polymeric films show good adhesion to skin. The double emulsions as precursors of microheterogeneous matrices for delivery lipophilic drug in bioavailable form were developed first time.

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research, project № 15-08-04546 a.

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ МЕТАЛЛОВ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ СВОЙСТВА И УСТОЙЧИВОСТЬ СУСПЕНЗИЙ ДРОЖЖЕВЫХ КЛЕТОК

С.М.Тажибаяева, К.Б.Мусабеков, А.А.Жубанова А.Б.Оразымбетова
Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
tazhibayeva_s@mail.ru

Клетки микроорганизмов являются уникальными дисперсными системами, которые по своей дисперсности и поверхностным свойствам являются типичными коллоидами. Основными составляющими клеточной поверхности являются белки и фосфолипиды, что обуславливает наличие на ней различных функциональных групп, способных взаимодействовать с ионами металлов. Поэтому клетки микроорганизмов могут извлекать из растворов и сточных вод ионы металлов, однако фактором, сдерживающим их применение в качестве сорбентов, является недостаточная изученность процессов адсорбции/десорбции и высокая лиофильность их поверхности. Кроме того, немаловажное значение имеют вопросы устойчивости суспензий клеток микроорганизмов. В этой связи целью работы явилось изучение влияния ионов металлов на электрокинетический потенциал и устойчивость суспензий клеток микроорганизмов.

Методами ИК-спектроскопии, электрофореза и по распределению между водной и органической фазами определены поверхностные характеристики клеток дрожжей *Torulopsis kefir var kumis* и *Sacharomyces cerevisiae*, водорослей *Chlorella vulgaris*, бактерий *Pasteurella multocida* и сферосом растительной клетки: химический состав, гидрофобность и электрокинетический потенциал. Показано, что исследуемые биодисперсии имеют преимущественно гидрофильную поверхность, а величины их гидрофобности определяются свойствами граничащей фазы: диэлектрической проницаемостью, природой и размерами молекул органической среды. Установлен факт неизменности знака заряда электрокинетического потенциала дрожжевых клеток *Torulopsis kefir var kumis* и *Sacharomyces cerevisiae* в широком интервале рН среды, что объяснено наличием на их поверхности многозарядных фосфатных групп.

Выявлена специфичность взаимодействия клеток дрожжей *Torulopsis kefir var kumis* и *Sacharomyces cerevisiae* с ионами I, II и III-валентных металлов, заключающаяся в наличии на кривых изменения ζ -потенциала и жизнеспособности клеток участков, соответствующих протеканию биохимических и физико-химических процессов. В ряду ионов металлов Fe^{3+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+} и Pb^{2+} наибольшей адсорбционной способностью обладают ионы Pb^{2+} , что обусловлено их взаимодействием с фосфорнокислыми функциональными группами поверхности дрожжей с образованием нерастворимых соединений. Показана возможность очистки сточных вод от ионов Pb^{2+} с помощью дрожжевых клеток и сферосом растительной клетки. Эффективность очистки при этом составляет 99,8 %.

Определен механизм коагулирующего действия электролитов на суспензии клеток дрожжей. Установлено, что коагулирующее действие II и III-валентных металлов описывается законом $nZ^{2,35-3,10} = \text{const}$. Высокая устойчивость клеток микроорганизмов к воздействию электролитов связана с наличием на их поверхности развитой сольватной оболочки, а влияние ионов металлов – с их зарядом и дегидратирующим действием в соответствии с их положением в лиотропном ряду. На основании расчета энергии взаимодействия клеток в среде 1-1-валентного электролита показано, что агрегация клеток возможна лишь на расстояниях дальнего порядка ($h \geq 2500 \text{ \AA}$) с медленной фиксацией частиц относительно друг друга.

На основании поверхностных характеристик дрожжевых клеток *Torulopsis kefir var kumis* и *Sacharomyces cerevisiae* оптимизированы условия их иммобилизации на силикагеле и цеолите с помощью ПЭИ и желатина. Показана возможность использования данного биокатализатора при получении этилового спирта из глюкозы.

ТУШЕНИЕ ПОЖАРОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ ФТОРПРОТЕИНОВЫМИ ПЕНООБРАЗОВАТЕЛЯМИ

Е.И.Монтаев¹, Р.М.Джумагалиев¹, С.Б.Айдарова², Ж.Б.Оспанова³, К.Б.Мусабеков³

¹АО «Научно-исследовательский институт пожарной безопасности и гражданской обороны
КЧС МВД РК, Алматы, Казахстан

²Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева,
Алматы, Казахстан

³Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
ermek.montaev@mail.ru, zhanospan@mail.ru

Для тушения сложных пожаров в последнее время применяют фторпротеиновые пенообразователи. Пена из таких составов сохраняет лучшие свойства белковых пен – высокую термо- и гидростатическую устойчивость – и, благодаря наличию фторуглеродных ПАВ (ФПАВ), приобретает высокую растекаемость и инертность к действию углеводородов, что позволяет сохранять огнетушащие свойства пены при перемешивании с горючим. Для расширения диапазона применения фторпротеиновых пенообразователей необходимо выявить механизм тушащего действия этих пен и определить оптимальные технологические параметры их применения при тушении пожаров нефтепродуктов.

В работе показана возможность применения фторпротеиновых пенообразователей для тушения пламени нефтепродуктов, подачей пены на горящую поверхность и подслоиным способом. При этом, концентрация пенообразователя составляет 6,0 %, а величина критической интенсивности не превышает 0,03-0,04 кг/м²/с. Степень загрязнения пены нефтью зависит от режима ее подачи. При интенсивности подачи пены 0,08 кг/м²/с в слой нефтепродукта степень загрязнения составляет 2,5% масс, что обеспечивает пене хорошее изолирующее действие.

Предложен механизм тушащего действия и разработана модель процесса тушения фторбелковыми пенообразователями, в которой учтено изменение вязкости, термической стабильности и способности самопроизвольного растекания пены с различным содержанием фторбелкового стабилизатора. В качестве определяющей стадии процесса разрушения пены принято формирование обугленного слоя из белковых компонентов на поверхности наружного слоя пенных пузырьков под действием теплового потока от факела пламени. В рамках предложенной модели процесса тушения фторпротеиновыми пенами проведен количественный анализ материального баланса пены, на базе которого получено полуэмпирическое соотношение для оценки времени тушения пожара нефти.

Предложен способ регулирования состава фторбелковой композиции и определения оптимальной концентрации фторбелкового стабилизатора, при которой обеспечивается термическая стабильность, но не утрачивается способность самопроизвольного растекания пены по поверхности нефтепродукта, определена термическая устойчивость пены при воздействии теплового потока от факела пламени;

На основе комплекса результатов экспериментальных и теоретических исследований предложена конкретная рецептура фторбелкового пенообразователя с оптимальным содержанием белкового компонента и фторсодержащих добавок.

БАЗ-СЕП КОМПОЗИЦИЯЛАРЫНАН АЛЫНҒАН КӨБІКТЕРДІҢ ТҰРАҚТЫЛЫҒЫНА ВЕРМИКУЛИТ БӨЛШЕКТЕРІНІҢ ӘСЕРІ

Г.Қауменова, Ж.Б.Оспанова, Қ.Б.Мұсабеков, Ж.А.Лахбаева
әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
kaumenova.gulnar@mail.ru, zhanospan@mail.ru

Тұрақты көбіктерді негізінен коллоидтық БАЗ-дар мен суда еритін полимерлердің композицияларынан алады. Әр түрлі БАЗ-дардың көбік түзу қасиеттерін зерттеу мақсатында көбіктүзгіш ретінде анионды натрий додецилсульфаты (ДДСNa) $C_{12}H_{25}OSO_3Na$, катионды цетилпиридиний бромиді (ЦПБ) $C_{16}H_{33}N(CH_3)_3Br$ және ионсыз оксиэтилденген алкилфенол (ОП-10), ал көбіктерді тұрақтандырғыш ретінде суда еритін полимер поливинил спирті (ПВС) $(C_2H_4OH)_n$ алынды.

БАЗ-дардың 0,1н, 0,01н, 0,001н, 0,0001 н концентрациясы мен ПВС-тің 0,1н концентрациясынан [ОП-10]/[ПВС], [ДДСNa]/[ПВС] және [ЦПБ]/[ПВС] композициялары $n=10^{-4} \div 1$ қатынастары мөлшерінде ерітінділері дайындалды. Бұл композициялардың ерітінділерінің тұрақтылығы, тұтқырлығы, беттік керілуі және Плато-Гиббс каналындағы қысымы өлшенді. БАЗ-СЕП композицияларының ерітінділерінің беттік керілуі Вильгельми әдісі арқылы анықталды, концентрация артқан сайын беттік керілуі төмендеді. Концентрациялары артқан сайын тұтқырлықтары да артты. Тәжірибе барысында үш композицияның ішіндегі ең тұрақтысы $n=1$ [ДДСNa]/[ПВС] екені анықталды, көбіктен сұйықтықтың ағу уақыты $\tau_{1/2}=16$ сағат болды. Ал $n=1$ қатынасында ([ОП-10]/[ПВС] $\tau_{1/2}=190$ мин, $n=1$ [ЦПБ]/[ПВС] композициясы үшін $\tau_{1/2}=51$ мин болды.

БАЗ-СЕП композицияларынан алынған көбіктердің тұрақтылығының сапасын арттыру мақсатында 0,01 н КСІ ерітіндісі мен вермикулит минералының әсері зерттелді. Қазақстандық вермикулиттің практика жүзінде пайдалану аймағы әлі толық зерттелмеген. Вермикулит минералының химиялық формуласы $(Mg, Fe^{2+}, Fe^{3+})[(Si, Al)_4O_{10}] [OH]_2 \cdot 4H_2O$. Борпылдақ вермикулит минералы шірімейтін, алтын түстес тұрақты, экологиялық таза, өте бағалы табиғи минерал болып табылады. [ДДСNa]/[ПВС] композициясының ерітіндісіне вермикулит минералын қосқанда көбіктің жартылай бұзылу уақыты $\tau_{1/2}=28$ сағат, ал [ЦПБ]/[ПВС] композициясының $n=1$ н ерітіндісіне минералды қосқанда көбіктің тұрақсыз екені анықталды. Мұндай тұрақтылығы жоғары көбіктерді алудың практикалық маңызы жоғары. Жоғары температурада ешқандай газ бөлмейтіндіктен өрт сөндіру құралдарын және өртке төзімді тұрмыстық заттар жасауда табиғи вермикулит минералының маңызы зор.

Сонымен қатар, ғалымдар бұл минералдың сорбциялық және ион алмасу қасиеттері бар екенін анықтап, кейбір қосылыстардың құрамынан ауыр металлдарды бөліп алу үшін және өртке төзімділігіне байланысты көбікті бетондар алу технологиясын қарастыруда. Вермикулит минералының болашақта тиімді қолданылуы елімізге экономикалық және экологиялық жағынан да тиімді болмақ.

ВЛИЯНИЕ АДСОРБЦИИ КОМПОЗИЦИЙ ПОЛИМЕР-ПАВ НА ПРОЦЕСС РАЗРУШЕНИЯ НЕФТЯНОЙ ЭМУЛЬСИИ

Б.Ж.Муталиева¹, Г.М.Мадыбекова², С.Б.Айдарова³, Г.Н.Кенже²

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

²Южно-Казахстанский государственный педагогический институт, Шымкент, Казахстан

³Казахский Национальный технический университет им. К.Сатпаева, Алматы, Казахстан

mbota@list.ru, galiya56@list.ru

Образование нефтяных эмульсий приводит к потерям нефти при её добыче, транспортировании и подготовке к переработке. Разрушение эмульсий является одним из важнейших процессов промысловой подготовки нефти, что достигается использованием различных деэмульгаторов.

Одним из параметров, изучение которого позволяет дать прогноз применению поверхностно-активных веществ, является адсорбция на границе раздела двух несмешивающихся жидкостей, что в значительной степени связано с конформационными изменениями макромолекул, определяемого степенью ионизации функциональных групп полимера [1-5].

На основе проведенных исследований коллоидно-химических свойств композиций производных полиакрилонитрила с поверхностно-активными веществами было предположено их применение в качестве деэмульгаторов обратных эмульсий в процессе очистки нефти от воды и солей.

Изменение адсорбционных параметров макромолекул в смесях можно объяснить взаимодействием олеата натрия с полимерами путем образования водородных связей, о чем свидетельствуют повышение рН с ростом концентрации полимера в смеси. В результате происходит экранизация полярных групп ПАВ и полимера, что, в свою очередь, повлечет возрастание гидрофобности макромолекул и усиление внутри- и межмакромолекулярных гидрофобных взаимодействий в композициях. Гидрофобизация макромолекул в ходе образования композиций приводит к увеличению их поверхностной активности и адсорбируемости на границе раздела фаз, о чем свидетельствует уменьшение стандартной свободной энергии адсорбции макромолекул в ходе комплексообразования [6].

На основании результатов исследования коллоидно-химических свойств композиции гидролизованного полиакрилонитрила с натрия олеатом было сделано предположение, что наиболее эффективными в применении будут композиции ВРП с ПАВ при соотношениях концентраций $\beta=0,25-0,3$, что и было подтверждено исследованиями на модельных и промышленных нефтяных эмульсиях, в модельных эмульсиях содержание хлористых солей составило – 176 мг/л, воды – 6,1 об %, а в промышленных эмульсиях – до 66000 мг/л, воды – 41 об. %. При этом эффект деэмульгирования достигает до 85%.

Литература

1 Oxygen absorption in polymer + surfactant aqueous solutions Alicia Garcia-Abuin, Diego Gomez-Diaz ↑, MariaLosada, JoseM. Navaza. Chemical Engineering Journal 225 (2013) 76–83.

2 I.J. Nahrungbauer, Dynamic surface tension of aqueous polymer solutions I: Ethyl(hydroxyethyl)cellulose (BERMOCOLL cst-103), Coll. Interf. Sci. 176 (1995) 318–328.

3 C.-S. Gau, H. Yu, G. Zografí, Surface viscoelasticity of hydroxypropyl cellulose and hydroxyethyl cellulose monolayers at the air/water interface, Macromolecules 26 (1993) 2524–2529.

4 Свитова и др. Закономерности деэмульгирующего действия водорастворимых полимеров на эмульсии обратного типа. Коллоид.ж.- 1984. - Т.XLVI. - № 3. - С.507.

5 B. Mutaliyeva, G. Madybekova, S. Aidarova, A. Sharipova, A. Lyubchik, O. Lygina, S. Lyubchik. Colloid-chemical properties of Polyacrylnitrile derivatives composites with surfactants. Journal “Scientific Israel-Technological advantages” Vol.15, 2, 2013, p.9-15.

6 Б.Ж.Муталиева, Г.М.Мадыбекова, С.Б.Айдарова. Влияние композиций полиэлектролитов с поверхностно-активными веществами на устойчивость водно-нефтяных эмульсий. Химический журнал Казахстана. 2007. № 3 (16). С. 309-312.

STUDY THE PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF POLYSACCHARIDES FROM WHEAT CELL CULTURE

S.K.Kazybekova^{1,2}, S.M.Tazhibayeva¹, N.K Bishimbayeva².

¹ Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

²RSE Institute of plant biology and biotechnology, Almaty, Kazakhstan

sanflai@mail.ru

Currently, there are more studies on the signaling substances that are biologically active. One class of such compounds which play the role of signaling substances are polysaccharides produced during programmed cell death (PCD) in wheat cell culture. It is suggested that the wheat cell culture with signs of PCD eliminate biologically active extracellular polysaccharide substances with high growth-regulatory activity and protective effect at much lower concentrations [1].

The aim of this work is study the physical and chemical properties of biologically active polysaccharides from the wheat cell culture.

Production of polysaccharides includes the steps of isolation and separation. Extracellular fluid suspension was filtered and concentrated on a rotary evaporator IKA "WERKE". Extracellular polysaccharides extracted with ice-cold ethanol and pelleted by centrifugation at 10 000 reverse rpm / min for 10 minutes at 8 ° C. Analysis of polysaccharides using Dubois method (phenol sulfuric acid) showed that the culture suspensions are able to produce polysaccharides [2].

Method of tensiometry was used to measure the surface and interfacial tension. The measurements of surface tension were performed for 0.05% and 1% concentrations of PS solutions. ξ -potential and DLS measurements were carried out with the 0.01% PS solution in water at different pH values (pH=3; 5,5 and 9). The measurements were carried out on a ZetaSizer Nano ZS90 (Malvern Instruments, U.K.). The polysaccharide solution had negative zeta potential values within the pH range tested. The electronegativity of the solution increased with increasing pH, from – 3,18 mV (pH 3.0) to -21,1 (pH 9), respectively.

Separation of extracellular polysaccharides acidic and basic fractions were carried out on an ion exchange column DEAE-Sepharose. The presence of uronic acid in the acidic fraction was determined by reaction with 3,5-dimethylphenol in the presence of concentrated sulfuric acid [3]. This was followed by determination of the chemical composition of the polysaccharides obtained. Monosaccharide composition of extracellular polysaccharides obtained from the cell suspension liquid was investigated by the method of gas-liquid chromatography.

The obtained substances may be used in the production of new highly bio-stimulators for growth of plants.

References

- 1 sov A.I., BilanГюнтер E.A. Пектиновые вещества клеточных культур растений: автореф. ... докт. биол. наук: 03.01.04. – Казань, 2012. – 41 с.
- 2 Dubois M., Gilles K.A, Hamilton J.K., Rebers P.A., Smith F. Colometric Method for Determination of Sugars and Related Substances // Analytical Chemistry. – 1956. – Vol. 28, №3. – P. 350-356.
- 3 U M.I. and Klochkova N.G., Bot. Marina, 1995, vol.38, no. 1, pp. 43-51

ВЛИЯНИЕ ПЛЕНОК НЕРАСТВОРИМЫХ ПАВ НА ИСПАРЕНИЕ ВОДЫ

А.Б.Сагымбай¹, К.Б.Мусабеков¹, Ж.Лахбаева¹, Ж.Ж.Кусаинова²

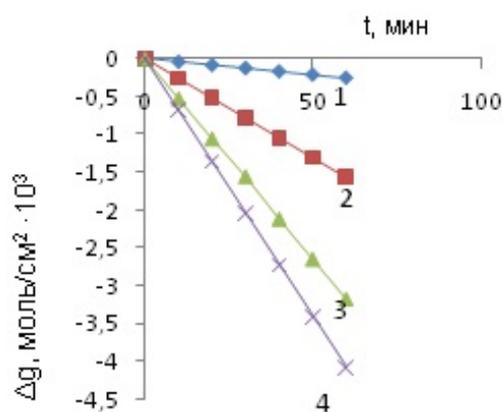
¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Казахский Национальный Медицинский Университет им. С.М.Асфендиярова, Алматы, Казахстан
altinai_S@mail.ru

В настоящее время разработка эффективных методов рационального использования водных ресурсов вызывает большой научный и практический интерес. Одним из таких методов является замедление скорости испарения воды из водоемов, в частности из Аральского моря, путём нанесения на ее поверхность мономолекулярного слоя нерастворимых поверхностно-активных веществ (ПАВ).

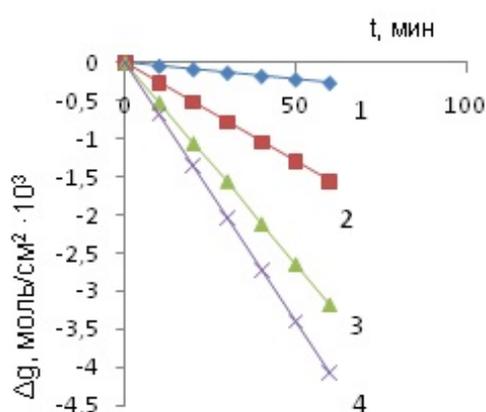
Первые работы по изучению скорости испарения воды с поверхности, покрытой нерастворимым монослоем ПАВ, появились еще 80 лет назад. Большинство исследований использовали косвенный метод для определения количества испаряемой жидкости, например, измеряли изменение массы твердого осушителя, который находился над водой. Такой метод не был точным, так как молекулы воды полностью не адсорбировались осушителем. Способ непосредственного измерения скорости испарения воды предложено в работе [1].

Изучено влияние водорастворимых (олеатнатрия, додецилсульфат натрия) и нерастворимых в воде (смесь гексадецилового и октадецилового спиртов) ПАВ на скорость испарения воды при различных температурах.



1 – 293К, 2 – 303К, 3 – 313К, 4 – 323К

Рисунок 1 – Кинетика изменения массы воды при различных температурах



1 – 293К, 2 – 303К, 3 – 313К, 4 – 323К

Рисунок 2 – Кинетика изменения массы воды, содержащей мономолекулярный адсорбционный слой смеси гексадеканола и октадеканола при различных температурах

Как видно из рисунка 1, с повышением температуры в интервале от 293 К до 323 К испарение воды ускоряется. Показано, что изученные водорастворимые ПАВ не оказывают заметного влияния на скорость этого процесса. Мономолекулярный слой смеси гексадеканола и октадеканола существенно снижает скорость испарения (рис.2). Величины энергии активации (E_a), оцененные из температурной зависимости скорости испарения воды, свидетельствуют о том, что лимитирующей стадией процесса является разрушение водородных связей молекул воды.

Литература

1 Tsuji M., Nakahara H., MoroiYo., Shibata O. Water evaporation rates across hydrophobic acid monolayers at equilibrium spreading pressure // Journal of Colloid and Interface Science. – 2008. – Vol.318. – P.322–330

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕТЕРОКОАГУЛЯЦИИ МОНОДИСПЕРСНЫХ ЛАТЕКСОВ ПОЛИСТИРОЛА

*И.Ю.Широкова¹, П.А.Бородулина¹, Г.Д.Давтян¹, М.С.Терещенко¹, И.Д.Шпилина¹,
В.И.Кучук¹, А.П.Беляев¹, Н.Н.Шевченко², Е.В.Голикова³*

¹Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия,
Санкт-Петербург, Россия

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки ИМС РАН, Санкт-Петербург,
Россия

³Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия
irina.shirokova@pharminnotech.com

Наиболее распространенными коллоидными системами являются полидисперсные системы, содержащие частицы, различные как по природе, так и по величине заряда и потенциала. Процесс потери устойчивости такими системами, гетерокоагуляция, является сложным для описания и установления закономерностей в силу наличия большого числа влияющих на него факторов. Одним из возможных вариантов изучения является рассмотрение процесса в модельных системах, где использованы объекты с четко определенными параметрами поверхности и дисперсности.

Целью данной работы стало исследование гетерокоагуляции латексов полистирола в зависимости от размера, заряда и концентрации частиц дисперсной фазы в присутствии электролита NaCl. Выбранные объекты являются полимерными монодисперсными частицами, несущими на поверхности заряд, обусловленный особенностями синтеза [1,2].

Таблица 1. Характеристики объектов.

Средний диаметр, мкм	Поверхностные функциональные группы	Удельная площадь поверхности, м ² /г	Плотность, поверхностного заряда, $\mu\text{моль}/\text{м}^2$	ζ -потенциал при (рН 6 $C_{\text{NaCl}}=0.001$ моль/л), мВ
0.23	-COOH	24	1.2	-54.0
0.55		10	1.0	-61.9
1.02		5.4	2.7	-44.3
0.19	-NH ₂	29	0.9	+53.3
0.42		13	0.8	+20.3

Изучение гетерокоагуляции проводилось методами фотометрии и спектротурбидиметрии [3]. В ходе работы было установлено, что в случае коагуляции противоположно заряженных частиц близкого размера ($A = 0,55$ мкм и $A=0,42$ мкм; $A = 0,23$ мкм и $A=0,19$ мкм) соотношение зарядов определяет механизм процесса, однако степень агрегации, достигаемая через 5 часов наблюдения, практически не зависит от рН, но значительно возрастает для частиц малых размеров. При гетерокоагуляции частиц разного размера ($A = 1,02$ мкм и $A=0,19$ мкм) большую роль начинает играть соотношение численной концентрации частиц. Однако как в случае теоретического полного покрытия мелкими частицами крупной (соотношение $\sim 1:100$), так и в случае одинаковой численной концентрации образуются агрегаты, подверженные седиментации, что существенно затрудняет изучение процесса.

Литература

- 1 Байгильдин В.А., Панкова Г.А., Евсеева Т.Г., Меньшикова А.Ю., Шевченко Н.Н. Сшитые полиметилметакрилатные частицы с аминогруппами в поверхностном слое// Коллоидный журнал, 2015.(в печати).
- 2 Шевченко Н.Н., Шабельс Б.М., Меньшикова А.Ю., Панкова Г.А., Смыслов Р.Ю., Сапрыкина Н.Н., Селькин А.В., Уклеев Т.А. Люминофор-содержащие полимерные частицы: синтез и оптические свойства тонких пленок на их основе // Российские нанотехнологии, 2012. Т. 7. № 3-4. С. 105-111.
- 3 Широкова И.Ю., Кучук В.И., Беляев А.П., Шевченко Н.Н., Голикова Е.В. // Агрегативная устойчивость дисперсных систем. Часть 1. Исследование электроповерхностных свойств и кинетики коагуляции монодисперсных полимерных частиц с карбоксилированной поверхностью. Бутлеровские сообщения. 2014. Т.37. №2. С.29-38.

ПОВЕРХНОСТНО-МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОД-МИНЕРАЛЬНОГО И РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

*А.А.Атчабарова, Р.Р.Токпаев, Р.А.Нурманова, С.В.Нечипуренко, С.А.Ефремов,
М.К.Наурызбаев.*

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
azhar05@mail.ru

Поиск эффективных и дешевых углеродсодержащих систем для современных электрохимических процессов является одним из актуальных вопросов для многих отраслей химического производства.

Используемые в электрохимических системах углеродные материалы должны обладать высокой электропроводностью, которая увеличивается при термической обработке и графитизации переходных форм в результате расширения графитоподобных областей.

Широкое использование углеродных материалов для создания поверхностно-модифицированных электродов объясняется наряду с доступностью сочетанием ряда свойств, таких как наличие на их поверхности разнообразных групп и свободных радикалов, высокая электропроводность, широкие пределы изменения пористой структуры и гидрофобно-гидрофильной способности.

В результате данной работы были получены электроды на основе растительного и углерод-минерального сырья со связующим. Для получения электродов на основе растительного сырья использовали карбонизаты абрикосовых косточек и грецкого ореха. В качестве углерод-минерального сырья использовали концентраты шунгитовой руды месторождения «Большевик» Восточно-Казахстанской области. В роли связующего использовали полиэтилен.

Шунгитовые породы образуют природные пласты и отвалы после добычи полиметаллических руд. Обогащение шунгитовой руды проводили методом пенной флотации [1].

Для оценки характеристик электродов изготовленных на основе углеродных материалов были сняты цикловольтамперометрические кривые.

Электрод на основе шунгита, полученный в соотношении шунгит:полиэтилен (1:2), сильно адсорбирует ионы меди при этом одновременно происходят процессы как выделения водорода в катодном направлении, так и выделение кислорода при растворении меди. Электрод в соотношении шунгит:полиэтилен (1:1), обладает более широким диапазоном стабильности и по своему поведению близок к графитовому электроду, волны восстановления различных ионов четко разделяются.

Из полученных экспериментальных данных следует, что электрод на основе шунгита можно использовать в качестве рабочего электрода для редокс-процессов, а электрод на основе растительного сырья - в качестве электрода для электросорбции и безтоковой адсорбции.

Литература

1 Нечипуренко С.В., Шилина Ю.А., Ефремов С.А., Наурызбаев М.К. Флотационное обогащение шунгитовых пород Казахстана // Химический журнал Казахстана. - 2006.- № 3 (12). – С. 219-224.

РОЛЬ ПАВ В БИОФАРМАЦИИ – БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ

А.Н.Сабитов¹, К.Б.Мусабеков², М.К.Гильманов

¹АО «Научный центр противомикробных препаратов», Алматы, Казахстан

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан
sabitov.an@scaid.kz

В одной из клиник США таблеток лекарственного препарата, действующего специфически на процессы свертывания крови, приобретенного от двух различных фармацевтических фирм, содержащих одинаковые дозы, неожиданно было обнаружено, что таблетки одной фирмы оказались в 2 раза активнее таблеток из другой фирмы. Химическим анализом не обнаружено никаких отклонений. Все препараты соответствовали требованиям фармакопеи, и потому, согласно общепринятой концепции, должны были быть полностью равноценными.

Объяснение этому феномену дала новая отрасль фармации – биофармация [1]. Биофармация изучает биологическое действие лекарственных препаратов в зависимости от их физико-химических свойств, лекарственных формы, технологии приготовления. При этом одни стороны биологического действия могут быть усилены, другие ослаблены или вообще активность препарата сведена на нет. Изучение этих изменений, процессов, факторов, влияющих на терапевтическую эффективность лекарственных препаратов и составляет, главную задачу биофармации.

Важное значение в технологии лекарственных форм имеет правильный выбор вспомогательных веществ. До самого недавнего времени во вспомогательных веществах видели только индифферентные формообразователи, значение которых сводилось к приданию соответствующей формы и объема лекарственного вещества с целью удобства его приема, транспортировки, хранения. Применение тонких высокочувствительных методов анализа препаратов позволили установить самые тесные взаимоотношения лекарственных и вспомогательных веществ. Такие обычно применяющиеся вспомогательные вещества, как желатин, крахмалы, полиэтиленоксиды, производные целлюлозы, неионоактивные ПАВ способны вступать в реакции взаимодействия (в частности, комплексообразование) с лекарственными веществами самой различной природы, образуя соединения, характеризующиеся иными, чем исходные вещества, свойствами. Среди факторов, влияющих на высвобождение лекарственных веществ в мазях, наибольшее внимание уделяют основе. Установлено, например, что кислота борная не оказывает бактериостатического действия при использовании жировых основ, но эффективна при изготовлении мазей на гидрофильных основах, в которых содержится большое количество воды. По-видимому, терапевтическое действие проявляет образующийся раствор кислоты борной. Йод, напротив, малоактивен в основах, содержащих большое количество воды.

Введение в состав мазевых и суппозиторных основ эмульгаторов, ПАВ является одним из важных факторов, оказывающих влияние на активность лекарственных веществ. Натрия лаурилсульфат способствует увеличению резорбции микрокристаллического сульфамидазина из гидрофильной основы. Показана, способность диметилсульфоксида легко проникать через неповрежденную кожу, транспортировать, депонировать и пролонгировать при этом поступление лекарственных веществ в организм.

Перспективным вспомогательным веществом в технологии мазей, суппозиториях, растворов для инъекций, глазных лекарственных пленок и др. лекарственных форм является коллаген. Лекарственное вещество, попадая в «петли» молекул коллагена, образует соединение – включение типа клатратов, обеспечивая тем самым пролонгированное действие. Правильный выбор вспомогательных веществ позволяет снизить концентрацию лекарственного вещества при сохранении терапевтического эффекта.

Литература

1 Тихонов А.И. Биофармация – Москва: 2003 год - 240 с.

**ПОЛИМЕРДІҢ КОЛЛОИДТЫҚ ХИМИЯСЫ ЖӘНЕ КҮРДЕЛІ
ЖҮЙЕЛЕРДІҢ РЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ**

**КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ ПОЛИМЕРОВ И РЕОЛОГИЯ СЛОЖНЫХ
СИСТЕМ**

**COLLOID CHEMISTRY OF POLYMERS AND RHEOLOGY OF
COMPLEX SYSTEMS**

WETTING OF CONTINUAL POLYMER MEMBRANES WITH AQUEOUS ALCOHOL SOLUTIONS

Yu.G.Bogdanova¹, V.D.Dolzhikova¹, A.A.Yushkin²

¹Lomonosov Moscow State University, Chemistry Department, Moscow, Russia

²A.V.Topchiev Institute of Petrochemical Synthesis, RAS, Moscow, Russia

yulibogd@yandex.ru

The regularities of wetting and adsorption modifying of continual polymer membranes with aqueous alcohol solutions and also the alcohol solutions, containing organic dyes, were investigated. Objects were: ethanol, propanol-1, propanol-2; Solvent Blue 35, Remazol Brilliant Blue R; high permeability glassy polymer poly(1-(trimethylsilyl)-1-propyne) – PTMSP.

It was established, that alcohol concentrations, corresponding to the beginning of its sorption in membrane and the penetration threshold may be determined using analysis of wetting strain isotherms. The data obtained by contact angle measurements were in concordance with the results of direct measurements of solutions nanofiltration through PTMSP-membranes.

Free surface energy of polymer surfaces, modified with alcohol solutions, was calculated using Owens-Wendt-Kaelble approach. The correlation between the dependences of free surface energy dispersive component and PTMSP swelling from alcohol concentration was founded.

It was shown that dyes don't possess the surface activity with respect to alcohol solutions. But the dye presence increases the alcohol concentration corresponding to its sorption in PTMSP. The adsorption modifying of PTMSP leads to hydrophilization of its surface and polymer free surface energy increase due to increase of its polar component. The extent of hydrophilization does not depend on the dye and alcohol nature both. Probably, this effect is related with absence of dye penetration to PTMSP free volume elements caused by planar orientation of its molecules at the surface.

This study was supported by Russian Foundation for Basic research, project N 14-08-00893.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕРПОЛИМЕРНЫХ КОМПЛЕКСОВ И ГИДРОФИЛЬНЫХ АССОЦИАТОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ С УЧАСТИЕМ НЕИОННЫХ ПОЛИМЕРОВ И ПОЛИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ

Г.А.Мун, Е.М.Шайхутдинов, Р.А.Мангазбаева

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

grigoriy.mun@kaznu.kz mungrig@yandex.ru

Методами люминесцентной спектроскопии, турбидиметрии, вискозиметрии и динамического светорассеяния систематически исследовано влияние рН на комплексообразование ряда неионных полимеров с поликарбонowymi кислотами в водных растворах. Впервые для систем неионный полимер-ПАК установлено существование двух типов критических рН комплексообразования ($pH_{крит.1}$ и $pH_{крит.2}$), определяющих конформационное состояние комплементарных макромолекул в процессе формирования интерполимерного комплекса (ИПК), стабилизированного водородными связями. Показана возможность взаимных переходов "ИПК компактной структуры – межмакромолекулярный гидрофильный ассоциат – разрушение ИПК" при изменении рН среды и молекулярной массы полимеров. В качестве количественной характеристики способности полимеров к комплексообразованию предложено использование величин $pH_{крит.1}$ и $pH_{крит.2}$. Методами люминесцентной спектроскопии и турбидиметрии получены и систематизированы данные по влиянию ионной силы на комплексообразующую способность неионных полимеров по отношению к ПАК. Показано, что все взаимодействующие системы неионный полимер-ПАК можно разделить на 2 группы: сильнокомпексующие и слабокомпексующие. Для первой группы повышение ионной силы сопровождается сдвигом критических значений рН в область больших значений, для второй – присутствие низкомолекулярной соли в растворе приводит к снижению $pH_{крит.1}$ и $pH_{крит.2}$. Изучено влияние ПАК на поведение термочувствительных неионных полимеров, обладающих нижней критической температурой растворения (НКТР) в воде. Показано, что в зависимости от рН среды присутствие ПАК способствует либо повышению либо снижению значения НКТР термочувствительных полимеров, что, очевидно, обусловлено формированием ИПК либо гидрофильных ассоциатов при взаимодействии ПАК с неионными полимерами. Исследовано влияние рН исходных растворов на совместимость неионных полимеров ПВС, ПЭО и ГПЦ с ПАК в композитных пленках. Методами турбидиметрии, термогравиметрического анализа, дифференциальной сканирующей калориметрии и электронной микроскопии установлено, что условия образования однородных совместимых пленочных композиций реализуются при рН исходных растворов в интервале $pH_{крит.1} < pH < pH_{крит.2}$ за счет слабого водородного связывания между полимерными компонентами. Показано, что при рН ниже $pH_{крит.1}$ формирование однородных пленок невозможно в связи с выраженной агрегацией поликомплеса, при $pH > pH_{крит.2}$ образуются мутные пленки вследствие межфазного расслоения.

НОВЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОМАТЕРИАЛОВ

М.Ф.Ахметов, Н.Дуров
Intertech Corporation, Москва, Россия.
mfa@inertech-corp.ru

Реологические исследования позволяют получать макро- и микрохарактеристики нанокомпозиций, что можно использовать для целенаправленной модификации наносистем.

TA Instruments является ведущим разработчиком и производителем оборудования для термоанализа и реологии. Эта компания предлагает решения для изучения реологических свойств жидких и твердых образцов, что является уникальным явлением для современного рынка аналитической техники. Соответственно, это определяет своеобразный подход TA Instruments – отсутствие искусственного разделения в линейке реометров и динамических механических анализаторов (ДМА) для изучения жидких и твердых материалов соответственно.

TA Instruments предлагает реометры и ДМА классической схемы. Для этих приборов характерно совмещение двигателя, прикладывающего нагрузку к образцу, и датчика, регистрирующего отклик. К таким приборам относятся реометры серии DHR (Discovery Hybrid Rheometer) и ДМА Q800. Хотя реометры и ДМА подобной схемы обладают великолепными метрологическими характеристиками, существует ряд ограничений их использования. Так, при изучении нанокомпозиций инерция подвижных частей реометров и ДМА ограничивает возможность их применения.

Подобных проблем лишены реометр ARES-G2 и ДМА RSA-G2 производства TA Instruments. В этих анализаторах двигатель и датчик отклика разделены. К нижней геометрии прикладывается нагрузка, отклик регистрируется с верхней геометрии. Это позволяет получать высокоточные результаты для даже для незначительных эффектов изменения реологических свойств. Кроме того, эти анализаторы имеют очень большой динамический диапазон измерения. Например, это позволяет измерять реологические свойства эпоксидных композиций с момента приготовления до отверждения за один эксперимент.

Реометр ARES-G2 имеет еще одну уникальную особенность. Он объединяет возможности ротационного реометра и динамического механического анализатора и может быть использован для изучения твердых материалов в режиме трехточечного изгиба, кантелевера, растяжения волокон/пленок и параллельных пластин.

Подобное совмещение дает исследователям два новых метода изучения реологических свойств сложных систем: метод ортогональной суперпозиции (Orthogonal Superposition - OSP) и двумерная реология с осцилляцией малой амплитуды (2 Dimensional Small Amplitude Oscillatory Shear - 2D-SAOS).

Метод ортогональной суперпозиции заключается в совмещении вращательного движения ротора с осцилляцией в вертикальном направлении. Это дает мощный инструмент в изучении нелинейных вязкоупругих свойств. Реометр ARES-G2 позволяет определять изменение модулей в условиях стационарного течения, например, в результате модификации поверхности наночастиц или при образовании и разрушения их ассоциатов.

Метод двумерной реологии с осцилляцией малой амплитуды заключается в приложении колебательной нагрузки к образцу в горизонтальном и вертикальном направлениях. Этот метод используется для изучения анизотропии вязкоупругих свойств. Подобная анизотропия характерна для дисперсных систем.

Компания Intertech Corporation является официальным представителем TA Instruments в России и странах бывшего СССР.

ОБОРУДОВАНИЕ “TA INSTRUMENTS” ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ НАНОМАТЕРИАЛОВ И КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМ

М.Ф.Ахметов, Н.Дуров
Intertech Corporation, Москва, Россия
mfa@inertech-corp.ru

TA Instruments является ведущим разработчиком и производителем оборудования для термоанализа и реологии. Эта компания предлагает решения для изучения механических свойств, теплоемкости, теплопроводности и температуропроводности различных материалов в широком температурном диапазоне.

Термоанализ представляет собой широко распространенный, простой и надежный способ исследования и контроля материалов. Методы термоанализа, такие как дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК), термогравиметрия (ТГА), динамический механический анализ (ДМА), термомеханический анализ (ТМА) позволяют подойти к характеристике материала с различных точек зрения и полностью исследовать возможности использования данного материала в различных условиях работы конкретного изделия. С другой стороны, информация методов ТГА и ДСК дает возможность идентифицировать материалы сложной структуры и состава, контролировать наличие добавок и примесей, влажность и летучие вещества, зольность, наличие и степень кристаллизации, устойчивость к статическим и динамическим нагрузкам при различных температурах и в различных газовых средах, коэффициент расширения. Для изучения свойств наноматериалов и коллоидных систем компания TA Instruments рекомендует использовать термоанализаторы серии Discovery, которые обладают уникальной чувствительностью, разрешающей способностью и воспроизводимостью.

Особое место в производственной линейке TA Instruments занимают микро- и нанокалориметры, которые открывают широкие возможности для изучения наномасштабных тепловых эффектов. Например, микрокалориметры используются для изучения сорбционных процессов и химических взаимодействий наночастиц с газообразными, жидкими и твердыми веществами в контролируемых условиях. Микрокалориметрический метод является стандартным способом изучения кинетики долговременных взаимодействий. Микро- и нанокалориметры TA Instruments в режиме изотермического титрования используются для определения физико-химических свойств и различных взаимодействий сложных органических молекул и биологических систем: протеинов, РНК, ДНК, липидов, органических мембран, микроорганизмов и целых ценозов (планктон, почвы).

Реологические исследования используются для изучения материалов в различных агрегатных состояниях, для контроля и регулирования технологических процессов практически во всех областях деятельности. Реометры компании TA Instruments предоставляют мощные средства для решения самых сложных задач.

Для определения термofизических свойств таких материалов, как нанокomпозиты, TA Instruments предлагает анализаторы теплопроводности и температура проводности с широким диапазоном измеряемого теплопроводностей, от пленок алмаза до вакуумных теплоизоляторов. Для измерения теплового расширения материалов и других тепловых эффектов, связанных с изменением геометрических размеров, компанией предлагаются классические и оптические дилатометры, нагревательные микроскопы, флексиметры и термомеханические анализаторы.

Компания Intertech Corporation является официальным представителем TA Instruments в России и странах бывшего СССР.

СИНТЕЗ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ – СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПОЧВ И ПОЛИМЕРСОДЕРЖАЩИХ КОМПЛЕКСНЫХ УДОБРЕНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬХОЗКУЛЬТУР

О.К.Бейсенбаев, А.Б.Иса, М.М.Есиркенова

Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан
oral-kb@mail.ru, isa.aziza@mail.ru

Цель работы – разработка технологии синтеза новых водорастворимых полиэлектролитов – структурообразователей почв и органоминеральных удобрений на основе химических, бытовых и техногенных отходов; проведение опытно-промышленных испытаний разработанной технологии получения новых полифункциональных структурообразователей почв, грунтов и подвижных песков, мелиорантов и комплексных органоминеральных удобрений, а также исследование их эксплуатационных свойств.

Основная задача исследования – создание новых комплексных полимерсодержащих органоминеральных удобрений на основе химических, техногенных отходов и научно-техническое обеспечение «гибкой» технологии производства комплексных удобрений, мелиорантов и структурообразователей почв, отличающихся улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Для решения поставленных задач выбраны экспериментальные физико-химические и аналитические методы исследования: электронная микроскопия, ИК-спектроскопия, фотоколориметрия, рентгеновский энергодисперсионный микроанализ на аппарате INCAEnergy (Oxford INSTRUMENTS), установленном на растровом электронном микроскопе ISM-6490LV(IED), элементный анализ, вискозиметрия, потенциометрия, кондуктометрия и др.

Разработаны способы и технология получения комплексных полимерсодержащих органоминеральных удобрений на основе техногенных отходов, т.е. фосфорсодержащего шлама.

Определены оптимальные параметры и отработан режим для производства комплексных полимерсодержащих органоминеральных удобрений на основе техногенных отходов.

Выпущена промышленная партия полиэлектролитов-структурообразователей почв и органоминеральных удобрений на основе техногенных отходов, в количестве 1,5 тонны, которая была испытана в ТОО «Казахский научно-исследовательский институт хлопководства АО «КазАгроинновация» с целью выявления их эффективности в качестве комплексных полимерсодержащих органоминеральных удобрений в полевых условиях.

Определены микроструктуры и морфология почв, а также почвенных агрегатов и подвижных песков. При этом установлено, что разработанные комплексные органоминеральные удобрения обладают высокими агротехническими свойствами и высокой эффективностью, которая выражается в повышении урожайности, улучшении эксплуатационных характеристик, что рекомендовать их к промышленному выпуску и широкому внедрению в РК.

Литература

1 Бейсенбаев О.К., Белобородова А.Е., Дыгай Л.В. Получение полимерсодержащих органоминеральных удобрений основе техногенных отходов // Материалы Международного симпозиума «Современные проблемы высшего образования и науки в области химии и химической инженерии». – Алматы. – 2013. – С. 182-185.

2 Способ получения комплексного удобрения. Патент РК № 28124. бюл. №5 от 22.05.2013. Авторское Свидетельство №81788. от 2013/0664.1.

DEVELOPMENT OF ALKALINE/SURFACTANT/POLYMER (ASP) FLOODING TECHNOLOGY FOR RECOVERY OF KARAZHANBAS OIL

I.Sh.Gussenov^{1,2}, B.Zh.Zhappasbayev^{1,2}, A.V.Shakhvorostov^{1,2}, S.E.Kudaibergenov^{1,2}

¹Laboratory of Engineering Profile K.I. Satpayev Kazakh National Technical University, Almaty, Kazakhstan

²Institute of Polymer Materials and Technology, Almaty, Kazakhstan

Iskander.gudenov@mail.ru, skudai@mail.ru, ipmt-kau@usa.net

The tertiary oil recovery methods like alkaline, surfactant and polymer (ASP) flooding are very perspective in order to achieve the synergetic effect out of the different impacts which are caused by these chemicals, affect oil and water filtration in the reservoir and increase oil recovery [1-3]. In this communication we consider the applicability of hydrophobically modified polyampholytes as ASP flooding agent for recovery of oil from Karazhanbas oilfield. As “polysoap” the aqueous solution of poly(alkylaminocrotonate)betaine dissolved in KOH was used. This system combines the advantages of alkaline, surfactant and polymer and exhibits the synergistic effect.

To evaluate the effectiveness of ASP flooding the sand pack flooding experiments were conducted on the equipment “UIC-C(2)” (Russia). Karazhanbas oil with viscosity of 300 mPa·sec, oilfield water with the salinity of 75-90 g·l⁻¹ were used for all experiments. The results of the ASP experiments are presented in the Table 1.

Table 1. Results of sand pack filtration experiments

Permeability of the sand pack, Darcy	Concentration of the polymer, %	Concentration of the alkaline, %	EOR after water flooding, %	EOR after ASP flooding, %	Total EOR, %
5,8	0,5	0,5	46	37	83
6	0,25	0,5	38	27	65
6	0,125	0,125	44	31	75
7	0	0,5	34	31	65

As seen from Table 1, the ASP flooding considerably increases the oil recovery in addition to water flooding. In perspective, the ASP flooding may substitute the steam injection and other thermal EOR technologies. The further investigation of ASP flooding for Karazhanbas oilfield is planned.

References

- 1 James J Sheng. A Comprehensive Review of Alkaline-Surfactant-Polymer (ASP) Flooding // Presented at SPE Western Regional & AAPG Pacific Section Meeting 2013 Joint Technical Conference, 19-25 April, Monterey, California, USA. - 2013.
- 2 Rahul Kumar, Kishore K. Mohanty. ASP Flooding of Viscous Oils // Presented at SPE Annual Technical Conference and Exhibition, 19-22 September, Florence, Italy. - 2010.
- 3 Abass A. Olajire. Review ASP EOR (alkaline surfactant polymer enhanced oil recovery) technology in the petroleum industry: Prospects and challenges // Energy – 2014. – V.77. – P. 963-982.

ТОПЫРАҚ ДИСПЕРСИЯСЫНЫҢ АЛЛИЛ СПИРТІМЕН АКРИЛ ҚЫШҚЫЛЫ ТУЫНДЫЛАРЫ НЕГІЗІНДЕГІ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТТЕРДІҢ ҚАТЫСЫНДА ҚҰРЫЛЫМДАНУЫ

А.А.Асанов, С.А.Мамешова., А.Базарханқызы

М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз, Қазақстан

saya8383@mail.ru

Коллоидтық химияның қазіргі заманғы даму басқышында әртүрлі дисперс жүйелердің соның ішінде топырақ дисперсиясының құрылымдық құрамына қарап өзгертін кейбір қасиеттерін макромолекуласы тізбегінің бойында белсенді функционалды тобы бар жоғары молекулалық қосылыстардың полиэлектролиттік түрлерінің қатысында реттеу ғылыми теориялық, тәжірибелік тұрғыдан аса өзекті мәселелердің біріне айналды. Өйткені, әр түрлі құрылымсыз дисперс жүйелердің әсіресе топырақтың қоршаған ортаға залалды әсерін азайту және өнімділігін жақсарту, құрылымдық құрамын мақсатты бағытты реттеумен байланысты. Сондықтан жұмыста сыртқы ортаның әсеріне төзімді гидроксид тобы бар аллил спирті (АС) макромолекуланың конформациялық пішінінің реттелуін қамтамасыз етуші бейтарапталуға бейім теріс зарядты карбоксид функционалды акрил қышқылымен немесе диссоциацияланғанда әлсіз оң заряд түзуші түрлендіруге жеңіл кірісетін акриламид буынымен әртүрлі мольдік арақатынаста алдын ала анықталған оңтайлы тәсілмен сополимерленген өнімді полимераналогиялық түрлендіру реакциясы арқылы алынған полиэлектролиттердің (ПЭ) қатысында топырақтың құрылымдануынан келіп шығатын кейбір коллоидтық химиялық қасиеттердің өзгеруі зерттелді. Полиэлектролит ерітінділерінің әртүрлі концентрациясы әсерінде топырақ гидродисперсиясының құрылымдық құрамына қарап өзгертін коллоидты химиялық қасиеттерін суға төзімді түйіршіктелген (СТТ) мөлшерін, оптикалық тығыздығын (D), тұнба көлемін (V), салыстырмалы фильтрлену жылдамдығын ($U_{\text{сал}}$), ылғалды сіңіру, жұту, сақтау қабілетін анықтау арқылы бағаланды. Тәжірибе нәтижелері топырақтың құрылымдануы қосылған ПЭ ерітіндісінің концентрациясына, рН көрсеткішіне, алыну жағдайына қарап өзгертін макромолекула тізбегінің бойында орналасқан функционал топтардың түрлеріне, мольдік арақатынасына байланысты екендігін көрсетті. Негізінен функционал топтары ионданбайтын гидроксид, әлсіз ионданушы амид сондай-ақ, гидроксид және қышқыл күйіндегі карбоксид болған ПЭ-тер қатысында түзілген топырақтың СТТ мөлшеріне қарағанда осы ПЭ-ті полимераналогиялық түрлендіру немесе бейтараптау реакциясы арқылы алынған ПЭ-тің әсерінде түзілген СТТ-ның мөлшері айтарлықтай жоғары болатынын байқатты. Оның себебі, полимераналогиялық түрлендіру немесе бейтараптау реакциясы макромолекула тізбегінің бойындағы функционал топтардың түрлерінің және мольдік арақатынасының өзгеруіне алып келеді. Ол өз кезегінде макромолекуланың конформациялық күйінің реттелуіне сонымен бірге, макромолекула тізбегінің бойында топырақ майда бөлшектерімен әрекеттесуге белсенділігі жоғары функционал топтарының көбеюіне, макромолекуланың ұзындық өлшемінің өсуін келтіріп шығарады. Ол ПЭ-дің құрылымдаушы қабілетін күшейтетіндігі себепті бірдей массалы топырақты құрылымдаушы мөлшерін (ТҚМ) азайтып, сәйкесінше топырақты құрылымдаушы тиімділігін (ТҚТ) арттырады. Полиэлектролиттердің құрылымдаушы қабілетінің арасындағы айырмашылықтарды топырақ гидродисперсиясының D-ның, тұнба көлемінің (V), салыстырмалы фильтрлену жылдамдығының ($U_{\text{сал}}$) қосылған ерітінді концентрациясына қарап анықтағанда да айқын көруге болады. Бұл ерекшеліктер топырақ майда бөлшектерінің құрылымданып іріленген агрегаттар түзуі нәтижесінде гидрофоб, гидрофильдік қасиетінің өзгертіндігінен келіп шығады. Ол функционал топтарының түрлерімен ерекшеленуші ПЭ-дің әр түрлі концентрациясы қатысында құрылымданған топырақтың беттік қасиетінің сондай-ақ ылғалды сіңіру, жұту, сақтау, бөліп шығаруын анықтағанда да айрықша байқалады.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ СОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ НЕИОНОГЕННЫХ ПОЛИМЕРОВ И БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ

Р.С.Иминова, М.М.Бейсебеков, Ш.Н.Жумагалиева, М.К.Бейсебеков, Ж.А.Абилов
Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
riza_529@mail.ru

Функционализация различных адсорбентов для удаления ионов тяжелых металлов и ионных поверхностно-активных веществ из промышленных сточных вод вызывает большой интерес исследователей из-за преимуществ достижения высокой эффективности и хорошей селективности. В последние годы особое внимание уделяется созданию материалов на основе полимеров и различных наполнителей, к числу которых относятся известные природные минералы, такие, как каолин, бентонит и их модифицированные формы. Глинистые минералы представляют собой относительно стабильные водные силикаты алюминия, железа и магния слоистой структуры и отличаются высокой дисперсностью, гидрофильностью, способностью к сорбции и ионному обмену. Казахстан располагает крупными месторождениями бентонитов, среди которых Манракский (Восточный Казахстан) наиболее полностью отвечает самым высоким требованиям, предъявляемым к бентонитам. Монтмориллонит, содержащийся в бентонитовой глине, обладает высокой способностью адсорбировать различные органические соединения, катализировать органические реакции, способен неограниченно набухать в воде и образовывать соединения включения. Эти свойства делают бентонит наиболее перспективным для применения в композитах.

В связи с чем, осуществлена попытка использования бентонитовой глины (БГ) Манракского месторождения в качестве наполнителя при создании химически сшитых композиционных гелей неионогенных полимеров поли-2-гидроксиэтилакрилата (ПГЭА) и полиакриламида (ПАА) с использованием метода радикальной интеркалятивной полимеризации (*in situ*). Методами СЭМ, криоСЭМ, кондуктометрии, поверхностного натяжения и электрофореза исследованы морфология полимеров и их взаимодействие с катионными ПАВ и ионами тяжелых металлов. Совмещение неионогенных полимеров и отрицательно заряженных частиц БГ привело к образованию взаимосовместимых сшитых композитов БГ-ПАА и БГ-ПГЭА сетчатой структуры с размерами пор до 1,5 мкм и имеющих полиэлектролитный характер. При этом по набухающей способности композиты близки к полимерным гелям, а по сорбционной способности – к БГ. Установлено, что взаимодействие бентонита в композите с катионными ПАВ и ионами тяжелых металлов происходит по ионно-кординационному механизму. Кондуктометрические исследования и измерения поверхностного натяжения свидетельствуют о значительной сорбции ПАВ и ионов металлов композиционными гелями и смещений ККМ ПАВ. Повышение температуры и содержания бентонита в полимерном геле способствуют процессу сорбции. В целом, проведенные исследования, показывают, что полученные бентонит-полимерные композиты в перспективе могут быть использованы в качестве сорбентов катионных ПАВ и ионов тяжелых металлов.

Литература

- 1 Beysebekov M.M., Iminova R.S., Zhumagalieva Sh.N., Beysebekov M.K., Abilov Zh.A. Synthesis of Clay Composites of Polyacrylamide and Poly-2-Hydroxyethylacrylate and Sorption Ability in the Case of Cetylpyridinium Bromide // Eurasian Chemico-Technological Journal. – 2014 – №16 – С. 319-326
- 2 Beisebekov M.M., Serikpayeva S.B., Zhumagalieva Sh.N., Beisebekov M.K., Abilov Zh.A., Kosmella S., Koetz J. Interactions of bentonite clay in composite gels of non-ionic polymers with cationic surfactants and heavy metal ions Colloid Polym Sci. –2015 – № 293 – С. 633-639

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ КРИОГЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИВИНИЛОВОГО СПИРТА И БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ

Д.А.Исаева, Р.С.Иминова, Б.М.Кудайбергенова, Ш.Н.Жумагалиева, М.К.Бейсебеков,
Ж.А.Абилов

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан
diana_issayeva@mail.ru

В ряде современных отраслей науки и производства широко используются методы криотропного гелеобразования и диапазон областей применения получаемых при этом гелевых материалов весьма широк. В их числе использование полимерных криогелей в качестве сорбентов для очистки сточных вод. Во многом интерес к криогелям обусловлен гетерофазовой макропористой структурой, которая формируется поликристаллами замороженного растворителя и последующим его оттаиванием [1].

В данной работе в качестве объекта исследования были выбраны полимерные криогели, полученные криотропным гелеобразованием поливинилового спирта (ПВС) и природного минерала бентонитовой глины (БГ) Восточно-Казахстанской области. Включение частиц БГ в состав криогелей увеличивает их набухающие и сорбционные способности в отношении ионов тяжелых металлов. Исследования морфологической поверхности полученных криогелей с помощью атомно-силовой микроскопии показало, что в результате криообработки образуется высокопористые криогели со скалистыми участками гелевой фазы. Видимо, наличие слоистых частиц БГ в порах приводит к некоторой деформации структуры и частичному заполнению пор. Однако, БГ за счет своей природной адсорбционной активности способствует улучшению сорбции ионов тяжелых металлов. Оценка сорбционных способностей полученных криогелей была проведена в растворе солей таких тяжелых металлов, как Pb^{2+} , Fe^{2+} , Ni^{2+} , Cu^{2+} и Cd^{2+} . В результате исследований было установлено, что с ростом содержания БГ сорбционная способность криогелей увеличивается, что свидетельствует о существенной роли глины в связывании ионов металлов. Полученный S-образные линии можно объяснить, что пропускание ионов металлов через поверхность криогеля требует определенного времени, в результате постепенного заполнения поверхности, а затем проникновения ионов в глубь геля (полимолекулярность сорбции).

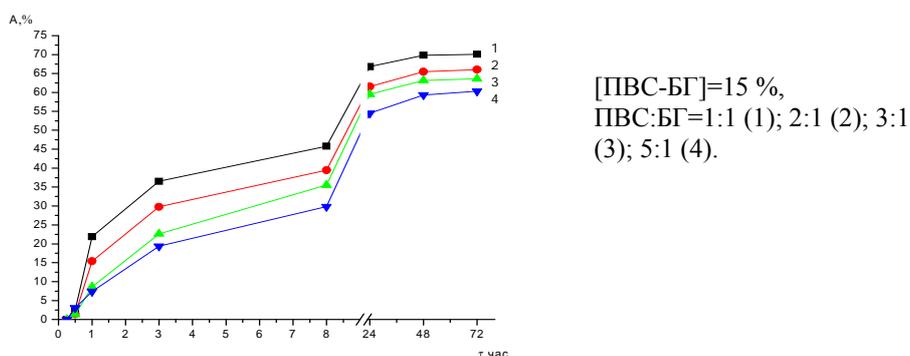


Рисунок 1. Кинетика сорбции ионов Cd^{2+} криогеля ПВС-БГ.

Таким образом, изученные сорбционные способности криогелей на основе ПВС-БГ показывают возможность использования данных композитов в качестве сорбентов для очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов.

Литература

1 Лозинский В.И., Дамшкали Л.Г., Шаскольский Б.Л. Изучение криоструктурирования полимерных систем. Физико-химические свойства криогелей поливинилового спирта и особенности их макропористой морфологии //Коллоидный журнал. – 2007. – Т. 69, №6. – С. 798-816.

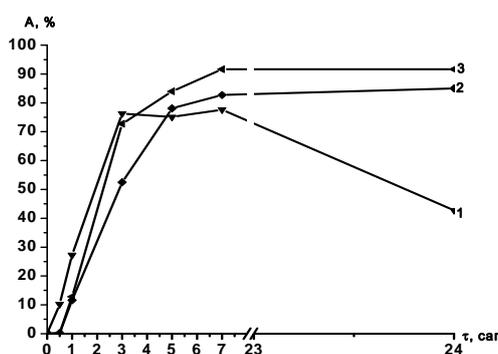
ПОЛИАКРИЛ ҚЫШҚЫЛЫ НЕГІЗІНДЕГІ КРИОГЕЛЬДЕРДІҢ Pb²⁺ ИОНЫН СОРБЦИЯЛАУЫ

А.Ж.Базарова, Г.Ж.Қайралапова, Ш.Н.Жұмағалиева, М.Қ. Бейсебеков, Ж.Ә.Әбілов
Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан
gufa.83@mail.ru

Қазіргі заманда ағынды суларды ауыр металдар иондарынан тазалау өзекті мәселелердің бірі болып отыр. Осы уақытта жүргізіліп жатқан зерттеулер табиғи және синтетикалық полимерлер негізінде жаңа тиімді сорбенттер іздеуге арналған. Бұл бағытта криотропты полимерлі гельдердің болашағы үлкен [1].

Бұл жұмыста полиакрил қышқылы (ПАК) негізінде криотропты гельдер алынды және олардың физика-химиялық қасиеттері зерттелді. Атомды-күштік, оптикалық микроскопия әдістерімен синтезделген криогельдердің құрылымы мен морфологиясы қарастырылып, өзара үйлесімді, тігілген, құрылымы кеуекті, жоғары ісінгіштік қасиетке ие криогельдер түзілгені көрсетілген.

Тепе-теңдік ісіну әдісімен синтезделген криогельдердің ауыр металдар иондарының ерітінділеріндегі ісінгіштік қасиеттері зерттелді. Металл тұздары ерітінділерінде ісіну дәрежесі судағы ісіну дәрежесіне қарағанда айтарлықтай төмендейтіні анықталды. Сонымен қатар, тігуші агенттің мөлшері артқан сайын ісінгіштік қасиеттері де артады. Алынған [АК:NaOH] =(2:3) криогельдерінің Pb²⁺ ерітіндісіндегі ісіну дәрежелері [МБАА] = 0,5% мөлшерінде $\alpha=406$ г/г, [МБАА] = 1% мөлшерінде $\alpha=484$ г/г, [МБАА] = 1,5% мөлшерінде $\alpha=586$ г/г. Бұл кристаларалық кеңістікте полимерлердің көптеп концентрленуімен түсіндіріледі. Яғни тігуші агенттің мөлшері артқан сайын жалпы кеуектіліктің көбеюі нәтижесінде ісінгіштік жоғарылайды. 1-суретте криогельдердің 3 түрінің Pb²⁺ иондарын сорбциялауы көрсетілген. Мұндағы сорбциялық зерттеу нәтижелерінен байқалған басты заңдылық ПАК негізіндегі криогельдердің сорбциялық қасиеттері ісінгіштік қасиеттеріне сәйкес. Яғни ісінуге әсер ететін факторлардың өзгерісі сорбциялық қасиеттерге дәл солай әсер етеді. Синтезделген макрокеуекті криогельдер сорбциялық қасиеті көптеген жағдайларда тігуші агенттің мөлшеріне тәуелді екендігін көрсетті [2].



[АК:NaOH] =(2:3), [МБАА] = 0,5%(1); 1%(2); 1,5%(3)
1-сурет. ПАК негізіндегі криогельдің Pb²⁺ ионын сорбциялау кинетикасы

Әдебиеттер

- 1 Абилов Ж.А., Қайралапова Г.Ж., Бейсебеков М.К. Поликарбон қышқылдар мен бентонит сазы негізіндегі композицияларының металл тұздары ерітіндісіндегі ісінгіштігі // Вестник КазНУ. Серия Химическая 2012– Том, №1 (65), 374 – 380 бб.
- 2 Штильман М.И., Артюхов А.А., Чалых А.Е., Семенчук О.В., Тсатсакис А.М. Криогели ионогенных мономеров // Пластические массы. – 2006. – №3 – С. 28-31.

КАВИТАЦИОННО-СТРУЙНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРУШЕНИЯ СТОЙКИХ ВОДО-НЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Г.К.Мамытбеков, А.С.Сарбаев

ТОО «Казахский научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт»,

ТОО «КазНИГРИ», Атырау, Казахстан

mamytbekov@mail.ru

Прогрессивным направлением совершенствования технологии подготовки нефти является внедрение в процесс аппаратов, воздействующих на водонефтяную систему полями различной физической природы: акустическими, магнитными, микроволновыми. Для каждого поля характерно свое специфическое воздействие на составляющие такой системы, которое в ряде случаев позволяет достигнуть высокой степени подготовки нефти там, где это было невозможно при использовании термических и химических методов. Эффективное применение подобных технологий требует обоснования метода подбора режима работы аппаратов в условиях конкретного месторождения. В настоящее время своеобразным препятствием для широкого внедрения подобных аппаратов является недостаточная изученность эффективности их воздействия на водонефтяные системы.

Предлагается новый альтернативный способ разделения стойких водо-нефтяных эмульсий, основанный на комбинировании способов гидродинамической кавитации, электроимпульсного и магнитного воздействий в сочетании с химическими реагентами (деэмульгаторами) и работающего в замкнутом рециркуляционном цикле. Первичные лабораторные исследования показали весьма привлекательную перспективность предлагаемой технологии для обработки стойких водонефтяных эмульсий.

Техническим результатом является повышение эффективности разделения стойких водо-нефтяных эмульсий (СВНЭ) и молекулярной деструкции органических компонентов эмульсий, интенсификация тепломассообменных процессов за счет комбинирования кавитационной и струйной технологии обработки жидкости, при которой вырабатывается тепло, усиливаются акустические эффекты, кумулятивность гидроударных волн. Воздействие импульсного электрического поля высокого разряда и магнитного поля вызывают поляризацию капелек воды и их взаимное притяжение, что приводит к значительному ускорению коагуляции твердых микровзвесей (глина, мелкозернистый песок, минеральные частицы) и коалесценции капелек воды и нефти и к их быстрому фазовому разделению.

Применение предлагаемого гидродинамического кавитационно-струйного устройства, создающего знакопеременные перепады давления с образованием зон кавитации и с последующим их движением в режиме распыления в струйной камере, предусматривающая эжекторную подачу газообразных и жидких веществ, в частности, воздуха, через патрубок, встроенный в диффузорную часть струйной камеры с воздействием магнитным и импульсным электрическим полем высокого разряда позволяет интенсифицировать процессы деструкции компонентов СВНЭ на молекулярном уровне и образование новых стабильных и метастабильных низкомолекулярных соединений в жидкой или паровой фазе.

Основными преимуществами технологии являются: 1) замена традиционной капиталоемкой термохимической технологии разрушения СВНЭ на эргономичную за счет создания системы теплогенерации в ходе переработки амбарной нефти при прохождении кавитационно-струйной обработки; 2) роль шнековых сепараторов выполняют активные элементы кавитационно-струйного аппарата, а рабочей средой, обеспечивающей самостоятельное вращение шнека является обрабатываемая среда; 3) возможность углубленной переработки СВНЭ с получением легких фракций нефти и нефтепродуктов за счет деструкции высокомолекулярных фракций компонентов высокопарафинистой асфальтено-смолистой нефти.

ГИДРОГЕЛЬ НА ОСНОВЕ 2-АКРИЛАМИДО-2-МЕТИЛПРОПАН-СУЛЬФОНАТА НАТРИЯ И N-ИЗОПРОПИЛАКРИЛАМИДА

Е.А.Даулетов, Г.Т.Багитжанова, К.Ж.Абдиев.

АО "Казахстанско-Британский технический университет"

Научно-образовательный центр Химической инженерии, Алматы, Казахстан

yerboldauletov89@gmail.com

Гидрогелями называют не растворимые в воде трехмерные гидрофильные полимерные соединения с поперечно сшитыми макромолекулами, которые могут поглотить большое количество воды и участвовать в различных ионообменных процессах. Гидрогели в качестве абсорбента находят широкое применение в сельском хозяйстве, садоводстве, в производстве предметов личной гигиены, в медицине для приготовления веществ, обеспечивающих доставку лекарства к определенному органу человека и для производства лекарств пролонгированного действия и в различных отраслях промышленности для обезвоживания нефтей, очистки воды от различных ионов и красителей, для извлечения различных ионов из состава промышленных сточных вод и т.д. Полимерные гидрогели синтезируют, как правило, методом радикальной или радиационной (со)полимеризации различных виниловых мономеров и их солей в растворе, суспензии и эмульсии. При этом с целью повышения сорбионной способности гидрогелей иногда в их состав внедряют различные гидрофильные наполнители, например, природные глины. Однако, несмотря на большое разнообразие гидрогелей, применение большинство из них в промышленности ограничено, из-за сложности синтеза первичного сырья (мономеров) и самой реакции (со)полимеризации или является мало эффективным. Поэтому создание научной основы синтеза гидрогелей на базе доступных материалов с простой технологией их применения и регенерации, является актуальной задачей.

В настоящей работе методом радикальной сополимеризации синтезирован полимерный гидрогель на основе 2-акриламидо-2-метилпропансульфоната натрия (Na-АМС) и N-изопропилакриламида (и-ПАА). Для синтеза гидрогеля в водный раствор смеси мономеров с мольным соотношением 2-акриламидо-2-метилпропансульфоновая кислота : и-ПАА = 60:40 (2,35 г мономеров в 50 мл воды) при интенсивном перемешивании добавили инициатор (персульфат аммония производства Sigma Aldrich, чистота 98%) и сшивающий агент (N,N-метиленабисакриламид производства Fluka, чистота 98%). Концентрацию сшивающего агента варьировали в интервале 5-10 % от массы мономеров в смеси. После этого путем добавления NaOH pH смеси довели до 9, переместили ее в ампулу и продували аргоном в течение 20 минут для удаления воздуха. Затем в смесь добавили активирующий инициатора реагент - N,N,N',N'-тетраметилэтилендиамин (производства Fluka, чистота 98%) - и после продувания аргоном еще в течение нескольких минут ампулу запаяли на газовой горелке. Далее ампулу со смесью поместили в холодильник с температурой 3°C и держали там в течение 24 часов. После указанного времени, ампулу разбили и густую массу в ампуле переместили в сосуд с дистиллированной водой. Гидрогель промывали водой в течение 48 часов, меняя каждые два часа воду. Затем гидрогель сушили при температуре 50°C под вакуумом до постоянной массы. Состав гидрогеля определяли методами элементного анализа и ИК-спектроскопии. Выход гидрогеля составил 97 %. Исследование степени набухания (S) гидрогеля показало, что S зависит от степени сшивания макроцепей и изменяется от 337 до 156 при увеличении концентрации сшивающего агента, соответственно, от 5 до 10 мас. %.

2-АКРИЛАМИД-2-МЕТИЛПРОПАНСУЛЬФОН ҚЫШҚЫЛЫ МЕН ДИМЕТИЛАКРИЛАМИД НЕГІЗІНДЕГІ ФЛОКУЛЯНТ

Ж.Тоқтарбай¹, А.А.Агелеуова¹, Nurxat Nuraje², Қ.Ж.Әбдиев¹

¹"Қазақстан-Британ техникалық университеті" АҚ, «Химиялық инженерия»

Ғылыми-білім беру орталығы. Алматы, Қазақстан

²Massachusetts Institute of Technology, Department of Materials Science and Engineering.

Cambridge, USA

jeksen.toqtarbay@gmail.com

Суда еритін полимерлік беттік-активті заттар (поли-БАЗ) өндірістің әртүрлі салаларында флокулянттар, адгезивтер, антистатикалық агенттер, комплекстүзгіштер, дисперстік жүйелердің тұрақтылығын реттеушілер, көбіктүзгіштер, қоюлатқыштар, бояуды сіңірушілер және т.б. ретінде кеңінен қолданыс табуда. Олардың ішінде зерттеушілер мен тұтынушылар арасында қызығушылық тудырып жүргені 2-акриламид-2-метилпропансульфон қышқылы (Н-АМС) негізіндегі сополимерлер. Оның себебі Н-АМС негізіндегі сополимерлерді біршама жұмсақ жағдайда, яғни сулы ортада немесе тұзды суда инициатор қатысында синтездеуге болатындығында, мономер бағасының төмен екендігінде және оның улы еместігінде.

Бұл жұмыста жаңа флокулянт - 2-акриламид-2-метилпропансульфон қышқылының диметилакриламидпен сополимері (Н-АМС-ДМАА СП) синтездеп алынды.

Н-АМС мономерінің ДМАА-пен радикалдық сополимерлену реакциясы сулы ортада мономерлердің әртүрлі мольдік қатынасында, тотықтырғыш-тотықсыздандырғыш иницирлеуші реагенттер – натрий гидросульфиті мен калий персульфаты – қатысында жүргізілді. Мономерлерге шағып есептегендегі инициаторлардың массасы 0.05 мас. %-ы құрады. Қоспадағы еріткіш пен мономерлердің өзара көлемдік қатынасы 50:50 %-ға тең болды. Пайдаланылған мономерлердің, инициаторлардың және тұндырғыштың тазалығы «х.т.» деңгейінде болды.

Реакцияны жүргізбес бұрын мономерлер мен инициаторлардың судағы қоспасы ампулаға құйылып, сонан соң 30 минут бойы аргонмен үрлеу арқылы құрамындағы оттектен газынан тазартылды. Сонан соң ұшын газ горелкасы көмегімен балқыту арқылы ампула бекітілді де, 333 К температурада термостатта 3 сағат бойы ұсталды. Ары қарай синтезделген сополимерлер сулы ортадан ацетонмен үш рет тұнбаға түсіру арқылы тазаланып, бөлініп алынды. Соңында тазаланған сополимерлер 313 К температурада вакуумдік кептіргіш шкафта тұрақты массаға дейін бірнеше күн бойы кептірілді. Алынған сополимерлер ақ-сұр түсті аморфті ұнтақ заттар, суда жақсы ериді.

Синтезделген сополимерлердің құрамы ИҚ-спектроскопия, элементтік анализ және потенциометрлік титрлеу әдістері арқылы анықталды. Н-АМС-ДМАА сополимерлерінің ИҚ-спектрлерінде 3437 см^{-1} жиілікте NH-амид тобына тиісті жолақ көрінеді, ал C=O карбонил тобына сәйкес келетін жолақ 1636 см^{-1} жиілікте байқалады. Элементтік анализ әдісімен алынған мәліметтерге сүйенетін болсақ, радикалдық сополимерлену реакциясында ДМАА мономері Н-АМС мономеріне қарағанда біршама белсенді. Сол себептен синтезделген Н-АМС-ДМАА сополимерлеріндегі ДМАА мөлшері бастапқы мономерлік қоспалардағы мольдік үлесінен әрқашан жоғары. Сополимерлердің судағы және NaCl ерітінділеріндегі сипаттамалық тұтқырлығы вискозиметр әдісі (Убеллоде вискозиметрі) арқылы 298 К температурада анықталды. Вискозиметрлік мәліметтер синтезделген Н-АМС-ДМАА сополимерлері полиэлектролиттер екендігін дәлелдей түсті.

Н-АМС-ДМАА сополимерлері ластанған өндірістік ағын суларды тазалау үшін қажетті флокулянт ретінде сыналды. Алынған тәжірибелік мәндер аталмыш сополимерді ағын сулар құрамындағы оң зарядталған ұсақ дисперстік бөлшектерді тұндыру үшін тиімді флокулянт ретінде қолдануға болатындығын дәлелдеді.

МОДИФИЦИРОВАНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКОГО ТИПА КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС

Д.М.К.Артыкова¹, К.Б.Мусабеков¹, Д.Ж.Рахимбаева², Р.С.Таубаева¹, Б.Б.Керимбаева¹
Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²«Национальный центр экспертизы лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники» МЗиСР РК, Алматы, Казахстан

dana_artykova@kaznu.kz

В керамических заводах важную роль играет формуемость глинистого теста, что определяет не только качество конечного продукта, но также и производительность процесса. Формуемость глинистого теста определяется его структурно-механическим типом, который устанавливается на основе детального анализа структурно-реологических кривых глинистого теста. Существуют 6 структурно-механических типов – 0, I, II, III, IV и V. Хорошей формуемостью обладают лишь концентрированные суспензии, относящиеся к первому, в особенности ко второму типам, обладающие свойством принимать любую литейную форму, не оставляющие следы на формах. Однако, природные глинистые минералы не способны образовать пасты, относящиеся к этим типам. Модифицирование структурно-механического типа глинистой суспензии может быть достигнуто с помощью малых добавок водорастворимых полимеров (ВРП), поверхностно-активных веществ (ПАВ) и их композиции. В этом аспекте Казахстанские глины изучены недостаточно.

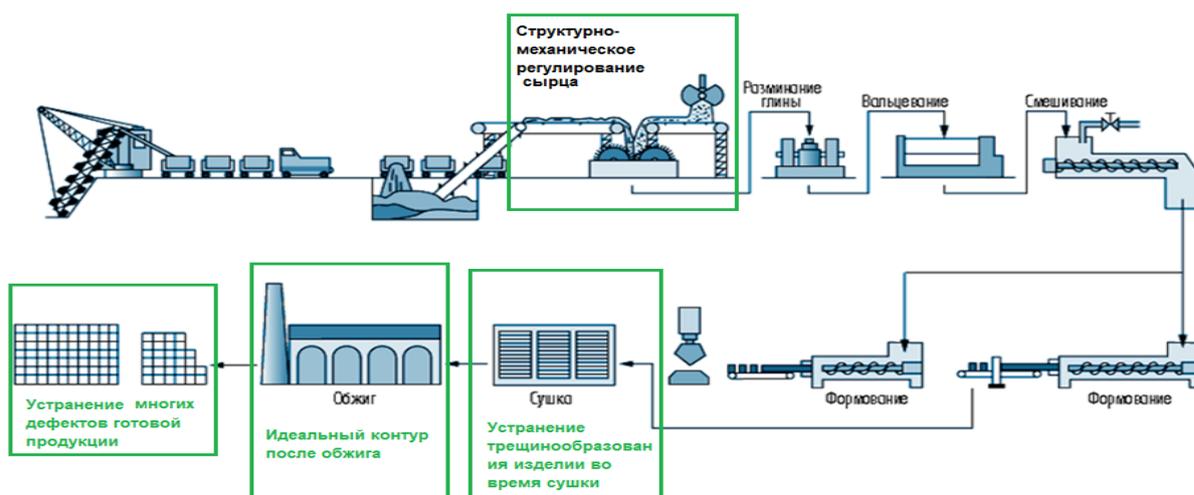


Рисунок 1. Технологическая схема изготовления керамических изделий

В теоретическом аспекте установлено, что характер воздействия ПАВ, ВРП и их композиции на структурно-механические свойства глинистых суспензий определяется кристалло-структурными особенностями исходной глины. Введением ПАВ, ВРП и их композиции в структурный каркас минерала предоставляется возможным изменить структурно-механический тип каолина от нулевого ко второму типу. Используя теоретические данные, можно создать управляемый технологический процесс получения суспензии с требуемыми пластично-эластичными свойствами. Актуальность данной работы заключается в разработке нового подхода к технологическим способам переработки глинистого сырья с целью максимального вовлечения его в строительное производство. Это позволяет поднять технологию приготовления керамических изделий из глин на более высокую научно-технологическую ступень. Положительным моментом данной работы является внедрение новой стадии (рис.1) в технологию, которая дает возможность управлению конкретными стадиями технологии изготовления керамических изделий и контролю их качества, и тем самым исключает случайность выбора технологических процессов.

INFLUENCE OF HELIANTHUS TUBEROSUS PULP ON STRUCTURE FORMATION OF AGAR-AGAR

A.V.Khaliyeva, S.M.Tazhibayeva, B.B.Tusupova, A.K.Tanybaeva, K.B.Musabekov
Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan.
khaliyeva_a@mail.ru

Nowadays one of the important problem is development of anti-diabetic actions. The International Diabetes Federation (IDF) recently released the updated data which showed that the world is already are sick with diabetes 382 million people.

In this regard, the aim of research was to develop a technology of jelly confectionery with an optimal ratio of agar-agar, helianthus tuberosus pulp, sweeteners and citric acid.

The influence of the Jerusalem artichoke tubers (*helianthus tuberosus*) on the structure of agar-agar was estimated. It is shown that strength of the system with the content of helianthus tuberosus pulp at 20% is increased by almost 2 times. The methods of determining the strength of Weiler-Rebinder, IR spectroscopy, viscometer found that the main type of interactions in the structuring of the system are hydrogen bonds between OH- groups of the polysaccharide and COOH- groups of pectins helianthus tuberosus pulp stabilized by hydrophobic interactions between their non-polar areas.

In the structure formation of agar-agar in the presence of sorbitol and stevioside found an increase in strength with increasing gel concentration, due to the action of a dehydrating sweeteners in food systems. Established a competitive interaction of sweeteners and components of jerusalem artichoke for the formation of hydrogen bonds and hydrophobic contacts with the macromolecule of agar-agar. In the system of agar-jerusalem artichoke, the introduction of sugar substitutes decrease the strength due to competitive interactions between molecules of helianthus tuberosus pulp and sweeteners.

By liquid chromatography established the presence of inulin in composition of jerusalem artichoke and an antidiabetic food gels with agar-agar. In the case of obtaining gels in the presence of sorbitol and stevioside, peaks assigned on the chromatograms corresponding to the fructose and sorbitol.

A technological scheme of confectionery mass has been proposed based on agar-agar and Jerusalem artichoke pulp. The nutritional value and physico-chemical parameters of confectionery gels based on agar-agar, helianthus tuberosus pulp, sweeteners and citric acid are estimated. It has been established that the energy value of food obtained by gels are easily digestible. On physical and chemical parameters according to the standard food gels are jelly products.

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОДОУГОЛЬНОЙ СУСПЕНЗИИ, СТАБИЛИЗИРОВАННОЙ ПОЛИМЕРАМИ И ПАВ

Н.Е.Бектурганова¹, М.Ж.Керимкулова², Г.Адильбекова², К.Б.Мусабеков²

¹Казахский национальный технический университет им.К.Сатпаева, Алматы, Казахстан

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

bektur_@mail.ru

Поиск альтернативных видов топлива на сегодняшний день считается одной из актуальных проблем всей мировой энергетики. Растущий интерес к альтернативным видам топлива обусловлен тремя существенными соображениями. Во-первых, альтернативные виды топлива, как правило, дают меньше выбросов, усиливающих смог, загрязнение воздуха и глобальное потепление. Во-вторых, большинство альтернативных видов топлива производится из неисчерпаемых запасов. В третьих, использование альтернативных видов топлива позволяет любому государству повысить энергетическую независимость и безопасность [1]. К числу альтернативных видов топлива могут отнести солнечные электрические станции, ветровые электростанции, биогаз, биодизель, спирт, бытовой мусор, лигнин и др.

В представленной работе исследованы реологические (вязкость, текучесть) и теплофизические характеристики (теплота сгорания, теплоемкость) водоугольной суспензии, стабилизированной полимерами, поверхностно-активными веществами и комплексами полимер/ПАВ. Предметом исследования - каменный уголь Шубаркульского месторождения (Казахстан). Определены химический, минеральный составы угля. Массовая доля дисперсной фазы в водоугольной суспензии составляет 40%. Изучены физико-химические свойства реагентов-стабилизаторов.

Установлено, что водоугольная суспензия, частицы которой обработаны органическим растворителем до измельчения и приготовленные с добавками комплексами полимер/ПАВ, обладают наиболее стабилизирующими свойствами. Вероятно, такая система обладает структурированной пространственной сеткой из угольных частиц. И эти свойства, обусловленные особенностями строения структуры, обеспечивают получение водоугольной суспензий со стабильными свойствами и удовлетворительными показателями теплоты сгорания.

Литература

1 Аналитический портал химической промышленности. <http://www.newchemistry.ru/letter.php>

2 Нанотехнологическое сообщество. Альтернативное топливо. Мечты и реальность. <http://rae.ru/forum2012/15/1453>

POLYMER INHIBITORS FOR HIGH QUALITY COATING OBTAINMENT

N.O.Dzhakipbekova, A.B.Isa, A.Kurbanbay, K.A.Bekzhigitova, E.O.Dzhakipbekov
M.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan
isa.aziza@mail.ru, dzhakipbekova@mail.ru

This article is devoted to the development of new polymer additives for the process of copper electroplating from sulfate solutions with a purpose of copper coating obtaining. Copper coating, obtained from electrolytes in the presence of DEA-PAN additives and thiourea are of high-quality: they are thick, fine-grained, and in some cases, shiny.

Increase of temperature can significantly speed up the process without compromising the

high quality of the coatings obtained from electrolyte DEA-PAN or with a combined additive thiourea and DEA-PAN. Current output is close to 90 %. Electrolyte composition and the mode of copper plating electrolyte is given.

Flow diagram of metal-crystalline and thick copper coatings on the articles of ST (Steel)- 3, and also from the copper electrolyte proposed by us includes the following process operations: mechanical surface cleaning and preparation details, electrochemical degreasing, etching, pickling, copper plating.

New polymeric additives for the electro deposition process of copper from sulfate solutions were developed and recommended [1-2] in order to obtain high-quality copper coatings. Study of the adsorption and the inhibitory effect of HM surfactant were conducted under their influence upon the electro reduction of Cu (II) ions on a mercury electrode and the copper solid one. Polymeric reagents of "DEA-PAN» series are used in the process of copper ions reduction on the mercury-dropping electrode from the $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 10-3 mol/l solution on the background of 1M H_2SO_4 at 293C. The tested additives significantly reduce the current limit reduction of copper. The probable reason for this may be the electrostatic interactions of functional groups with the electrode surface. [3-4]

There were received two provisional patents (on copper plating electrolyte and electrolyte galvanizing).

1.Copper coatings obtained from electrolytes in the presence of additives DEA -PAN and thiourea together with DEA-PAN, are of high quality: thick, fine-grained, and in some cases, shiny. The temperature rise can significantly speed up the process without compromising the high quality of the coatings obtained from electrolytes with DEA-PAN or thiourea combined with DEA-PAN.

2. Based on the concepts of action of surfactants on the cathode processes the factor having a large effect on the value of the cathode potential, and consequently the structure of the sediment, would be a definite orientation and densification of particles or molecules of "extension agent". Such substances compaction on the interfacial metal- solution occurs due to adsorption. Often, in addition to physical adsorption, flowing under the action of electrostatic forces, there is the phenomenon of specific adsorption associated with surface chemical reactions. In such cases, the "compaction" may occur not only on the outer surface but also in the pores and crevices of the crystals.

References

1 Inventor's certificate 630648 USSR. Electrolyte of copper coating // Petina N.F., Kolevatova E.S. -from 04.05.1979.

2 Inventor's certificate 836233 USSR. Sulfuric electrolyte of steel copper coating //Loshkarev Yu.M., Malykhova L.I.- from 07.06.1981.

3 Valentelis L.Yu., Bridzhyuvene L.Yu. Behavior of some of azo compounds on process electrodeposition copper // Materials of 17 Republic conferences of chemists «Research in regions deposition of metal».- Vilnius, 1979.- p.17-20.

ОКИСЛЕНИЕ ПЕРОКСИДОМ ВОДОРОДА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ПЭТФ ТРЕКОВЫХ МЕМБРАН В РЕАКЦИЯХ ФОТОИНИЦИИРОВАННОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

И.В.Корольков^{1,2}, А.А.Талтенов², А.А.Машенцева^{1,2}, О. Güven³

¹Институт ядерной физики Республики Казахстан, Алматы, Казахстан

²Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

³Hacettepe University, Ankara, Turkey

korolkovelf@gmail.com

В настоящее время во многих лабораториях мира ведутся интенсивные исследования по разработке простых и технологичных методов модификации поверхности трековых мембран (ТМ), позволяющих придать им требуемые гидрофильные свойства и таким образом не только получить мембраны с уникальными технологическими характеристиками, но и значительно расширить диапазон их применения в современном материаловедении. Ранее [1] нами были показаны очевидные преимущества использования окислительных систем на основе пероксида водорода для проведения гидрофилизации поверхности и каналов ПЭТФ ТМ. В данной работе нами было проведено систематическое исследование процесса фотоиницированной прививочной полимеризации (ФПП) в каналы и на поверхность травленной и окисленной ПЭТФ ТМ с конечной целью модификации не только поверхности ТМ, но и внутренних стенок наноканалов. Детальное изучение данного процесса, несомненно, позволит в будущем создать «умные» мембраны, изменяющие свои фильтрационные параметры в зависимости от рН среды и катализаторы на их основе.

Прививку проводили в две стадии. На первой стадии происходила адсорбция фотосенсибилизатора (БФ) на поверхность и внутренние стенки пор ТМ путем прокачки спиртового раствора БФ сквозь поры мембраны с помощью перистальтического насоса, на второй стадии проводили прививочную полимеризацию под УФ-облучением в растворе мономера акриловой кислоты (АК) в кварцевых кюветах. Обнаружено, что окисленная мембрана адсорбирует почти в два раза больше БФ чем травленная. Как следствие, повышение концентрации БФ на поверхности ПЭТФ ТМ приводит к формированию большего количества активных центров, приводящие в свою очередь к более эффективной прививке АК.

Таким образом, была достигнута равномерная фотоиницированная привика АК, как на поверхность так и во внутренние стенки нанопор, причем эффективность прививки на окисленную ПЭТФ почти в два раза выше чем на травленную ПЭТФ ТМ. Оптимальными условиями процесса являются: окисление ПЭТФ ТМ в системе в 300мМ H₂O₂ (рН=3) под УФ-облучением в течение 180 мин; сорбция БФ в 5% спиртовом растворе в течение 48 ч; фотоиницированная прививка в 10% водном растворе АК (рН=2) в течение 180 мин

Литература

1 I.V. Korolkov, A.A. Mashentseva, O. Güven, D.T. Niyazova, M. Barsbay, M.V. Zdorovets. The effect of oxidizing agents/systems on the properties of track-etched PET membranes // Polym. Degrad. Stab. -2014.- Vol. 107. – P.150-157.

RHEOLOGICAL INVESTIGATION OF DNA INTERACTION WITH CARBON NANOTUBES IN AQUEOUS DISPERSIONS

E.A.Karpushkin, V.G.Sergeyev

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

eukarr@gmail.ru

Nanostructured soft systems based on DNA gels, especially these containing regularly arranged macromolecules, are of particular interest for biological, medicinal, and catalysis applications. Assembly of the molecules assisted by anisometric filler (for instance, carbon nanotubes) used as a template is a promising way to form ordered materials. However, the reports on interaction between carbon nanotubes and DNA molecules in the aqueous dispersions have been scarce so far.

In order to fill in the gap we have studied the processes occurring in aqueous systems containing both multiwall carbon nanotubes and double-strand DNA as reflected in the rheological response. Preliminary tests have revealed no strong interactions between the native form of DNA macromolecules and carbon nanotubes stabilized in the aqueous dispersion via wrapping with tiny amount of poly-N-vinylpyrrolidone. That is seemingly due to both extremely stable double helix structure of DNA and sufficiently favorable interactions between the nanotubes and poly-N-vinylpyrrolidone. When DNA double helix was disrupted either via heating or in the alkaline medium, stability of the nanotubes dispersion was deteriorated, and the large carbon nanotubes aggregates readily precipitated.

Hence, based on the preliminary studies we have concluded that solubilization of pristine carbon nanotubes with DNA solution [1] is likely a more efficient approach towards creation of organized multi-component systems containing DNA and carbon nanotubes among other constituents.

This work was financially supported by Russian Foundation for Basic Research (project code 14-03-00696).

References

- 1 Zinchenko A., Taki Y., Sergeyev V., Murata S. DNA-Assisted Solubilization of Carbon Nanotubes and Construction of DNA-MWCNT Cross-Linked Hybrid Hydrogels. // *Nanomaterials*. – V. 5. – 2015. – P. 270–283.

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF HYDROPHOBICALLY MODIFIED POLYMERIC BETAINES

*A.Shakhvorostov^{1,2}, Zh.A.Nurakhmetova^{1,2}, G. S.Tatykhanova^{1,2}, Nurxat Nuraje³,
S.E. Kudaibergenov^{1,2}*

¹Laboratory of Engineering Profile K.I. Satpayev Kazakh National Technical University,
Almaty, Kazakhstan

²Institute of Polymer Materials and Technology, Almaty, Kazakhstan

³Department of Chemical Engineering Texas Tech University, Texas, USA
lexa.tvl@mail.ru, skudai@mail.ru, ipmt-kau@usa.net, nurxat.nuraje@ttu.edu

The hydrophobic polyampholytes are unique class of macromolecules containing both ionizable and hydrophobic moieties in the main (or side) chain. The structure, morphology, hydrodynamic and conformational properties of hydrophobic polyampholytes depend on phase conditions (solid or liquid) and the influence of external factors such as pH, ionic strength, temperature, water-organic solvents. Two main concurring forces – electrostatic repulsion (or attraction) and hydrophobic interactions – are responsible for existing of macromolecules in amorphous, ordered, expanded, coiled and globular states.

We have synthesized the polymeric betaines containing long alkyl chains C₁₂, C₁₄, C₁₆ and C₁₈ by Michael addition reaction of hydrophobically modified aminocrotonates and methacrylic acid. They were characterized by FTIR, NMR, DSC, DLS, viscometry and zeta-potential measurements. The polymers were fully soluble in DMF and DMSO and formed colloid solutions in aqueous KOH. Low solubility of polymers was observed in aromatic hydrocarbons (benzene, toluene, o-xylene). In aqueous solution the hydrophobically modified polymeric betaines behave polyelectrolyte character. The average hydrodynamic size and zeta potential of diluted aqueous solutions of hydrophobic polybetainess containing dodecyl-, tetradecyl- and octadecyl groups were studied as a function of pH. Anomalous low values of the isoelectric point (IEP) of amphoteric macromolecules were found to be in the range of pH 2.7-3.4. According to DLS data the average size of macromolecules in dependence of pH changed from 40 to 150 nm. Zeta-potential of amphoteric macromolecules in aqueous solution is much higher than that of DMSO. The structure of polybetaine with C₁₆ alkyl chain in DMSO and aqueous KOH solutions was evaluated with the help of cryo-TEM (Fig.1). The formation of “schizophrenic” micelle structures is responsible for structural organization of hydrophobic polybetaines. In pure DMSO the low soluble in organic solvent betaine parts tend to aggregate and form intra- or interchain associates surrounded by hydrophobic corona. While in aqueous KOH the reversible micelle structure is stabilized by hydrophobic interactions of long alkyl chains.

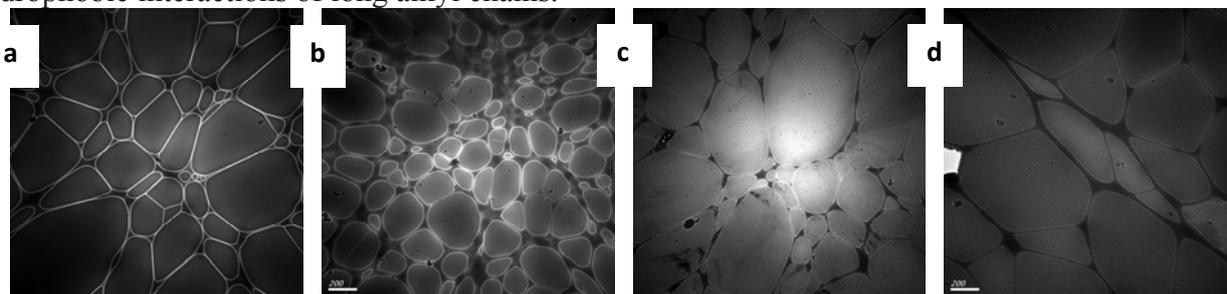


Figure 1. Cryo-TEM pictures of hydrophobic polybetaines in DMSO (a,b) and aqueous KOH (c,d) solutions.

The synergistic effect of hydrophobic polybetaines in combination with commercial available ethylene-vinylacetate copolymers was observed in decreasing of the pour point temperatures of high paraffinic oils.

РАЗРАБОТКА БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИСАХАРИДОВ И ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛОВ

Ж.А.Нурахметова^{1,2}, И.Ш.Гусенов^{1,2}, В.Б.Сигитов³, С.Е.Кудайбергенов^{1,2}

¹ Институт полимерных материалов и технологий, Алматы, Казахстан

² Лаборатория Инженерного Профиля, КазНТУ имени К.И.Сатпаева, Алматы, Казахстан³

Казахстанско-Британский технический университет, Алматы, Казахстан

nurakhmetova86@mail.ru

В работе представлено обоснование технологии бурения нефтяных скважин в сложных горно-геологических условиях с использованием буровых растворов на основе полисахаридов – геллана, ксантана и их смеси, потенциально обладающих хорошими флокулирующими свойствами и способностью закреплять стенки скважины в результате золь-гель перехода при изменении температуры и концентрации низкомолекулярных катионов в грунтовой воде.

Для приготовления буровых растворов полисахаридов использованы геллан и ксантан, полученные из биомассы аэробной ферментацией с помощью микроорганизмов *Sphingomonas elodea* и *Xanthomonas campestris* [1-2]. В качестве природных минералов использованы бентонит, каолинит и монтмориллонит.

Используемые полимеры придают растворам низкую пластическую вязкость, высокое динамическое напряжение сдвига, а также структурные характеристики, обеспечивающие высокие скорости бурения и эффективную очистку забоя и ствола скважины от выбуренной породы ввиду особенностей строения макромолекул [3].

Кривые течения растворов полисахаридов указывают на сравнительно низкое значение эффективной вязкости раствора геллана по сравнению с ксантаном. Величина статического напряжения сдвига (СНС) 0,5 %-го раствора геллана очень низкая, что исключает возможность эффективного удержания дисперсной фазы при низкой концентрации солей в буровом растворе. В этом случае более эффективными оказались растворы эквимолярной смеси геллана и ксантана. Растворы геллана чувствительны к воздействию катионов металлов, что напрямую связано с химическим строением молекул, а именно наличием и типом функциональных групп, входящих в макромолекулу полимера и их пространственного расположения. В присутствии низкомолекулярных солей наблюдаются существенные изменения кривых течения растворов геллана: повышается эффективная вязкость, появляются ненулевые значения СНС. Раствор ксантана малочувствителен к изменению ионной силы раствора. Таким образом, очевидно, что применение ксантана обеспечивает стабильность свойств буровых растворов в широком интервале концентраций солей. Проведены исследования седиментационной устойчивости растворов геллана и геллана с ксантаном различного состава в присутствии дисперсной фазы (бентонита). В интервале концентраций полисахаридов от 0,1 до 0,5% и концентраций бентонита от 0,1 до 4,0 % полученные растворы обладают требуемой седиментационной устойчивостью.

Полученные данные позволяют разработать новые буровые растворы, обеспечивающие высокую скорость проходки и укрепление стенок скважины при бурении в сложных горно-геологических условиях.

Литература

1 Nitta Y., Takahashi R., Nishinari K. Viscoelasticity and phase separation of aqueous Na-type gellan solution // *Biomacromolecules*, – 2010. – Vol. 11. – P.187–191.

2 Moraes I.C.F., Fasolin L.H., Cunha R.L., Menegalli F.C. Dynamic and Steady-shear rheological properties of xanthan and guar gums dispersed in yellow passion fruit pulp // *Brazilian Journal of Engineering*, – 2011. – Vol. 28. – P. 483-494.

3 Минибаев В.В., Ильин И.А., Пестерев С.В. Эффективность полисахаридных реагентов в буровых растворах различной степени минерализации среды // *Бурение и нефть*. – 2009. – № 10. – С. 44-46.

Данное исследование выполнено в рамках грантового финансирования МОН РК № 4410/ГФ4

BEHAVIOR OF GELLAN IN AQUEOUS-SALT SOLUTIONS AND OILFIELD SALINE WATER

Zh.A.Nurakhmetova^{1,2}, I.Sh.Gussenov^{1,2}, G.S.Tatykhanova^{1,2}, S.E.Kudaibergenov^{1,2}

¹Laboratory of Engineering Profile K.I. Satpayev Kazakh National Technical University, Almaty, Kazakhstan

²Institute of Polymer Materials and Technology, Almaty, Kazakhstan
nurakhmetova86@mail.ru

The influence of storage time and temperature on the behavior of low acyl gellan (LAG) was studied by viscometry and ¹H NMR spectroscopy without salt addition. The behavior of LAG in model aqueous-salt solutions and real oilfield saline water was evaluated by means of rheological measurements. The viscometric results revealed that the effectiveness of salts to enhance gelation of gellan changes in the following order: BaCl₂>CaCl₂≈MgCl₂>KCl>NaCl. The shear rate (and effective viscosity) of 0.5 wt.% gellan solution versus shear stress increases (and decreases) in the sequence of CaCl₂> MgCl₂>KCl>NaCl demonstrating the pseudo plastic character. The sol-gel and liquid-solid phase transitions of gellan solutions were observed upon addition of oilfield water containing 73 g·L⁻¹ of alkaline and alkaline earth metal ions. The effectiveness of salts to induce the separation of liquid and solid phases changes in the sequence: NaCl>KCl> MgCl₂ ≈CaCl₂≈ BaCl₂. The mechanical properties of gellan gels under compression were studied and the Young modules and breaking stresses were found. Sol-gel transition of gellan solution inside of sand pack model was demonstrated. The hydrodynamic behavior of 0.5 wt.% gellan solution injected into the sand pack model with high (20 Darcy) and lower (2 Darcy) permeability is useful to model the oil reservoirs in the process of enhanced oil recovery (Fig. 1).

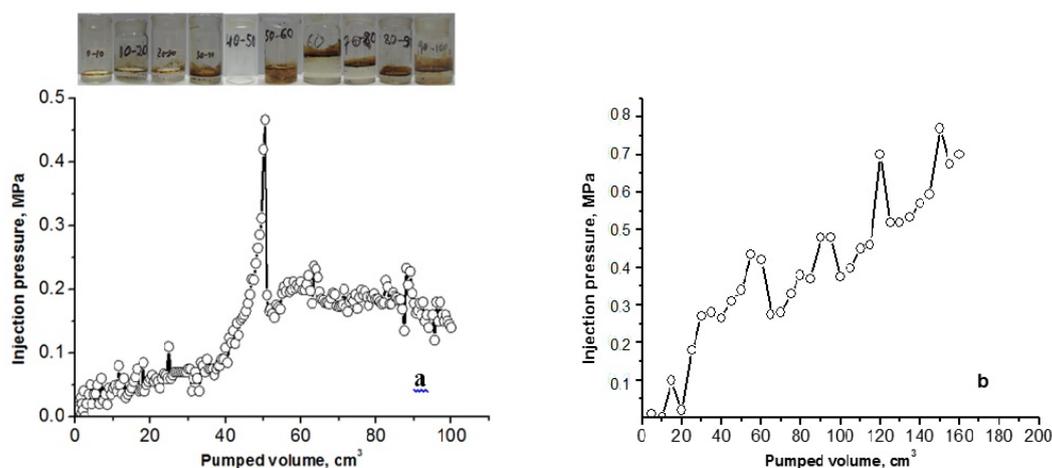


Fig 1. Changing of injection pressure during the filtration of 0.5 wt.% gellan solution through the sand pack model with permeability of 20 (a) and 2 Darcy (b). 1 pore volume is 50 cm³; temperature is 55 °C, flow rate is 0.5 cm³·min⁻¹.

Acknowledgements

Authors thank the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan for financial support (Grant No.4410/GF4 2015-2017).

**ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ ҚОРҒАУДЫҢ КОЛЛОИДТЫҚ-ХИМИЯЛЫҚ
АСПЕКТІЛЕРІ**

**КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**COLLOIDAL CHEMICAL ASPECTS OF ENVIRONMENTAL
PROTECTION**

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИОННОЙ ПОЛЗУЧЕСТЬЮ ВОДОРАСТВОРИМЫХ СОЛЕЙ

З.Н. Скворцова

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия

zskvor@yahoo.com

В связи с проблемой разработки новых подходов к захоронению радиоактивных и высокотоксичных отходов [1], использования подземных резервуаров в соляных отложениях в качестве хранилищ природного газа и нефтепродуктов [2], а также повышения эффективности нефтеотдачи [3] особую актуальность приобретает изучение механизмов деформации водорастворимых солей. Наиболее интенсивно деформация соли протекает при контакте с адсорбционно-активной жидкостью: механизм пластифицирующего действия среды состоит в растворении материала в напряженных участках и переносе его по жидким включениям в места, свободные от напряжений (рекристаллизационная ползучесть, в англоязычной литературе *pressure solution*) [4-6]. Это явление необходимо учитывать при бурении технологических скважин, расчете устойчивости горных выработок и прогнозировании последствий медленной эволюции заводненных нефтяных пластов. В связи с перечисленными проблемами встает вопрос о разработке путей управления скоростью рекристаллизационной ползучести.

С использованием лабораторных методов испытаний солей щелочных галогенидов и карбоната кальция: одноосного нагружения поликристаллов, индентирования монокристаллов и компактирования порошков показано, что изменение состава контактирующего с солью раствора может привести к значительному изменению (как правило, к замедлению) скорости рекристаллизационной ползучести [7]. Найдено, что переход от статической нагрузки к циклической значительно увеличивает скорость ползучести кальцита и хлорида натрия, что может быть использовано как для ускорения закрытия резервуаров и капсулирования отходов, так и для повышения эффективности нефтеотдачи карбонатных коллекторов [8].

Литература

- 1 Лаверов Н.П., Величкин В.И., Омеляненко Б.И. и др. Новые подходы к подземному захоронению высокоактивных отходов в России // Геоэкология. – 2000. – №1. – С.3-12.
- 2 Dreyer W. Underground storage of oil and gas in salt deposits and other non-hard rocks. – New York: Hoisted Press, 1982. – 208 p.
- 3 Бойко В.С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений. – М.: Недра, 1990. – 427 с.
- 4 Rutter E.H. Pressure solution in nature, Theory and experiment // Journal of Geol. Society. 1983. – V.140. – P.725-740
- 5 Kruzhanov V., Stockert B. On the kinetics of elementary processes of pressure solution // Pure Appl. Geophys. – 1998. – V.152. – P.667-683.
- 6 Скворцова З.Н. Рекристаллизационная ползучесть как форма адсорбционного пластифицирования // Физикохимия Поверхности и Защита Материалов. 2013. – Т. 49. – С. 471-478
- 7 Traskine V., Skvortsova Z., Muralev A. Intergranular pressure solution in internally wetted polycrystals: effect of additives // Material Science and Engineering A. 2008. – V. 495. – P. 132-137.
- 8 Traskine V., Skvortsova Z., Muralev A., Zubov D. Pressure solution creep under cyclic loading // Mineralogy and Petrology. 2009. – V.97. – P. 265-274.

ОЦЕНКА ПРОНИЦАЕМОСТИ СОЛЯНЫХ ПЛАСТОВ

В.Ю. Траскин

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, Москва, Россия
traskine@yahoo.com

Известно, что проницаемость каменной соли при определенных нагрузках и (или) термодинамических условиях может многократно возрасти без возникновения макротрещин гидроразрыва, видимых признаков разрушения структуры и потери сплошности. Подобные события крайне нежелательны при использовании соляных пластов для складирования опасных, в том числе радиоактивных промышленных отходов, так как даже незначительные утечки могут привести к региональному химическому или радиоактивному загрязнению территории с тяжелыми долговременными последствиями.

Риск утечки в соляных массивах стал предметом пристального внимания, когда было установлено, что при естественном залегании соли в ней неизбежно существуют включения рассола в виде межзеренных прослоек, устойчивых на границах зерен с высокой удельной поверхностной энергией и ответственных за возможность резкого возрастания проницаемости и падения прочности в масштабах пласта. Ранее было показано [1], что исходя из термодинамических параметров бинарной системы NaCl – H₂O (значений удельной свободной поверхностной энергии границ раздела соль – вода и границ зерен соли) можно оценить среднюю долю смоченных индивидуальных границ. Расчет с привлечением аппарата теории перколяции [2] показал, что эта величина (30%) значительно превышает перколяционный порог для данной системы, откуда следует, что водные межзеренные прослойки в монолитных соляных массивах могут образовывать сколь угодно протяженную связную сеть. Это согласуется с лабораторными данными и полевыми наблюдениями [3].

Для оценки экранирующих свойств соляных пород необходимы надежные данные об их транспортных свойствах. В данном сообщении приведены результаты экспериментального исследования синтетических поликристаллов NaCl, содержащих смоченные границы зерен. Измерены значения диффузионной проницаемости, электропроводности и коэффициента фильтрации водосодержащих поликристаллов, а также усредненной водоемкости границ зерен, которую определяли независимо аналитическими методами. На основании результатов измерений была рассчитана динамическая толщина межзеренных прослоек, определяющая транспортные свойства материала. Для изначально сплошных образцов получена величина, лежащая в диапазоне 110 – 150 нм. Полученные результаты позволяют оценить значения параметров, определяющих транспортные процессы в ненарушенном соляном пласте. Для крупнозернистой каменной соли проницаемость должна составлять $10^{-22} - 10^{-21} \text{ м}^2$, что практически совпадает с данными, приведенными в работе [18]. Расчетные значения электрического сопротивления для такой зернистости лежат в пределах $10^4 - 10^5 \text{ Ом}\cdot\text{м}$, что близко к результатам измерений, проведенных в хранилище Ассе (Германия) [19]. Хорошее соответствие лабораторных и природных данных открывает возможности экспериментального моделирования техногенных или природных воздействий на соляные пласты, приводящих к негативным изменениям их проницаемости.

Литература

- 1 Траскин В.Ю., Скворцова З.Н. Модельные представления и экспериментальные данные о транспорте жидкости по границам зерен поликристаллов // Коллоидн. журн. – 1997. – Т.59. – № 6.- С.827-830.
- 2 Traskine V., Volovitch P., Barrallier L. *et al.* Finite size scaling in grain boundary wetting // J. of Material Science. – 2005. – V. 40. – P. 2349-2354.
- 3 Траскин В.Ю., Скворцова З.Н. Эффект Ребиндера в геодинамических процессах // В сб. Флюиды и геодинамика. – М.: Наука. 2006.
- 4 Баканова М.Ю., Зыбинов И.И., Вишневский М.Е. Определение проницаемости каменной соли // Газовая промышленность. – 2006. – № 3. - С.70 - 74.
- 5 Yaramanci U. Geoelectric exploration and monitoring in rock salt for the safety assessment of underground waste disposal sites // Journal of Applied Geophysics. – 2000. – V. 44. – P.181-186.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БИОРАЗЛАГАЕМОСТИ И ФИТОТОКСИЧНОСТИ ПАВ В СВЕТЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫХ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

В.В.Бочаров¹, М.В.Раевская², О.А.Рыжкова²

¹НИУ «Белгородский государственный университет», Белгород, Россия

²ОГАОУ ДПО «Белгородский институт развития образования», Белгород, Россия

bocharov25@gmail.com, karpuhinamv@mail.ru

Поверхностно-активные вещества (далее ПАВ) широко используются во всех сферах человеческой деятельности. В связи с этим вопросы предсказания эколого-гигиенических характеристик ПАВ и стандартизации методов их определения являются особенно актуальными. Нами была проведена сравнительная характеристика действующих на территории стран Таможенного союза и СНГ методов определения биоразлагаемости ПАВ и ПАВ-содержащих составов, разработана методика определения фитотоксичности ПАВ.

В период с 2013 по 2014 гг. Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации утверждены 4 документа, позволяющие определять биоразлагаемость ПАВ: ГОСТ 32295-2013 (OECD Test №302:1981, IDT); ГОСТ 32427-2013 (OECD Test №301:1992, IDT); ГОСТ 32433-2013 (OECD, Test №310:2006, IDT); ГОСТ 32509-2013 (переработанный ГОСТ Р 50595-93). Скрининговые методы определения биоразлагаемости (OECD Test №301, №310) приняты странами ЕС в качестве эталонных и применяются для исследования 99% ПАВ, однако предложенные в их основе модели не относятся к «открытым системам». Полученные с их использованием результаты мало достоверны и это подтверждается практически одинаковыми результатами степени биоразложения (%) для большинства изученных ПАВ и ПАВ-содержащих составов. В подтверждающем методе (OECD Test №302) используются модели проточных аэротенков, относящихся к «открытым системам», однако метод имеет ряд недостатков методического характера, которые приводят к снижению достоверности результатов: 1) не регламентируются происхождение активного ила и его концентрация; 2) не контролируется жизнеспособность активного ила; 3) не учитывается адаптационный период эксперимента, в течение которого концентрацию ПАВ на входе аэротенка повышают с 0 до 10 (или до 20) мг/л, а основной период испытаний продолжается в течение последующих 20 суток.

Показатели биоразлагаемости, установленные по OECD 301 A-F и ГОСТ 32509, согласуются лишь для незначительного количества ПАВ (быстро и умеренно разлагаемых – алкилсульфаты, мыла, этоксилаты высших жирных спиртов и т.п.). Методы по OECD 301 A-F не позволяют дифференцировать биоразлагаемость гомологов ПАВ как по величине алкила, так и по его строению. Если необходимо оценить биоразлагаемость средства в целом, то данные, полученные по OECD 301 A-F и по методу ГОСТ 32509, различаются.

Проект ГОСТ «Вещества поверхностно-активные. Метод определения фитотоксичности на семенах высших растений», разработанный нами, основывается на оценке способности ПАВ, растворенных в воде для замачивания семян, адсорбироваться на их поверхности, тем самым влияя на скорость прорастания семян. Опасность ПАВ в отношении фитотоксической активности оценивается по величине фактора разбавления: $F_R = 500(\text{мг/л})/EC_{50}(\text{мг/л})$. Решая уравнение $L_i = A \cdot \lg C_i + B$ рассчитывают величину EC_{50} , а затем определяют величину фактора разбавления (F_R). По величине F_R устанавливают класс фитотоксичности (мало опасные, умеренно опасные, высоко опасные и чрезвычайно опасные), с учетом показателя биоразлагаемости ПАВ – индукционного периода ($T_{инд}$).

Решая вопросы эколого-гигиенического нормирования (биоразлагаемость, фитотоксичность) ПАВ и ПАВ-содержащих составов необходимо в комплексе учитывать особенности физико-химических свойств ПАВ. А используемые методы определения эколого-гигиенических характеристик ПАВ нуждаются в доработке и унификации с учетом особенностей функционирования систем «ПАВ – активный ил – питание», «ПАВ – семена растений – прорастание».

ФУНКЦИОНАЛ ТОПТАРЫНЫҢ ТҮРЛЕРІ, АРАҚАТЫНАСЫМЕН ЕРЕКШЕЛЕНУШІ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТТЕРДІҢ САЗДЫ ГИДРОДИСПЕРСИЯНЫҢ ТҰРАҚСЫЗДАНУЫНА ӘСЕРІ

А.Асанов, А.Базарханқызы, Э.А.Байбазарова

М.Х.Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз, Қазақстан
aidana_a_1992@mail.ru

Дисперстік жүйелерді тұрақсыздандыру үдерісін полиэлектролиттер қатысында реттеу коллоидты химияның теориялық және тәжірибелік тұрғыдан аса маңызды өзекті мәселелерінің бірінен болып табылады. Соған байланысты сазды гидродисперсияның тұрақтылығының өзгеруін винил ацетаттың (ВА) акриламидпен (АА), 2-метил-5-винилпиридин гидрохлоридті (2-М-5-ВП*НСІ) акриламидпен, 2-метил-5-винилпиридин гидрохлоридті (2-М-5-ВП*НСІ) диэтиламиноэтилметакрилат гидрохлоридімен (ДЭАЭМА*НСІ) немесе акрил қышқылымен әр түрлі мольдік арақатынаста алдын ала анықталған оңтайлы әдіспен сополимерлеу арқылы алынған полиэлектролиттер (ПЭ) қатысында зерттелді. Полиэлектролиттердің әсерінде сазды гидродисперсияның тұрақтылығының өзгеруін оптикалық тығыздығының (D), тұнба көлемінің (V) және салыстырмалы фильтрлену жылдамдығының ($U_{\text{сал}}$) сандық мәндерінің көрсеткішіне қарап анықталды. Сазды гидродисперсияның тұрақсыздану дәрежесі қосылған ПЭ-дің макромолекуласы тізбегінің бойында орналасқан функционал топтардың түрлеріне, мольдік арақатынасына ионданушы қабілетімен заряд белгісіне қарап өзгеретінін байқатты. Оны сазды гидродисперсияның оптикалық тығыздығын бірдей сандық мәнге жеткізу үшін қажет болған ПЭ-дің оңтайлы тұрақсыздандырушы-флокуляциялаушы мөлшерімен, ПЭ-дің флокуляциялаушы тиімділігінің өзгеруінен көруге болады. Оған ВА пен АА сополимерлену өнімі макромолекуласының құрамында АА буынының көбеюімен тұрақсыздандырушы-флокуляциялаушы қабілетінің күшейетіндігі себепті полиэлектролиттің флокуляциялаушы мөлшерінің (ПФМ) біршама азайып, флокуляциялаушы тиімділігінің (ПФТ) артатындығы дәлел бола алады. Ал, 2-М-5-ВП*НСІ-мен АА-тен түзілген макромолекуланың құрамында АА буынының көбеюімен белгілі мольдік арақатынаста синергизм құбылысының орын алуына байланысты бастапқыда оңтайлы флокуляциялаушы мөлшер кемиді де, кейін қайтадан өседі. Макромолекуласы 2-М-5-ВП*НСІ және ДЭАЭМА*НСІ-нен құралған ПЭ-те синергизм үдерісі барлық зерттелген мольдік арақатынаста ДЭАЭМА*НСІ буыны көбеюімен күшейіп барады. Керісінше әр аттас функционалды 2-М-5-ВП*НСІ және АҚ буынынан құралған ПЭ-те антагонизм құбылысының орын алуы салдарынан флокуляциялаушы мөлшер көбейіп сәйкесінше флокуляциялаушы тиімділік әлсірейді. Анықталған заңдылықтардың келіп шығу себебін бірдей концентрациялы ПЭ ерітінділерінің меншікті тұтқырлығы ($\eta_{\text{менш}}$) мен электрөткізгіштігінің ($\chi_{\text{менш}}$) сандық мәндерінің ПЭ макромолекуласының тізбегінің бойында орналасқан буындардың түрлерімен, функционал топтардың мольдік арақатынасына қарап өзгеруінен байқауға болады. Полиэлектролиттердің тұрақсыздандырушы қабілеті арасындағы айырмашылықтарды сазды гидродисперсияның оптикалық тығыздығы (D) мен тұнба көлемінің (V), фильтрлену жылдамдығының (U) қосылған ПЭ-дің концентрациясына тұндыру уақытына қарап анықтау нәтижелерінен де көруге болады. Негізінен қосылған полиэлектролит мөлшері артқан сайын тұрақсыздану үдерісі орын алатындықтан оптикалық тығыздық (D) күрт төмендеп, тұнба көлемі (V) мен фильтрлену жылдамдығы (U) өсіп барады. Бірақ, оңтайлы концентрациядан кейін оптикалық тығыздықтың сандық мәні қайтадан бірте-бірте артып барса, тұнба көлемімен фильтрлену жылдамдығының кемуі орын алады. Полиэлектролиттердің түрлеріне қарап сазды гидродисперсияның оптикалық тығыздығын (D) ең төмен, ал тұнба көлемі (V) мен фильтрлену жылдамдығын (U) ең жоғары мәнге жеткізуге қажетті оңтайлы концентрацияда әр түрлі болады.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ ИЗ ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.К.Нургазина, С.К.Мырзалиева, А.К.Козыбаев

Алматинский Технологический Университет, Алматы, Казахстан
Казахский национальный технический университет им. К.И.Сатпаева, Алматы, Казахстан
Алматинский Технологический Университет, Алматы, Казахстан
amina_nur93@mail.ru, saulekerchaiz@mail.ru, asilbek_k@mail.ru

Высокий уровень потребления воды обуславливает большой объем образования сточных вод на предприятиях, при этом они имеют высокую степень загрязненности и представляют опасность для окружающей среды. Сброс сточных вод в водоемы быстро истощает запасы кислорода, что вызывает гибель обитателей этих водоемов. Сточные воды предприятий пищевой промышленности разнообразны как по компонентному составу, так и по концентрации, и представляют собой сложную физико-химическую систему, в которой наряду с растворенными веществами содержатся частицы различной степени дисперсности. Размер частиц колеблется в широких пределах (от 10^{-9} до 10^{-2} м).

Одним из приоритетных направлений развития современной технологии адсорбционной очистки является создание дешевых и эффективных адсорбентов. Источником сырья для получения адсорбентов могут служить многотоннажные отходы пищевой и перерабатывающей промышленности. Казахстан имеет достаточную сырьевую, технологические и технические возможности для производства адсорбционных материалов природного происхождения. Экономически целесообразно разрабатывать способы и технологии получения дешевых адсорбентов за счет использования отходов производства сельскохозяйственной продукции. Для использования в технологии очистки сточных вод на стадии доочистки были разработаны адсорбенты, которые также могли бы служить в качестве носителей микроорганизмов, используемых в биологической очистке сточных вод (таблица – 1).

Таблица 1. Физико-химические параметры адсорбента на основе растительных отходов

Показатели	Единицы измерения	Адсорбент на основе растительных отходов
Гранулометрический состав	мм	0,8-1,5
Насыпная плотность	кг/м ³	480
Влажность	%	2,0
Водоемкость	%	54
Размер пор	мкм	0,001-0,1
Дисперсность	мкм	0,1-3,0

На основании сравнительного анализа эффективности различных сорбентов установлено, что применение сорбента на основе кукурузных початков позволяет повысить эффективность очистки сточных вод пищевых предприятий до 97-98%, снизить концентрацию ионов аммония, фосфат-ионов, и нитратов.

1. Установлены оптимальные параметры процесса сорбции: при низких концентрациях загрязнений до 100мг/мл масса эффективного сорбента составляет на 100 мл 0,2г.

2. Выявлено влияние концентрации загрязнителей на сорбционную емкость сорбентов. Фотометрическим методом установлено, что процесс сорбции протекает преимущественно по нейтрализационному механизму.

3. Предложены природные экологически безопасные сорбенты на основе некарбонизированных стержней початков кукурузы, луги подсолнечника. Определены их адсорбционно-структурные характеристики. Установлено, что предлагаемый сорбент на основе стержней початков кукурузы обеспечивает высокую степень очистки по отношению к ионам аммония (98%), нитратов (75%) и фосфатов.

МОНИТОРИНГ РАДИАЦИОННОГО СОСТАВА ВОДЫ Р. СЫРДАРЬИ В КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ж.А.Лакхаева¹, Х.Н.Жанбеков², Ж.С.Мукатаева², К.Б.Мусабеков¹, Bhaskar Sengupta³

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Алматы, Казахстан

³Heriot-Watt University, Edinburgh, United Kingdom

jansaya2589@mail.ru

В настоящее время Казахстан обладает 19 % мировых запасов урана и по уровню добычи урана входит в тройку крупнейших производителей в мире. Хозяйственная деятельность человека, несомненно, оказывает влияние на состояние речного бассейна. Оценка антропогенного воздействия на водные ресурсы актуальна для южного региона. р. Сырдарья – наиболее крупный и единственный водно – артериальный бассейн. Вдоль Сырдарьинского бассейна расположены следующие урановые месторождения: Заречное, Северный и Южный Карамурун, Ирколь, Харасан Северный и Южный, Жоуткан и т.д. Месторождения Южный и Северный Карамурун являются главными минеральными ресурсами урансодержащей Сырдарьинской провинции.

Целью настоящей работы является оценка общей радиозэкологической ситуации в бассейне реки Сырдарья (в пределах Республики Казахстан). Мониторинг содержания радионуклидов в р. Сырдарья проводились в течение 9 лет (2005 - 2014 гг.).

Пробы воды отбирались в соответствии с существующими правилами отбора проб речной воды. При отборе проб соблюдали требования, изложенные в рекомендациях и определение удельной активности α – и β – излучающих радионуклидов выполнено по методике ВНИИФТРИ МИ 2143-91.

При изучении общей радиологической ситуации возле следующих населенных пунктов: Томенарык, Шиели и Байгекум был проведен отбор проб речной воды, проведена оценка уровня радионуклидного загрязнения. Основными нормативными документами, регламентирующими действие ионизирующих излучений на организм человека, являются «нормы радиационной безопасности» (НРБ-99).

Суммарная удельная α – активность вод, предназначенных для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения, не должна превышать 0,1 Бк/дм³, β - активность – 1,0 Бк/дм³.

В 2005 г. за весенний период (α) превысила ПДК в пробной воде р.Сырдарьи вблизи поселка Байгекум в 2 раза.

В 2006 г. за весенний период суммарная удельная активность α -излучающих радионуклидов в пробной воде р.Сырдарьи в районе поселка Томенарык превысила ПДК в 2 раза, а в пробной воде Байгекум за осенний период – в 5 раз.

В 2007 г. в пробной воде Байгекум наблюдалась самая высокая удельная α -активность, превысившая ПДК в 13,9 раз. Высокая удельная активность (α) наблюдалась и в пробной воде Томенарык – так, в 2007 г. в зимний период она превысила установленный норматив 2,2 раза.

Высокая удельная α – активность наблюдалась в пробных водах Байгекум и Шиели в 2009 г. В пробной воде Байгекум в зимний период (α) превысила ПДК в 7,2 раза, в весенний период – в 5,6 раза. Удельная α – активность наблюдалась и в пробной воде Томенарык, в 2009 г. в весенний период она превысила установленный норматив в 5,8 раза.

Таким образом, разработки урановых рудников стали причиной радиационного загрязнения водного бассейна в низовьях р. Сырдарьи в Кызылординской области. Это требует проведения научных исследований, направленных на снижение сброса в р.Сырдарья радиационно заряженных вод и по очистке воды от радионуклидов.

THE REMOVAL OF ARSENATE FROM WATER USING IRON-MODIFIED DIATOMITE (D-FE): ISOTHERM AND COLUMN EXPERIMENTS

M.L.Pantoja¹, H.Jones¹, H.Garelick¹, H.G.Mohamedbaker², M.Burkitbayev³

¹ School of Science and Technology, Middlesex University, London, UK

² Faculty of science, Jazan University, Kingdom of Saudi Arabia

³ Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

hmohamedbaker@jazanu.edu.sa

Iron hydroxide supported onto nano porous diatomite (D-Fe) is a low-cost material with potential to remove arsenic from contaminated water due to its affinity for the arsenate ion. This affinity was tested under varying conditions of pH, contact time, iron content in D-Fe and the presence of competitive ions, silicate and phosphate. Batch and column experiments were conducted to derive adsorption isotherms and breakthrough behaviours ($50 \mu\text{g L}^{-1}$) for an initial concentration of $1,000 \mu\text{g L}^{-1}$. Maximum capacity at pH 4 and 17 % iron was 18.12–40.82mg of arsenic/g of D-Fe and at pH 4 and 10 % iron was 18.48–29.07 mg of arsenic/g of D-Fe. Adsorption decreased in the presence of phosphate and silicate ions. The difference in column adsorption behavior between 10 % and 17 % iron was very pronounced, outweighing the impact of all other measured parameters. There was insufficient evidence of a correlation between iron content and arsenic content in isotherm experiments, suggesting that ion exchange is a negligible process occurring in arsenate adsorption using D-Fe nor is there co-precipitation of arsenate by rising iron content of the solute above saturation.

КИНЕТИКА РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИОННОЙ ПОЛЗУЧЕСТИ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД

Е.В.Породенко, Я.И.Симонов, И.Ф.Газизуллин

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва, Россия
porodenko@gmail.com

Механическое поведение карбоната кальция (мела, известняка и мрамора) при воздействии природных и антропогенных факторов интенсивно изучается в связи с оценкой проницаемости карбонатных резервуаров при нефтедобыче, сохранением архитектурных и скульптурных памятников, повышением качества строительных материалов и т.д. Деформация кальцита под давлением в присутствии водной среды протекает по механизму рекристаллизационной ползучести (РП). Движущей силой РП является повышение растворимости твердой фазы под давлением, что приводит к возникновению диффузионного потока вдоль возникшего градиента концентрации и осаждению вещества в ненапряженных участках [1].

В данной работе исследовали ползучесть метаморфизованного каменноугольного известняка (Мячковский мрамор) и порошка карбоната кальция (ЧДА) в контакте с насыщенным водным раствором CaCO_3 . Испытания образцов проводили в режиме постоянной сжимающей нагрузки на приборе ИЗВ-1, снабженном датчиком перемещений ЛИР-15. Вертикальное смещение регистрировали с заданным интервалом от 1 до 60 с; точность измерений составляла 0.1 мкм. Образцы испытывали в среде осушенного декана или в насыщенном водном растворе CaCO_3 (рН 8.2 – 8.3).

Образцы мрамора испытывали методом вдавливания сферического индентора, что позволяет в пределах одного опыта при постоянной нагрузке F измерять скорость деформации dh/dt при плавно уменьшающемся напряжении в процессе увеличения площади контакта [2]. В углеводородной среде образцы деформируются необратимо на протяжении 60 мин. При достижении предела текучести, дальнейшая деформация прекращается. В водной среде заметная ползучесть продолжается длительное время.

Компактирование порошка карбоната кальция проводили с предварительным уплотнением под давлением 1.5 МПа, далее - при постоянном давлении на поршень 0.56 МПа. После уменьшения приложенной нагрузки на деформационных кривых наблюдается скачок, соответствующий упругой разгрузке порошка. В присутствии декана дальнейшей деформации не происходит; в водной среде образцы продолжают деформироваться.

Кинетика процесса определяется соотношением скоростей растворения, массопереноса и осаждения. Так, при индентировании образцов кальцита во всем интервале глубин проникновения индентора режим РП контролируется диффузией. При компактировании порошка деформация развивается в условиях “взаимного индентирования” частиц, РП лимитируется скоростью растворения кальцита. Предложен метод расчета скорости РП кальцита, исходя из величин, характеризующих диффузионный и кинетический режимы процесса. Добавки компонентов различной природы в жидкую фазу могут влиять на соотношение величин скоростей осаждения и диффузии. Рассчитаны скорости РП в зависимости от концентрации добавки, снижающей скорость растворения кальцита.

Литература

1 Spiers C.J., Schutjens P.M.T.M., Brzesowsky R.H. et al. Experimental determination of constitutive parameters governing creep of rocksalt by pressure solution // Deformation Mechanisms, Rheology and Tectonics // Eds. Knipe R.J., Rutter E.H. Utrecht. Geological Soc. Special Publications, 1990. P. 215.

2 Скворцова З.Н., Траскин В.Ю., Касьянова И.В. Изучение адсорбционного пластифицирования монокристаллов хлорида натрия методом индентирования. Коллоидный журн., 2003, Т.65, С. 399-402.

МЕТОДЫ ОСВЕЩЕНИЯ САЖЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД ФЛОКУЛЯНТОМ СУОВН

О.Н.Кобланова¹, А.Е.Битемирова², Г.М.Баймаханова², Р.А.Козыкеева²

¹Университет «Сырдария», Жетисай, Казахстан

²Южно-Казахстанский государственный педагогический институт, Шымкент,
Казахстан

koblanova.o.n@mail.ru bitemirova1960@mail.ru

Основными направлениями экономического и социального развития страны поставлена задача шире использовать малоотходную, безотходную и энергосберегающую технологию. Важная роль в решении указанной задачи принадлежит созданию технологических процессов, снижающих производственные выбросы в окружающую среду и обеспечивающих комплексное использование сырья.

В связи с этим наибольший научный и практический интерес представляет разработка способов и технологии получения сухих, дешевых и высокоэффективных реагентов на основе отходов производства.

В народном хозяйстве широко используются высокомолекулярные полимерные поверхностно-активные вещества в качестве реагентов-регуляторов свойств промышленно-важных дисперсных систем [1].

Кроме того, применяемые в различных отраслях народного хозяйства ВРП (ГИПАН, К-4, К-9, ППА и др.) представляют собой 8-10%-ные водные растворы. Что затрудняет транспортировку, хранение и применение в различных климатических условиях.

Поэтому поиски новых способов получения ВРП, сырья для них и нахождения новых областей их применения являются актуальной задачей современности.

Разработаны различные способы осветления сточных, сажесодержащих сточных вод полиэлектролитом-флокулянтном СУОВН и внесение искусственных замутителей, частицы которых играют роль дополнительных центров конденсации продуктов гидролиза способствует ускорению коагуляции примесей сточных вод. Замутнение резко усиливает флокулирующее действие полиэлектролитов[2,3].

В наших исследованиях в качестве замутителя была применена порошковая бентонитовая глина, в качестве флокулянта при осветлении сточных вод, использован перспективный, водорастворимый полиэлектролит СУОВН совместно с насыщенным раствором хлористого кальция. Для сравнения осветление осуществляли также полиэлектролитом К-9.

Исследование кинетики осветления сажесодержащих сточных вод в присутствии коагулянта – известкового молока и флокулянта СУОВН показало, что при совместном использовании полиэлектролита СУОВН с известью осветления сажесодержащих стоков выше, чем без извести, т.к. предельная величина осветления достигается за меньший промежуток времени и в системе происходит интенсивное хлопьеобразование и осаждение.

Разработан способ очистки сточных вод пиролизного ацетилена, содержащих 1-5% взвешенных частиц сажи путем осаждения флокулянтном СУОВН совместно с известковым молоком.

Литература

1 Ахмедов К.С., Арипов Э.А., Вирская Г.М. и Глек др. Водорастворимые полимеры и их взаимодействия с дисперсными системами. – Ташкент: ФАН, 1975.

2 Хамраев С.С., Артыкбаев Х., Азимбаев С.А., Ахмедов К.С. – В кн.: Накопление и вымывание солей из структурных почв. – Ташкент: ФАН, 1984.

3 Артыков Ф., Ахмедов К.С., Зайнутдинов С.А., Шушпанская Л.М. Новые полиэлектролиты для очистки сточных вод. –В сб.: Вторая республиканская конференция “Актуальные проблемы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов”. Тезисы докл. – Ташкент, 1980

МОДИФИЦИРОВАНИЕ КАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФУРАНА

А.Е.Битемирова¹, Б.Б.Шаграева¹, К.З.Керимбаева¹, У.С.Байменова²

¹Южно-Казахстанский государственный педагогический институт, Шымкент, Казахстан

²Казахстанский инженерный- педагогический университет дружбы народов, Шымкент, Казахстан

bitemirova1960@mail.ru

Продукт реакции парофазного контактного декарбонилирования фурфурола - фуран является основным полупродуктом в производстве полиамидных смол, синтетического каучука, полимерных материалов с особо ценными свойствами, дефолиантов, гербицидов, лекарственных препаратов и многих других важных для промышленности продуктов. Однако в настоящее время уровень производства этих продуктов не удовлетворяет возросшие потребности народного хозяйства. Это связано с тем, что промышленный катализатор: палладий на угле (КДФ-1) обладают низкой производительностью, сложны в приготовлении, процессы на них осуществляются при относительно жестких условиях, быстро осмолются и не подвергаются регенерации [1]. Таким образом, разработка новых высокоэффективных катализаторов интенсификации процесса декарбонилирования фурфурола является весьма актуальной проблемой.

Уровень современной химической промышленности определяется, прежде всего, совершенством катализаторов и каталитических процессов. Для постоянства активности и селективности катализаторов в течение длительного времени необходимы стабильность, непрерывность и долговечность их работы [2,3]. В данной работе рассматриваются причины дезактивации промышленных катализаторов для получения фурана. Изучены разные способы регенерации нанесенного катализатора. Для усовершенствования активности отработано-регенерированных образцов катализатора КДФ-1 нами впервые использован способ модифицирования их добавками d - металлов из водных растворов. В качестве модифицирующих добавок применяли железо, кобальт и никель.

Таким образом, модифицирование отработано-регенерированного катализатора КДФ-1 добавками переходных металлов значительно увеличивает его активность, селективность и стабильность по фурану.

Результаты декарбонилирования фурфурола на регенерированно-модифицированных добавками d-переходных металлов партиях отработанного катализатора для получения фурана показывает, что при введении в состав отработано-регенерированного катализатора КДФ-1 модифицирующих добавок увеличивает его активность и стабильность. Промотирующие добавки по увеличению активности отработанного катализатора располагаются в ряд: Fe < Co < Ni.

В качестве основного декарбонируемого соединения использовали пятичленный гетероциклический альдегид фуранового ряда - фурфурол (м.в.-96,06; t_k -162°C), который получают кислотным или бескислотным гидролизом древесины и сельскохозяйственных отходов.

Литература

- 1 Casa J., Morrondo E.S., Parra J.B. Sostre H. (1982). Properties of some Catalysts for the decarbonylation of furfural // Reaction Kinetics Catalysis Letters. – 1982. – V. 20, № 3/4. – P.4-15.
- 2 Gardos Gy, Pechy Z., Csaszar E., Redey A. (1976). Investigation of furfural decarbonylation over metal palladium Catalysts // Hung. J. Industr. Chem. – 1976. – V. 4. – P. 125-138.
- 3 Соколова Л.А. Адсорбционные и каталитические свойства катализаторов на окиси алюминия. Каталитические реакции в жидкой фазе. – Алматы, 1993 – С. 21-25.

RESEARCH OF CHICKEN MANURE AS A SUBSTRATE FOR BIOGAS AND BIOFERTILIZERS YIELD

*K.M.Tamasha¹, B.Zh.Mutaliyeva², G.M.Madybekova¹, S.B.Aidarova³, A.M.Esimova²,
Z.K.Narymbayeva²*

¹South Kazakhstan State pedagogical institute, Shymkent, Kazakhstan

²M.Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan

³K. Satpayev Kazakh National Technical University

mbota@list.ru, galiya56@list.ru

In the many countries the quantity of traditional type of energy are insufficient for ensuring of human by fuel. Today, globally most energy is provided by burning oil. The contribution of energy from renewable resources is almost negligible. But this will change in the future with increasing prices of oil. In the future, countries may use different technologies, depending on their climatic and geographical location. So, the utilization of organic compounds has been of interest in many investigations, because this allows to produce biogas as a energy source, and biofertilizers [1-4].

Though there are a many technologies on processing of organic waste but researches on this theme became actual and perspective. Implementation of the researches in this field will help to solve the problems of management of home and industrial wastes in light of the priority directions in Concepts of ecological safety of the Republic of Kazakhstan [5]. This work is a directed on a determination quality of the fermentation and fermented residue after process of anaerobic fermentation by means of using chicken manure as an input raw material. The following table show the biogas yield at the usage the various wastes from livestock of husbandry as a substrate.

Table 1. Biogas yield at the usage the various wastes from livestock of husbandry as a substrate

Substrate for biogas production	DM [%] oDM in DM [%]	Biogas yield [m ³ kg oTS] Retention time [d]
Liquid manure from cattle	6-11	0,1 – 0,8
Excreta from chicken	10 – 29 67 – 77	0.3 – 0.8
Excreta from sheep (fresh)	18 -25 80-85	0,3 – 0,4
Excreta from pigs	20 – 25 75 – 80	0.27 – 0.45

The results of the chemical analysis performed on the fermented residue samples with chicken manure as the raw material showed the high content of P, N, K, Ca and Mg, so they can be used as fertilizer in the agricultural production. In the samples C/N ratio for samples produced from chicken manure is 8,05:1. Chemical analysis of the biogas indicated that chicken manure and water which are used as the substrate, it should be mixed with material rich with carbon in order to have a maximum production of methane. Thereby the researches allow to speak about possibility of the creation of cheap ecological clean technology of the conversion of poultry wastes.

References

- 1 Hill D.T., Taylor S.E., Grift T.E. Simulation of low temperature anaerobic of dairy and swine manure. – Bioresource Technology, 2001. – 78. – 127-131.
- 2 Collaghan E.J., Wase D.A.J., Thayanithy K., Forester C.F. Continuous co-digestion of cattle slurry with fruit and vegetable wastes and chicken manure. – Biomass and bioenergy, 2002. – 27. – 71-77.
- 3 Dieter Deublein& Angelika Steinhauser. Biogas from waste and renewable resources.Wiley-VCH Verlag GmbH &Co. KgaAWeinheim 2008.p-285.
- 4 Ram M.S., Singh L., Suyanarayana M.V.S., Alam S.I. (2000): Effect of iron, nickel and cobalt on bacterial activity and dynamics during anaerobic oxidation of organic matter. Water Air Soil Pollut 117, 1-4
- 5 Концепция экологической безопасности республики Казахстан на 2004-2005 годы // Казахстанская правда от 10.12.2003. – С. 7-8.

РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ОТ ВРЕДНЫХ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ДЕЗИНФЕКЦИИ ТРИКЛОЗАНОМ

С.Б.Айдарова¹, А.А.Шарипова¹, Н.Е.Бектурганова¹, М.Эстрела², О.Лигина³, С.Любчик³

¹ Казахский национальный технический университет имени К.И.Сатпаева, Алматы, Казахстан

² Instituto de Soldadura e Qualidade (ISQ); Department of Environment, Lisboa, Portugal

³ Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal

Altynay.sharipova@mpikg.mpg.de Zvezda.s.a@gmail.com

В настоящее время применение триклозана человечеством очень обширно. Столь широкое применение триклозана обусловлено его антибактериальным действием на широкий спектр грамотрицательных и грамположительных бактерий, включая некоторые антибиотикорезистентные штаммы. Но, как показывает анализ состояния дел на сегодняшний день наряду с пользой для людей, триклозан несет с собой и опасность. К примеру, в микробиологии - чрезмерное применение триклозана приводит к выработке у организма устойчивости к антибиотикам; триклозановая пыль раздражает кожу и глаза, усиливает некоторые аллергические реакции. Есть мнения о неблагоприятном влиянии триклозана и на окружающую среду. Из-за высокого потенциала биоаккумуляции в водных организмах триклозан ядовит для растений, произрастающих на песчаной почве, и демонстрирует высокую токсичность по отношению к ряду обитателей пресных водоемов – растениям, рыбам и беспозвоночным, причем токсичность его увеличивается с закислением воды. Это говорит о том, что вопрос о дальнейшем применении триклозана очень актуален. Нельзя недооценивать и оставлять без внимания потенциальные экологические последствия. Необходим постоянный мониторинг триклозана в окружающей среде, как и продолжение токсикологических и экотоксикологических исследований.

Анализ отечественной и зарубежной литературы показал недостаточную изученность данной тематики. В литературе имеются только ограниченные данные об экологическом поведении триклозана в реальных условиях, и в Казахстане подобных исследований еще не проводилось.

Результатами исследований методами титриметрии, колориметрии и спектрофотометрии определены органолептические показатели (запах, цветность, мутность и прозрачность); суммарные показатели (рН, щелочность, хлор активный (суммарное содержание свободного Cl_2 , а также $HClO$, анионов ClO^- и хлораминов)) в талой воде (февральский образец) г. Алматы. Разработана методика определения триклозана в сточных водах путем концентрирования триклозана с последующей обратной экстракцией. Разработана методика адсорбции триклозана в статическом режиме в условиях наступления адсорбционного равновесия в системах триклозана-активированный углерод и подобраны оптимальные условия.

ФЛОКУЛЯЦИЯ АЭРОСИЛА В ПРИСУТСТВИИ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРОВ

Ш.Жумакеш¹, К.Х.Дармагамбет¹, К.Б.Мусабеков²

Кызылординский государственный университет имени Коркыт ата, Кызылорда, Казахстан

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

darmklara@mail.ru

При флокуляции по механизму мостикообразования адсорбированные полимеры должны простираться в раствор существенно дальше действия сил взаимодействия между частицами: “мост” должен перекрыть “щель” или “критический зазор” между частицами, то есть он должен иметь размеры порядка эффективного радиуса сил отталкивания между ними. Это может быть достигнуто применением полимеров достаточно высокой молекулярной массы или добавлением в систему электролитов [1].

Другой механизм флокуляции дисперсий полимерами - это механизм нейтрализации или компенсации заряда поверхности частиц за счет адсорбции противоположно заряженных полиэлектролитов. Данный механизм сходен с нейтрализационной коагуляцией лиофобных коллоидов многозарядными противоионами.

Увеличение оптической плотности системы после достижения определенной концентрации, соответствует агрегации первоначально образовавшихся флокул. Укрупнению флокул способствует снижение взаимного электростатического отталкивания макроионов, а также макроионов поверхности частиц аэросила, вызванное ростом ионной силы при увеличении концентрации полиэлектролита. Эти выводы подтверждаются и при анализе кинетических закономерностей изменения оптической плотности в системе золь-полимер [2].

Таким образом, при введении любых количеств исследованных полиэлектролитов золь наблюдается рост мутности системы в тем большей степени, чем больше концентрация полимера. Следовательно, введенный в золь полимер адсорбируется одновременно на нескольких частицах, вызывая образование первичных флокул [3-4].

Результаты полученных данных показывают, что в исследованных системах связывание частиц с образованием флокул наблюдается при любых соотношениях введенного полиэлектролита т.е. область стерической стабилизации золь полиэлектролитами отсутствует.

Литература

- 1 La Mer V.K. Filtration of Colloidal dispersions flocculated by anionic and cationic polyelectrolytes.-Disc. Farad. Soc. – 1966. – № 42. – P.248-254.
- 2 Баран А.А. Полимерсодержащие дисперсные системы. – Киев. Наукова думка. – 1986. – 204 с.
- 3 Неппер А. Стабилизация коллоидных дисперсий полимерами. – М.: Мир, 1986. – 487с.
- 4 Баран А.А., Тусупбаев Н.К., Соломенцева И.М., Дерягин Б.В., Мусабеков К.Б./Флокуляция отрицательного золь иодистого серебра добавками катионных полиэлектролитов // Коллоидн. журн. – 1980. – Т.42, №1. С.10-21.

АРПА ДАҚЫЛДАРЫН ӨНІМДІЛІГІНЕ БЕТТІК АКТИВТІ ЗАТТАР ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ КОМПЛЕКСТЕРІНІҢ ӘСЕРІ

С.Ш.Құмарғалиева¹, О.А.Есимова¹, Г.Д.Исенова², К.Б.Мусабеков¹

¹ Өл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

² ҚР БҒМ Өсімдік қорғау институты, Алматы, Қазақстан

esimova_61@mail.ru

Қазіргі таңда технологиялық үдерістердің арттыру қазіргі химия ғылымының басты мәселелеріне жатады. Соңғы жылдары ғылымның және техниканың даму сатысы өз алдына жаңа полимер-беттік активті заттар ассоциаттарын, олардың заңдылықтарын, физика-химиялық қасиеттерін зерттеуге деген ғалымдардың қызығушылығы арта түсті. Бүгінде коллоидтық химия халық шаруашылығының барлық салаларында, күнделікті тұрмысымызда кеңінен қолданып отыр. Жедел қарқынмен дамып келе жатқан үлкен бір сала ауыл шаруашылық болып табылады. Қазіргі кезде антибактериалдық қасиеттеріне себепші препараттардың маңызы зор. Осындай препараттарға полимер-БАЗ-дың жаңа тобына жатқызуға болатыны көрсетіледі.

Беттік активті заттар және полигексаметиленгуанидин хлорид ауыл шаруашылығында қолдану маңызды орын алады. Осыған байланысты жұмыста белгілі бактериалдық полиэлектролит – полигексаметиленгуанидин хлорид (метацид); полиэтиленгликоль (молекулалық массасы - 40000) , пен анионды додецилсульфат натрий (ДДСNa,) беттік активті заттардан және олардың композицияларының бидай дақылдарының өнімділігіне, залалдануына әсері қарастырылды.

Алдымен полигексаметиленгуанидин гидрохлориді - натрий додецилсульфаты, полиэтиленгликоль композицияларының коллоидтық химиялық қасиеттері яғни беттік керілуі, жұғу қабілеті сияқты фазааралық шекарадағы қасиеттері зерттелді.

Тәжірибе барысында бактерицидтік метацид, натрий додецилсульфаты, полиэтиленгликоль және олардың ассоциаттарының 10^{-5} - 10^{-1} % ерітінділері дайындалып, олардың беттік керілулері анықталынды. Беттік керілуді Вильгельми әдісімен беттік керілуді өлшеуге арналған құралмен анықтадық. Келесі кезеңі метацид, ДДСNa, полиэтиленгликоль және олардың ассоциаттарының тефлон бетіндегі жұғудың шеткі бұрышын өлшеуге арналды. Жұғу бұрышы жатушы тамшының әдісі арқылы Гониометр ЛК-1 аппараттары қолданы.

Зерттеу үшін тефлонның, яғни гидрофобты бетті таңдап алу себебіміз, өсімдіктер беті гидрофобты болуы. Зерттеу нәтижелері көрсеткендей жеке компоненттерге қарағанда беттік керілу олардың комплекстерінде азаятындығы, яғни олардың беттік активтілік жоғары екенін көрсетіліп, және жеке компоненттер де, олардың комплекстері де жақсы жұқтырғыш қабілеттілік танытты. Алайда ассоциаттар көрсеткіштері ең жоғары болды.[3,4]

Жоғарыда айтып бактериалдық полиэлектролит – метацид; полиэтиленгликоль (молекулалық массасы-40000) пен анионды ДДСNa, беттік активті заттардан тұратын композицияларының бидай дақылдарының өнімділігіне, залалдануына әсері қарастырылды

Қойылған мақсатты жүзеге асыру үшін беттік активті заттар және олардың метацидпен комплекстерінің өнімділік пен залалдану қасиеттеріне әсерін бағалау ҚР БҒМ өсімдіктерді қорғау ғылыми зерттеу институтында, пептицидтер токсикология зертханасында жүргізілді.

Зерттеу нәтижесі бойынша ең тиімді жоғары өнімділік пен залалдану көрсеткішін метацид- ДДСNa ассоциаты берді. Әсіресе метацид-полиэтиленгликоль 0,01%-дық концентрациясында өнімділік 98%- ды, ал залалдану саны 0-ді құрады.

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СТЕПЕНИ ЗАСОЛЕННОСТИ ЗЕМЕЛЬНОГО ПОКРОВА ТЕПЛИЧНЫХ ХОЗЯЙСТВ ЮКО

У.Б.Назарбек¹, У.Бестереков¹, О.К.Бейсенбаев¹, С.П.Назарбекова¹

¹Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауэзова, Шымкент, Казахстан
unazarbek@mail.ru

Известно что, в южных регионах Республики Казахстан с каждым годом ухудшаются агрономические свойства почв за счет подавления водно-солевой и воздушной дефляции [1]. В связи с этим возникает необходимость в коллоидно-химическом подходе к восстановлению засоленных и эрозийных почв чи почвогрунтов.

В 2014 году площади сооружений закрытого грунта составили 845,4 гектаров, в том числе промышленных теплиц 268 га и возросли по сравнению с 2013 годом на 269 гектара [2]. Данные показатели свидетельствуют об активном применении закрытого грунта в обеспечении продовольственной необходимости населения. Однако почвенный покров данных хозяйств не исследуется, а применение в них минеральных удобрений производится не структурировано. В связи с этим нами было проведено исследования по изучению структуры, степени засоленности и содержания основным микроэлементов в тепличных хозяйствах ЮКО.

С целью проведения исследований по изучению содержания питательных элементов были отобраны пробы почв тепличных хозяйств Ленгенрского и Сайрамского районов Южно-казахстанской области. Пробы отбирались по методу конверта, с глубины 10 см, по 800-900 мг каждого образца. Пробы высушивали, измельчали до однородного состояния и просеивали до размера частиц до 1-0,5 мм – 80-85%. Анализ исследуемых проб тепличных почв проводился с использованием портативного многопараметрного киберсканера РСD 650 eutech и показал: рН 4,3-4,5, ОВП – 292,5mv, удельной электропроводимости – 905,0 ms, удельного соледержания раствора – 891,0 pps, минерализации NaCl – 898,0 pps, электросопротивляемость – 561,5, насыщенности водной вытяжки O₂ – 2,5%, содержания раствора O₂ – 0,22 мг/л, гумусная щелочность – 6.5мг-экв/л.

Поэлементный и микроскопический анализ показал что элементный состав пробы почвы в основном состоит из алюмосиликатов с включениями магния, кальция и железа.

Таким образом, из выше приведенных данных можно следовать следующие выводы: тепличные хозяйства ЮКО характеризуются низким содержанием гумуса и основных элементов роста - калий, фосфор, а также отсутствие азота; по данным электронной микроскопии отсутствуют почвенные агрегаты для удержания влаги, отсутствует фильтруемость почвы и по своей структуре проба относится к классу засоленной и эрозионной почве.

Показанная выше ситуация требует коллоидно химический подход к восстановлению верхних слоев почв, т.е. необходимое добавление структурообразователей, а также полимерсодержащих органоминеральных удобрений пролонгированного действия для улучшения агротехнических свойств.

Литература

1 Отаров А., Ибраева М.А., Wilkomirski B, Suska-Malawska M «Кратная характеристика почвенного покрова и анализ современного состояния плодородия почв Южно-Казахстанской области». /Почвоведение и агрохимия – 2008. – №1 – 68-76с.

2 Выступление вице-министра Министерства сельского хозяйства (г.Астана, 29 января 2015г.) [Электронный ресурс] <http://pravo.zakon.kz/4687170>

3 Гост 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа. [Электронный ресурс] <http://ecoekspert.ru/art/norm>

АЛАКӨЛ КӨЛІНІҢ ТОПЫРАҒЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ КҮЙІН САРАПТАУ

А.К. Кенжебеков, Қ.О. Асубаев, А.Қ. Самбетбаева

I. Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университеті, Талдықорған, Қазақстан
a.kenzhebekov@yandex.ru

Қазақстандағы бірегей көлдердің бірі – Алакөл. Қазақстанның оңтүстік-шығыс бөлігінде Балқаш-Алакөл ойысының шығыс шетінде орналасқан. Солтүстігінде Тарбағатай, оңтүстігінде Жоңғар Алатауының етегіне ұласады. Шығысында Жалаңашкөл арқылы Жоңғар қақпасына жалғасады. Көршілес Сасықкөл, Ұялы, Жалаңашкөлдермен қосыла тізбектеліп, Алакөл жүйесін құрайды. Ауданы 2200-2500 км²- ге дейін. Суының көлемі 58,5 млрд. м³. Ұзындығы 104 км, ені 52 км, орта тереңдігі 22,1 м (ең терең жері 54 м), жағалауының ұзындығы 384 км. Жалпы Алакөл жүйесінің су жиналған алабы 48 мың км² – ге жуық.

Зерттеу жұмысының мақсаты: Алакөл көлінің топырағының ауыр металдармен ластану деңгейін саралау.

Тәжірибе барысында анықталған топырақтың сынамаларындағы ауыр металдардың концентрацияларының мәндері №1-кестеде берілген.

№1-кесте. Тәжірибе барысында анықталған топырақтағы ауыр металдардың концентрациялары (мг/кг)

Сынамалар алынған нүктелер	Cu	Pb	Co	Ni	Mn
Алакөл көлінің жағасындағы шекара бекеті	8,10	16,20	9,31	17,85	5510,00
Алакөл көлінің жағасындағы Ақши ауылы	17,29	26,33	11,12	23,01	2639,00
Алакөл көлінің жағасындағы Көктұма ауылы	10,50	16,20	10,07	17,55	4350,00

№1-кестеде берілген Алакөл қорығының үш жерінен алынған топырақ сынамаларындағы ауыр металдардың концентрацияларының мәндерін талдау кобальт бойынша ШРК-дан екі есе артық, марганец бойынша ШРК-дан 1,75-3,67 есе артық, ал қалған металдар, яғни мырыш, никель, қорғасын бойынша ШРК мәндерінен төмен.

Әдебиеттер

1 Э.И. Грановский, Б.А.Неменко. Современные методы определения тяжелых металлов и их применение для биологического мониторинга. – Алма-ата: КазНИИНТИ, 1990. – 97с.

2 А.А. Шамен. Гидрометеорология и мониторинг природной среды Казахстана. – Алматы: Ғылым, 1996. – 296 с.

АЛАКӨЛ КӨЛІНІҢ БИОСФЕРАСЫНЫҢ НЕГІЗГІ КОМПОНЕНТІ - ЖЕР БЕТІ СУЛАРЫНЫҢ АУЫР МЕТАЛДАРМЕН ЛАСТАНУ ДЕҢГЕЙІН ЗЕРТТЕУ

А.К.Кенжебеков, Д.М.Мукашева, Ж.Ж.Жақыпова

I. Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университеті, Талдықорған, Қазақстан
a.kenzhebekov@yandex.ru

Алакөл - Балқаш-Алакөл қазаншұңқырының шығысында, Алматы және Шығыс Қазақстан облыстар шекарасының қиылысында және Балқаш-Алакөл жазығында орналасқан ағынсыз тұзды көл. XII және XIX ғасырлар арасында оның бірнеше атауы болған: Түрге - Нұр (моңғол тілінен аударғанда «көпір-көл»), Алақтакөл, Алатөңіз, Алақта. Көлге 15 өзен құяды, олардың ішінде негізгілері - Үржар, Қатынсу, Емелқұйса, Ырғайты, Жаманаткөл, Тасты. Алакөл - өте келбетті, табиғи рельефі сұлу қазаншұңқырға жатады. Оған батыс жағалауындағы Тоқта тауы, шығысындағы Барлық жотасы, түстік шығысындағы Жоңғар Алатауы, сол жағындағы мұнартқан Тарбағатай жотасы, сондай-ақ, жергілікті жұрт «Арал төбе» атайтын ортасындағы аралдар айрықша әр береді.

Тәжірибе барысында анықталған судың сынамаларындағы ауыр металдардың концентрацияларының мәндері 1-кестеде берілген.

Кесте 1. Алакөл қорығынан алынған жер беті су сынамаларындағы ауыр металдардың концентрациясы (мг/л)

Sr	Cu	Zn	Pb	Mn	Fe	Co	Ni	Cd
6,32	0,004	0,033	0,093	0,054	0,269	0,099	0,072	0,012
4,72	0,003	0,035	0,078	0,043	0,389	0,103	0,069	0,012
3,45	0,004	0,020	0,063	0,061	0,219	0,091	0,061	0,007

1 – кестеде келтірілген Алакөл көлінің жағалауындағы елді мекендерден алынған жер беті су сынамаларындағы ауыр металдардың концентрацияларының мәндерін талдау, олардың ШРК-дан аспайтынын көрсетті.

Әдебиеттер

- 1 Грановский Э.И., Неменко Б.А. Современные методы определения тяжелых металлов и их применение для биологического мониторинга. – Алма-ата: КазНИИНТИ, 1990. – 97с.
- 2 Шамен А.А. Гидрометеорология и мониторинг природной среды Казахстана. – Алматы: Ғылым, 1996. – 296 с.

ЫРҒАЙТЫ ӨЗЕНІНІҢ АУЫР МЕТАЛДАРМЕН ЛАСТАНУ ДЕҢГЕЙІН ЗЕРТТЕУ

А.К.Кенжебеков, А.Т.Әдікенов, А.С.Мусабеков

І.Жансүгіров атындағы Жетісу мемлекеттік университеті, Талдықорған, Қазақстан
Ablai_Adikenov@mail.ru

Ырғайты – Алакөл көліне құятын ірі өзен. Алматы облысының Алакөл ауданы жерімен ағады. Ұзындығы 69 км (Көксуат саласымен), су жиналатын алабы 1220 км². Жетісу Алатауының сілемі Тастауды солтүстік және оңтүстігінен қоршап ағатын Тастау және Көксуат өзендерінің қосылуынан пайда болған. Бастауы Жетісу Алатауындағы мұздықта [1,2].

Зерттеу жұмысының мақсаты – Ырғайты өзенінің суының, топырағының экологиялық күйін зерттеу.

Тәжірибе бөлімі. Су және топырақ сынамаларының құрамындағы ауыр металдарды анықтау [3] көрсетілген әдістемелер арқылы мемлекеттік тексерістен өткен МГА 915 МД атомдық-абсорбциялық спектрометр қондырғысы арқылы іске асырылды.

1–Кесте. Ырғайты өзенінен алынған жер беті су сынамаларындағы ауыр металдардың концентрациялары (мг/л)

Сынамалар алынған нүкте	Sr	Cu	Zn	Pb	Mn	Fe	Co	Ni	Cd
Ырғайты өзені	2,970	0,004	0,010	0,030	0,002	0,001	0,002	0,053	0,002

1-кестеде берілген ауыр металдардың концентрацияларының зерттелген су сынамаларындағы мәндерін талдау олардың ШРК-дан аспайтынын көрсетті.

2 – Кесте. Ырғайты өзенінен алынған топырақ сынамаларындағы ауыр металдардың концентрациялары (мг/кг)

Сынамалар алынған нүкте	Cu	Pb	Co	Ni	Mn
Ырғайты өзені	12,32	24,75	10,45	19,80	55,10

2-кестеде көрсетілген ауыр металдардың концентрацияларының мәндерін талдау зерттелген ингредиенттердің ішінде тек кобальттың мәні ШРК-дан 2,9 есе жоғары екенін көрсетті. Ал, қалған ауыр металдар бойынша алынған мәндер ШРК-дан аспайды.

Әдебиеттер

- 1 Қазақстан Республикасының Экологиялық Кодексі: ресми мәтін. - Алматы: Жеті жарғы, 2007. 496 б.
- 2 Шамен А.А. Гидрометеорология и мониторинг природной среды Казахстана- Алматы, Ғылым, 1996. -296 с.
- 3 Э.И. Грановский, Б.А.Неменко. Современные методы определения тяжелых металлов и их применение для биологического мониторинга. – Алма-ата: КазНИИНТИ, 1990. – 97с.

РЕГУЛИРОВАНИЕ КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СУСПЕНЗИЙ НЕКОТОРЫХ БЕНТОНИТОВЫХ ГЛИН КАРАКАЛПАКСТАНА С ДОБАВКАМИ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ

А.Б.Абдикамалова¹, А.И.Шарипова¹, Г.Артыкова¹, С.С.Хамраев², Ж.К.Даулетова¹

¹Каракалпакский государственный университет, Нукус, Узбекистан

²Институт общей и неорганической химии АНРУз, Ташкент, Узбекистан

aziza.abdikamalova@mail.ru

В буровой технике широко используются глинистые суспензии на водной основе. Экономически выгодно приготовление таких суспензий на основе местных глин и актуально регулирование их агрегативной устойчивости, реологических и фильтрационных показателей полиэлектrolитами (ПЭ).

В качестве объектов исследования были выбраны обработанные добавками ПЭ суспензии щелочноземельных бентонитовых глин карьера «Бештюбе» (Республика КК). Добавками служили анионактивные ПЭ-АКВАТАЙМ (Гипан-ум) – модифицированный гидролизованный полиакрилонитрил (Tsh 64-22596755-001:210) и МКАА-5-К (гидролизованный сополимер малеиновой кислоты и акриламида). Реологические параметры суспензии глин и их фильтрационные показатели исследовались при помощи приборов ВСН-3 и ВМ-6.

Для определения агрегативной устойчивости суспензий применили метод седиментационного анализа. Были получены дифференциальные кривые распределения частиц по размерам и определены размеры частиц дисперсной фазы при различных концентрациях добавок. На рисунке 1 приведены кривые распределения частиц глины при содержании добавок в 0,4% (от массы твердой фазы суспензий). Найдены оптимальные значения их концентраций при которых проявляется наибольший разжижающий эффект (τ_0 снижается до минимальных значений). При этом фильтрационные показатели суспензий не превышают 8 см³. На рисунке 2 даны кривые зависимости предельного динамического напряжения сдвига от концентрации добавок. Оказалось, что введение добавок ПЭ приводит к снижению суммарной энергии связи между частицами коагуляционных образований, в результате которого происходит их дезагрегация.

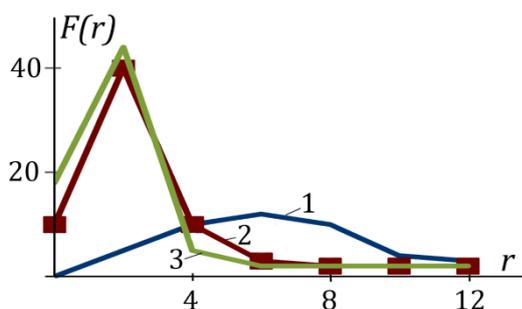


Рисунок 1. Кривые распределения частиц по размерам: без добавок (1); с добавками ПЭ: гипан-ум (2) и МКАА-5-К (3).

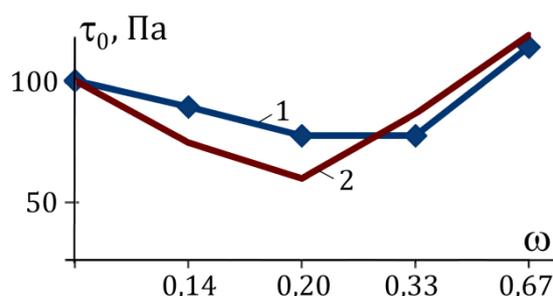


Рисунок 2. Влияние добавок ПЭ на предельное динамическое напряжение сдвига: суспензии гипан-ум (1); МКАА-5-К (2).

Таким образом, найдены оптимальные значения концентраций добавок ПЭ, которые приводят к максимальной агрегативной устойчивости суспензии, обусловленной пептизацией агрегатов частиц, что уменьшает водоотдачу системы.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГИПСОВЫХ МИНЕРАЛОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ КАРАКАЛПАКСТАНА

А.Ж.Абылова¹, Ш.Н.Туремуратов¹, С.С.Хамраев².

¹Каракалпакский научно-исследовательский институт естественных наук
Каракалпакского отделения АН РУз, Нукус, Узбекистан

²Институт общей и неорганической химии АН РУз, Ташкент, Узбекистан
amina.abylova@mail.ru

Гипсовые вяжущие вещества на основе гипсовых минералов наиболее эффективны в технико-экономическом отношении, особенно по удельным затратам сырья, топлива, электроэнергии и труда на единицу продукта. Для производства гипсовых и ангидритовых вяжущих веществ в качестве сырья применяют природный двуводный гипс, ангидрид, глиногипс, а также отходы промышленности, состоящие в основном из двуводного или безводного сернокислого кальция или их смеси.

Природный двуводный гипс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – горная порода осадочного происхождения сложенная в основном из крупных или мелких кристаллов сернокислого кальция. Наиболее чистую разновидность зернистого гипса, напоминающую по внешнему виду мрамор, иногда называют алебастром. Средняя плотность гипсового камня зависит от количества и вида примесей и составляет 2,2 – 2,4 г/см³. Лабораторные химические испытания проб природного гипсового камня проведен по ГОСТ 4013-82. (табл.1).

Таблица 1. Результаты химического анализа изученных гипсовых минералов Республики Каракалпакстана

Месторождение	Содержание в % на воздушно сухое вещество								
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ Общ.	В том числе		MgO	MnO	CaO
					Fe ₂ O ₃	FeO			
Урге	1,37	<0,01	<0,10	0,17		<0,25	0,65	<0,01	31,26
Раушан	6,33	0,051	0,82	0,40		<0,25	0,60	<0,01	29,16
Айбуйир	4,85	0,035	0,53	0,31		<0,25	0,70	<0,01	31,40
Кусханатау	2,88	0,015	0,45	0,25		<0,25	0,40	0,01	30,51
Белтау	7,31	0,019	0,79	0,27		<0,25	0,50	0,01	29,16
Ходжакул	20,16	0,15	2,44	1,08		<0,25	0,50	0,02	23,97
Месторождение	Содержание в % на воздушно сухое вещество								
	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₃	SO ₃ общ.	SO ₃ сульфа т	S сульф ид	ппп	H ₂ O 320°	CO ₂
Урге	0,07	0,03	0,053	44,70	44,52		21,86	20,10	1,76
Раушан	0,24	0,21	0,050	41,69	41,18		20,52	18,76	1,21
Айбуйир	0,18	0,36	0,048	44,90	41,52		20,06	16,89	3,14
Кусханатау	0,10	0,11	0,048	44,67	44,61		20,49	19,63	0,55
Белтау	0,21	0,22	0,042	41,70	41,50		19,90	18,75	1,10
Ходжакул	0,39	0,37	0,068	34,27	32,90		17,91	14,32	2,97

Из результатов проведенного химического анализа (табл.1) следует, что проба №1, является более чистой, она почти не имеет примесей, количество содержащихся в ней CaO, SO₃, H₂O близко к теоретическому двуводной сернокислой соли-96% и относится к гипсовой породе высшего сорта, следовательно, на её основе можно получить гипсовое вяжущее вещество с повышенными физико-механическими свойствами для фарфорофаянсовой, керамической и медицинской промышленности.

Проба №2 содержит большое количество глинистых примесей, отличается небольшим содержанием CaO и SO₃. Общее содержание двуводной сернокислой соли $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ составляет 89 %. Этот минерал относится к гипсовой породе второго сорта, на его основе можно получить гипсовые и строительные материалы с повышенными физико-механическими свойствами для строительной промышленности.

ТАБИҒИ СОРБЕНТТЕРДІ СУ ТАЗАЛАУ ПРОЦЕСІНДЕ ҚОЛДАНУ.

К.Х.Дармағамбет¹, Г.Т.Балықбаева¹, Г.Ө.Төлегенова¹, К.Б.Мусабеков²

¹Қорқыт ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда, Қазақстан

²әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

darmklara@mail.ru

Жер беті және жер асты су көздерінің ластануы өте өткір мәселе. Қазақстан Республикасындағы ірі өзендердің бірі – Сырдария өзені. Қызылорда шекарасындағы Сырдария өзені суының органолептикалық қасиеті мен су құрамының минералдық, органикалық және бактериялық құрамының МСт-3.02.003-04 талаптарына сай келмеуі, Арал экологиялық апат аймағындағы халықтың тұрмыс-тіршілігіне зиянды әсері алаңдатушылық туғызып отыр. Сонымен қатар ауылшаруашылығы дақылдары мен бақшалық өнімдер құрамының сапасына, облыс экономикасы мен жергілікті халықтың денсаулығына кері әсерін тигізуде.

Қазіргі кезеңде Қазақстан Республикасындағы су бассейндерінің ластануы мен ауыз су сапасының талапқа сай келмеуі басты және өткір экологиялық проблемалардың бірі болып отыр. Сырдария өзенінің техногенді әсерден жоғары деңгейде ластануы Қызылорда аймағында, әсіресе Арал өңіріндегі экологиялық проблемалардың ушығуына өз әсерін тигізуде. Сырдарияның жоғарғы сағасындағы Қырғызстан, Өзбекстан және Тәжікстан Республикаларының өнеркәсіп орындары мен егін шаруашылығы, мақта, күріш алқаптарына пайдаланылған ағызынды сулардың өзенге қайта құйылуы Сырдария су бассейніне зиянды әсер етуде.

Осыған байланысты Сырдария суын патогенді бактериялардан және ауыр металл иондарынан тазалау маңызды және күрделі мәселе болып отыр. Бұл мәселені шешуде суды комплексті тазалау әдісі қажет. Химия ғылымының қазіргі жетістіктері су құрамына талдау жасауға, сондай-ақ оның сапалық көрсеткіштерін жақсартуға және суды тазалау әдістеріне келешегі зор жаңа бағыттар береді. Сондықтан, бентонит сазы тәрізді табиғи сорбенттің суды патогенді бактериялардан және ауыр металл иондарынан тазалау әдісінде кеңінен қолданылуы экологиялық проблемаларды шешуде маңызды міндет болып табылады.

Әдебиеттер

- 1 Дармағамбетова К.Х., Балықбаева Г.Т., Флокуляция гидросуспензий бентонитовой глины в присутствии водорастворимых полимеров // Вестник КазНУ. Серия химическая – 2003. – № 4(32)7 – С.79-80.
- 2 La Mer V.K. Coagulation symposium introduction // Journal of Colloid Science. – 1964. – №4 –Р.19.
- 3 Баран А.А. Полимерсодержащие дисперсные системы. – Киев: Наук. Думка, 1986. – 201 с.

НОВЫЕ УГЛЕРОДНЫЕ АДСОРБЕНТЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ И СМЯГЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД

Д.Ж.Жумаева, А.А.Агзамходжаев, С.С.Хамраев

Институт общей и неорганической химии АН РУз, Ташкент, Узбекистан

anvar381@rambler.ru

Сточные воды нефте- и газоперерабатывающей промышленности, выбрасываемых в водоемы, содержат различные растворенные неорганические вещества и нефтепродукты, которые ухудшают качество воды (засорение и засоление водоемов), и оказывают неблагоприятное воздействие на флору и фауну водоемов. Содержание загрязнений превышает нормы ПДК. Поэтому очистка производственных сточных вод адсорбентами является одним из наиболее эффективных методов очистки, что позволяет добиться глубокой очистки воды.

Нами проведены исследования возможности использования угольных адсорбентов, полученных на основе бурых ангренических углей, для очистки и умягчения сточных вод УДП «Мубарекский ГПЗ», имеющее в составе 1,2 - 1,8% (или 9,8 - 14,6 мг/л) различные продукты нефте- и газопереработки. Целью данной работы является получение новых углеродных адсорбентов на основе бурого ангренического угля для очистки и смягчения производственных сточных вод нефте- и газоперерабатывающих предприятий республики. В работе для получения новых углеродных адсорбентов в качестве объекта исследования был использован ангренический бурый уголь марки 2БПК с зольностью 12,7%. Известно, что ангренические бурые угли отличаются по физико-химическим свойствам от каменных углей. Они содержат реакционно-способные кислые (карбоксильные и гидроксильные, фенольные) группы. Для повышения адсорбционной способности углей нами использовались методы термо- и паровой активации и модифицирования. Термоактивированные адсорбенты были получены термообработкой угля при температуре 550°C без доступа воздуха в течение 30 минут, активированные – адсорбенты при температуре 800°C обработкой угля парами воды в течение 60 минут, а композиционные адсорбенты с добавкой в уголь гидроксида кальция. Установлено, что при термообработке угля получаются гидрофобные (с углом смачивания $\alpha = 99^{\circ}$), высокопористые (объем пор 30%) адсорбенты с емкостью 25% к бензину и удельной поверхностью 150 м²/г, пригодных для очистки сточных вод от нефтепродуктов. А при активировании угля парами воды получаются адсорбенты с микропористой структурой с активностью по метиленовому голубому не менее 225 мг/г. Композиционные углеродные адсорбенты получены с добавкой в уголь гидроксида кальция, что позволило повысить сорбционную ёмкость адсорбента на 70-80%, и эти адсорбенты использовались для очистки сточных вод от ионов неорганических примесей и снижения их жесткости. Для снижения жесткости производственной сточной воды УДП «Мубарекский ГПЗ» с 8,9 мг.экв./л до достаточно использование композиционного угольного адсорбента с содержанием ангренического угля – 91% и гидроксида кальция – 9%, чтобы умягчить сточную воду до 0,5 мг.экв./л жесткости, соответствующий нормам ПДК.

Таким образом, на основе ангренического бурого угля получены активированные и композиционные углеродные адсорбенты для смягчения и очистки сточных вод от нефтепродуктов и сопутствующих неорганических примесей. Установлено, что адсорбент полученный термообработкой угля при 550°C обладает гидрофобным свойством, пригоден для очистки сточных вод от нефтепродуктов, а композиционный – с добавкой в уголь гидроксида кальция, с высокой сорбционной ёмкостью на 70-80% выше чем исходный адсорбент, пригоден для очистки сточных вод от ионов неорганических примесей и снижения её жесткости. Показано, что количество нефтепродуктов и значение жесткости воды практически снижаются до нуля, а содержание неорганических примесей: кальция, магния, хлоратов, сульфатов, нитратов и сухой остаток снижаются 4-5 раза и соответствуют нормам ПДК. Испытанные адсорбенты рекомендуются использовать для очистки и смягчения производственных сточных вод УДП «Мубарекский ГПЗ».

ХИМИЧЕСКОЕ ЗАКРЕПЛЕНИЕ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВОГРУНТОВ СУРХАНДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ш.А.Кулдашева, А.А.Агзамходжаев, С.С.Хамраев

Институт общей и неорганической химии АН РУз, Ташкент, Узбекистан

anvar381@rambler.ru

Ранее нами для закрепления засоленных песков побережья Казахдарьи Аральского региона, предложены определенные типы реагентов-структурообразователей, в целях создания в них искусственных структур на основе относительно недорогих промышленных полимеров и отходов производства, что способствовало созданию на небольших толщах песков прочной водостойкой структуры (корки способной удерживать корневую систему растений) в сочетании с фитомелиорацией. Это позволило более эффективно использовать площади засоленных почвогрунтов для посева солестойких растений, а также резко сократить запесочивание и засоление соседних плодородных земель вследствие ветровой эрозии.

В данной работе продолжены исследования в этом направлении с целью закрепления засоленных почвогрунтов Сурхандарьинской области раствором ГСК, полученным из отхода Кунградского содового завода, имеющие важное значение в предотвращении эрозии почв и почвогрунтов с последующим улучшением экологии данного региона.

В качестве объектов исследования использованы образцы засоленных почвогрунтов Сурхандарьинской области. Результаты исследований минералогического, химического составов засоленных почвогрунтов Сурхандарьи показали, что образцы почвогрунтов Сурхандарьинской области более минерализованы. Преобладающими из водорастворимых солей являются хлориды и сульфаты натрия. Солевой состав почвогрунта: CaSO_4 -0,411%, CaCl_2 -0,205%, $\text{Ca}(\text{HCO})_2$ -0,163%, MgSO_4 -0,072%, MgCl_2 -0,172%, Na_2SO_4 -0,212%, а состав поглощенных оснований: Ca^{2+} -5,73, Mg^{2+} -2,38, K^+ -0,84, Na^+ -0,9 мг.экв/100г, соответственно. В качестве структурообразователя использован раствор гидросиликата кальция – CaSiO_3 (ГСК) полученный в момент его образования из разбавленных растворов 17%-ного силиката натрия и хлорида кальция, когда выделяющийся продукт имеет коллоидальную степень дисперсности на стадий перехода золь → гель. При этом, хлорид кальция получен с Кунградского содового завода, где 11-12%-ный раствор этого соединения входит в состав отхода производства – дистиллярной жидкости. Состав дистиллярной жидкости: CaCl_2 – 11-12%, H_2O – 83-84%, NaCl – 4,0-4,5%, CaCO_3 – 0,50-0,55%, MgO – 0,08-0,09%. Закрепление проводили обработкой поверхности почвогрунта путем опрыскивания растворами ГСК нужной концентрации, а в случае посева семян солестойких растений опрыскивание производили после посева. Закрепляющие растворы ГСК готовили сливанием 0,2, 0,5, 0,8 и 1,1 %-ных растворов силиката натрия и хлорида кальция из расчёта получения заданных количеств действующего продукта закрепителя ГСК и их композиции с древесными опилками. Проведенные экспериментальные данные закрепления засоленных почвогрунтов Сурхандарьинской области комплексными добавками гидросиликата кальция (ГСК) показали, что при закреплении с ГСК наблюдается процесс перевода поверхностных слоев почвогрунта из свободно-дисперсного состояния в связно-дисперсное путем формирования структуры (корки), состоящей из водопрочных макроагрегатов – частиц >1,0 мм, обладающих достаточно высокой механической прочностью и обеспечивающих условия для культивирования солестойких растений. Выявлены оптимальные условия, при которых композиции закрепителей проявляют максимальные эффекты действия, а также порядок их введения в песок. Показано, что композиция, состоящая из 0,26 кг/м² древесных опилок и 0,008 кг/м² ГСК считается оптимальной и способствует созданию корки, имеющей достаточно высокую прочность порядка 2,4 МПа, а количество водопрочных агрегатов в структуре при этом равно 69,91% против 6,28% в исходной. На основании полученных результатов комплексная добавка-закрепитель ГСК с древесными опилками в сочетании с фитомелиорацией рекомендована для практической реализации.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ НЕИОНОГЕННЫХ ДЕЭМУЛЬГАТОРОВ НА БАЗЕ ПОЛУПРОДУКТОВ И ОТХОДОВ МЕСТНОГО ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

М.А.Мирзаахмедова, С.С.Хамраев

Институт общей и неорганической химии АН РУз, Ташкент, Узбекистан

ionxanruz@mail.ru

На основе полупродуктов и отходов местного химического производства синтезированы импортозамещающие деэмульгаторы, которые могут быть применены при обезвоживании и обессоливании нефтей и нефтегазоконденсатных смесей путём разрушения их водонефтяных эмульсий. Деэмульгаторы получены реакцией конденсации октилового спирта с этилеугликолем моноэтаноламина с глицерином, а также продуктами разложения ГМТА – формальдегидом и аммиаком. Изучены деэмульгирующие способности полученных деэмульгаторов при разрушении газоконденсатной эмульсии в 100 г. которой содержится 1 мл рапа воды с минеральными ионами порядка 4,5-5,0 мг/мл и показано, что по эффективности они превосходят широко используемые импортируемые деэмульгаторы - Диссольван.

На основании результатов лабораторных исследований по синтезу неионогенных деэмульгаторов, при учёте накопленного опыта ранее известных технологий получения аналогичных реагентов, нами разработана и рекомендована принципиальная схема технологии получения неионогенных и амфолитных деэмульгаторов. В мерник 1 подается глицерин, где определяется необходимый его объем для конденсации с раствором ГМТА, который подаётся из мерника 2 в реактор 3. В реакторе 3 происходит активация растворов глицерина и ГМТА, инициируемая щелочным катализатором, нормированная в растворе этилового спирта. Из реактора 3 реакционная смесь подаётся в реактор 4. В мернике 5 устанавливается соответствующий объём моноэтаноламина, который подаётся в реактор 5. В реакторе 5 протекает реакция – этерификации, то есть образования неионогенного ПАВ вследствие конденсации образовавшихся формальдегида при разложении ГМТА с реагирующими компонентами- глицерином моноэтаноламином. Глубина реакции регулируется расходом инициатора и содержанием растворителя спирта. Реакционная смесь подаётся в ёмкость 7 через фильтр 6, где готовая продукция (деэмульгатор) нормируется до определённой вязкости раствора для подачи с помощью специального микродозировочного плунжерного насоса в систему технологии подготовки нефтегазоконденсатной эмульсии для деэмульсации.

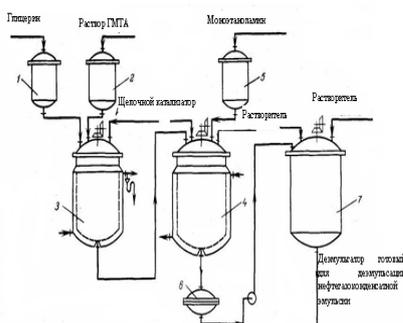


Рисунок 1. Принципиальная технологическая схема получения неионогенных и амфолитных ПАВ-деэмульгаторов нефтегазоконденсатной эмульсии

При описании технологии использован лабораторный стенд синтеза деэмульгатора, рассчитанный на 500 г готовый продукции. Условие синтеза в каждом отдельном случае применения полупродуктов подобрано в зависимости от эффективной кинетической области взаимодействия реагентов. Регулирование наиболее эффективной кинетической области взаимодействия реагентов осуществлено с помощью этилового спирта, взятого в качестве дисперсионной среды.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕАГЕНТА НА ОСНОВЕ ОТХОДА КУНГРАДСКОГО СОДОВОГО ЗАВОДА

Ш.А.Муталов, Д.Ж.Жумаева, А.А.Агзамходжаев

Институт общей и неорганической химии АН РУз, Ташкент, Узбекистан

d.jumayeva@list.ru

Известно, что химическая промышленность, в частности Кунградский содовый завод, имеет ряд отходов, которые используются в качестве вторичного сырья в различных отраслях народного хозяйства. Подобные отходы нами были применены в качестве одного из компонентов реагентного способа очистки окрашенных сточных вод текстильной промышленности.

В работе исследован способ очистки окрашенных сточных вод Ташкентского хлопчатобумажного комбината эффективным реагентом – гидросиликатом кальция (ГСК) в сочетании с коагулянтом – серноокислым алюминием. ГСК получен сливанием разбавленных растворов силиката натрия и хлорида кальция. При этом, одновременно решаются две проблемы: утилизация отхода Кунградского содового завода – хлористого кальция и улучшение экологической обстановки в регионе Республики. В работе гидросиликат кальция, имеющий высокое значение удельной поверхности и, соответственно, адсорбционной емкости, для очистки сточных вод используется не в готовом виде, а в момент разбавления растворов силиката натрия и хлорида кальция. При этом, выделяющийся продукт имеет коллоидальную степень дисперсности на стадии перехода золь → гель. Суть метода очистки окрашенных вод заключается в образовании сорбционной системы силиката кальция на стадии перехода «золь-гель». Используемый 11%-ный раствор хлорида кальция является отходом Кунградского содового завода, которая входит в состав отхода производства – дистиллярной жидкости, что является основным жидким отходом производства кальцинированной соды образуемой после регенерации связанного аммиака из маточного путем воздействия горячего известкового молока в смесителе, и далее регенерированной газообразный аммиак в колонне дистилляции отгоняется паром низкого давления. Состав дистиллярной жидкости: CaCl_2 – 11-12%, H_2O – 83-84%, NaCl – 4,0-4,5%, CaCO_3 – 0,50-0,55%, MgO – 0,08-0,09%.

Сравнительные данные по очистке от красителей сточных вод с использованием реагента – гидросиликата кальция и сульфата алюминия показали, что эффективность снижения цветности окрашенных сточных вод гораздо выше, чем при использовании твердых минеральных адсорбентов. Так, применение гидросиликата кальция в количестве 200-600 мг/л в сочетании с сульфатом алюминия (200-400 мг/л) степень очистки достигает 94-98%. При оптимальных соотношениях составных частей компонентов реагента – гидросиликата кальция эффективность снижения цветности окрашенных сточных вод гораздо выше, чем при применении твердых минеральных адсорбентов. Предлагаемый реагентный способ по эффективности снижения цветности воды превосходит действие серноокислого алюминия. Использование предлагаемого способа обесцвечивания окрашенных сточных вод имеет и ряд преимуществ по сравнению с известными. Из анализа полученных результатов испытания процесса очистки окрашенных сточных вод к дальнейшему применению по сравнению с громоздким адсорбционным методом рекомендован более компактный и эффективный способ – реагентный, который основывается на применении комплексного раствора, состоящего из хлористого кальция, силиката натрия и сульфата алюминия.

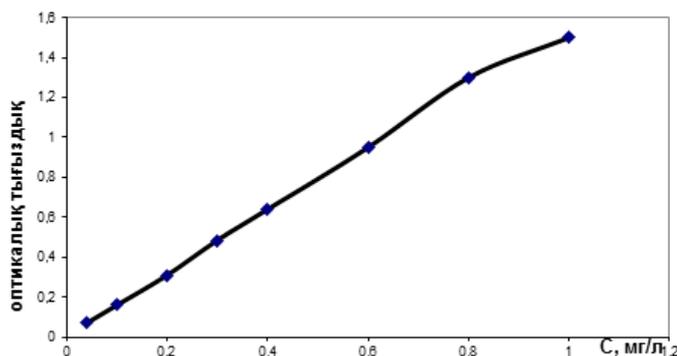
Таким образом, использование ГСК, полученного на основе разбавленного раствора (0,05%) отхода Кунградского содового завода – 11%-ного раствора хлористого кальция в сочетании с разбавленным (0,05%) раствором 17%-ного раствора жидкого стекла дает возможность очистить сточные воды от красящих веществ, т.е. осадить в виде хлопьев всевозможные красящие вещества.

АҚАБА СУЛАРЫН АНИОНИТТЕРМЕН ИОНАЛМАСУ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ ТАЗАРТУ

И.Д.Набиева, А.Ж.Керимкулова, С.К.Мырзалиева

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы, Қазақстан
inok_07-89@mail.ru

Бұл еңбекте ақаба суын тазартуда қолданылатын дәстүрлі және бұрын қолданылмаған жаңа аниониттің қасиеттері зерттеледі. Ақаба суларды тазарту мақсатында көптеген зерттеулер жүргізілген [1-3]. Біздің зерттеуде АВ-17-8 және Purolite 500 аниониттерін өндірістік ақаба сулар құрамындағы Cr^{6+} ионын тазартуда қолданылды. Ақаба суларының жасанды үлгілері дайындалып, қауіптілігі бойынша 3-ші класқа (қауіпті) жататын алтывалентті Cr-нан тазарту жұмыстары орындалды. Алтывалентті хромның сорбциясы статикалық жағдайда 1:10 қатынасында $(20 \pm 1)^{\circ}\text{C}$ температурада қатты-сұйық фазалар арасында жүреді. Жүйе үшін сорбенттердің толық алмасу сыйымдылығы (АС, ммоль/г), иондардың концентрациясы (С, моль/л), тазару дәрежесі (а, %), адсорбция шамасы (А, ммоль/г) есептеліп талданды. Зерттеу объектісі ретінде «анионит - Cr^{6+} » жүйесі алынды. Бастапқы хромды судың жұмыстық ерітіндісі стандартты әдіс бойынша жасалды [4]. Қажетті реактивтерді дайындап, стандартты ерітінділер арқылы калибрлік қисық тұрғызылды (1-сурет). Стандартты ерітіндідегі хромның концентрациясы 1 дм^3 үшін келесі: 0,00; 0,002; 0,004; 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; 0,06; 0,08; 0,1мг. Ерітінділер концентрациясы спектрофотометрлік әдіспен 30 мм кюветті қолданып, 540-550 нм толқын ұзындығында “Spekol 1300” спектрофотометрде анықталды (сурет 1).



1-сурет. Калибрлік график. Оптикалық тығыздықтың CrO^{2-}_4 концентрациясынан тәуелділік қисығы

Тазару дәрежесі ионалмасуды жүргізгенде әртүрлі ортада ($\text{pH}=2,7,9$) күшті қышқылды немесе күшті негізді ортаға тәуелді емес екенін көрсетті. Сондай-ақ, хлор ионын енгізу хромат - ионы бойынша тазару дәрежесіне әсер етпеді, хромат - ионға қатысты иониттің талғамдылығы немесе олардың гидратациялану дәрежесінің, осы иондардың өлшемдерінің айырмашылығымен түсіндіруге болады. Сондықтан ақаба сулардан хромат – ионын анионит көмегімен тазартуда хлорид – ионы кедергі болмайды. Сонымен, құрамында хромы бар ақаба суларды Purolite 500 анионитімен тазарту тиімді екені анықталды.

Әдебиеттер

- 1 Комаров Л.Ф., Полетаева М.А. Использование воды на предприятиях и очистка сточных вод в различных отраслях промышленности. Учебное пособие. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 174 с.
- 2 Еремеева Ю.Н. Исследования по повышению эффективности очистки производственных сточных вод ТОО «Казцинк». Автореферат. – Алматы, 2010.
- 3 Хамитова К.К. Разработка сорбционной технологии очистки промышленных сточных вод от ионов тяжелых и цветных металлов. – Шымкент, 2010.
- 4 СТ РК 1511-2006. Качество воды. Определение хрома. Спектрометрический метод с использованием 1,5 – дифенилкарбазида.

МОДИФИЦИРОВАННЫЕ АДСОРБЕНТЫ ДЛЯ ОТБЕЛКИ ХЛОПКОВЫХ МАСЕЛ

Д.С.Салиханова, Ф.Н.Агзамова, А.А.Агзамходжаев, С.С.Хамраев
Институт общей и неорганической химии АН РУз, Ташкент, Узбекистан
anvar381@rambler.ru

Адсорбционная очистка хлопковых масел считается одним из основных процессов их рафинации. В хлопковых маслах в зависимости от способа их получения присутствуют ряд нежелательных веществ (красящие вещества, окисленные продукты, мыла и т.п.), которых необходимо удалить из рафинатов. Известно, что глинистые адсорбенты (бентонит, каолин и т.п.) избирательно сорбируют из растительных масел нежелательных веществ, имеющие полярные группы и доноров неподеленной пары электронов. При этом дифильные вещества большой молекулярной массы адсорбируются лучше, чем малые. В хлопковых маслах содержатся также вещества как хлорофилл и его производные, остатки углеводов и другие соединения, которые лучше сорбируются на угольных адсорбентах. Для адсорбционной очистки хлопковых масел применяют угольные адсорбенты с развитой переходной пористостью (с обгаром выше 75%).

В работе на основе углей Узбекистана (ангрениских, марок 2БПК, 2БОМСШ-Б-1, 2БОМСШ-Б-2 и шаргунского, марки 1ССКОМ) получены угольные адсорбенты для отбелки хлопкового масла. В качестве исходного объекта использования экстракционное хлопковое масло с кислотным числом 0,4 мг КОН и цветностью 15 красных единиц при 35 желтых. Пробы углей 2БПК и 1ССКОМ характеризуются малой зольностью (12,8 и 10,5%) и низким содержанием суммы СООН и ОН групп (1,72 и 0,56 мг-экв/г) по сравнению с более высокочольными углями 2БОМСШ-Б-1 и 2БОМСШ-Б-2, где величины их зольности составляют 34,7 и 50,7%, а содержание суммы СООН и ОН групп 1,56 и 1,91 мг-экв/г, соответственно. И так как, целью данной работы является, получение модифицированных адсорбентов для очистки хлопковых масел, мы для модификации углей использовали щелочь (NaOH). Угли с низкой зольностью практически не имеют минеральных примесей, поэтому не смешиваются со щелочью. Учитывая, это нами для дальнейших испытаний отобраны образцы углей 2БОМСШ-Б-1, 2БОМСШ-Б-2.

Для получения модифицированных адсорбентов угли обрабатывали NaOH (на 100 г угля добавляли 80г 28%-ного NaOH) в течение 2 часов при 100⁰С. Затем нейтрализовали дистиллированной водой и высушивали при 100⁰С, провели через сито диаметром 0,5. Полученные адсорбенты до и после их щелочной обработки подвергались специальным анализом. После щелочной обработки для модифицированных адсорбентов определяли их адсорбционные активности и суммарный объем пор, величины которых увеличиваются и положительно сказываются на их сорбционные свойства. Полученными исходными и активированными образцами углей провели отбелку нейтрализованного хлопкового масла. Отбелку масла проводили при 70-80⁰С и перемешиванием на магнитной мешалкой в течение 20 мин. Количество сорбента составляло 2% от массы масла. При этом, установлено, что активированными с NaOH углями дают положительные результаты, чем исходные угли. Это можно объяснить тем, что введенная щелочь (NaOH) в процессе отбелки может образовать с оставшемся в масле госсиполом новое соединение – госсиполат натрия, который при фильтрации адсорбента остаётся в составе углеродного адсорбента. Тем самым происходит осветление масла, как от красных, так и синих пигментов. Это можно также подтвердить и снижением содержания свободных жирных кислот, т.е. кислотного числа масла.

Таким образом, на основе высокочольных ангрениских углей получены модифицированные щелочью угольные адсорбенты, которые ускоряют процесс сорбции удаляемых из хлопковых масел нежелательных веществ, что необходимо для повышения их пищевой безопасности и ценности.

ПОЛУЧЕНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВИДОВ ЖИДКОГО ТОПЛИВА НА ОСНОВЕ УГЛЕЙ И ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ УЗБЕКИСТАНА

И.Д.Эшметов, Р.Ж.Эшметов, Ф.Н.Агзамова, А.А.Агзамходжаев
Институт общей и неорганической химии АН РУз, Ташкент, Узбекистан
anvar381@rambler.ru

В связи с постоянным уменьшением запасов нефти и газа, а также роста их стоимости как на мировом, так и на внутреннем рынке возрастает роль твердого топлива в топливно-энергетическом балансе многих стран, в том числе и Узбекистана. В связи с этим считается перспективным и актуальным разработка технологии получения водоугольно-топливной суспензии (ВУТС) с использованием бурых и каменных углей, а также получения водосланцевой-топливной суспензии (ВСТС) с использованием горючих сланцев республики. Сжигание угля в форме ВУТС или горючих сланцев в форме ВСТС обладают рядом экономических, экологических и эксплуатационных преимуществ по сравнению с пылевидным сжиганием. Применение ВУТС или ВСТС позволяют увеличить эффективность сжигания угля и горючего сланца, уменьшить взрывоопасность тонкодисперсной угольной или сланцевой пыли в энергетических котлах, снизить количество выбросов оксидов азота и серы в атмосферу.

В качестве объектов исследования были взяты кусковой Ангренинский уголь 2БПК с зольностью 12,8%, кондиционные товарные Ангрениские угли 2БОМСШ-Б1 с зольностью 34,7% и 2БОМСШ-Б2 с зольностью 50,7%, каменный Шаргунский уголь 1ССКОМ с зольностью 10,5% и Сангрунтауский гоючий сланец с зольностью 69,1%.

Для получения ВУТС или ВСТС на образцах углей и горючих сланцев изучали продолжительность помола на степень их измельчения. Установлено, что для получения ВУТС с 80% содержанием фракции частиц угля размером менее 50 мкм достаточно 50-60 мин, а для горючих сланцев – 120-140 мин помола. Для повышения устойчивости получаемым ВУТС или ВСТС к ним были добавлены стабилизирующие добавки NaOH или Ca(OH)₂ в количестве 1,00 и 0,75%, соответственно от общей массы твердого вещества. Лучшие результаты по вязкости для суспензий из исследованных углей были получены при использовании гидроксида кальция. Полученные экспериментальные данные укладываются в рамки общепринятых теоретических воззрений, в частности, о характере зависимости вязкости ВУТС или ВСТС от зольности, влажности, грансостава. На основании этих данных, для вышеуказанных углей и горючих сланцев, подтверждена следующая зависимость; реологические характеристики суспензий имеют прямопропорциональную зависимость от массовой доли твердого, зольности, максимальной влагоемкости, и обратно пропорциональную от содержания углерода. Для повышения теплотворности, стабильности и текучести полученных ВУТС и ВСТС были проведены исследования путем их модификации с мазутом и отработанными маслами. Величина седиментационной устойчивости изученных систем повышается с увеличением содержания модификаторов – мазута или отработанного масла. Следует отметить, что при применении ограниченно растворимого в воде модификатора (мазута или отработанного масла) происходит образование эмульсии. Изменение характеристик поверхностного слоя частиц и свойств дисперсионной среды влияет на интенсивность взаимодействия между частицами и степенью структурирования системы, и, в конечном счете, на вязкость получаемых систем.

Таким образом, впервые научно обоснована возможность эффективного применения бурых ангрениских, каменных шаргунских углей и сангрунтауских гоючих сланцев Узбекистана в качестве сырья для получения альтернативных жидким нефтяным топливам водоугольно-топливных суспензий (ВУТС) и водосланцево-топливной суспензии (ВСТС).