

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ
ХИМИЯ ЖӘНЕ ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ
ФАКУЛЬТЕТ ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ
НОВОСІБІР МЕМЛЕКЕТТІК ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



**«ФУНКЦИОНАЛДЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫҢ
ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ» атты
2-ші Халықаралық Ресей-Қазақстандық
ғылыми-практикалық мектеп-конференция**

МАТЕРИАЛДАРЫ

26-27 мамыр 2016 жыл



МАТЕРИАЛЫ

**2-ой Международной Российско-Казахстанской
научно-практической школы-конференции
«ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

26-27 мая 2016 года



MATERIALS

***of the 2nd International
Russian-Kazakh scientific-practice school conference
«CHEMICAL TECHNOLOGY OF FUNCTIONAL MATERIALS»***

May 26-27, 2016

МАЗМУНЫ-СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СИНТЕЗА И ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

<i>Уваров Н.Ф.</i>	
Композиционные материалы для электрохимической энергетики: возможности и перспективы.....	6
<i>Жарменов А.А.</i>	
Коммерциализация технологий – эффективная форма сосуществования науки и производства.....	9
<i>Касенов Б.К., Бектурганов Н.С., Ермагамбет Б.Т., Касенова Ш.Б., Сагинтаева Ж.И., Куанышбеков Е.Е.</i>	
Манганиты редкоземельных, щелочных и щелочноземельных металлов - перспективные полифункциональные материалы.....	12
<i>Анисимов М.П.</i>	
The Vapor Nucleation Rate Measurements for Material Production.....	17
<i>Anisimov M.P.</i>	
The nanopowder production kinetics from a solid phase.....	22
<i>Анисимов М.П.</i>	
Новая возможность исследования кинетики вскипания жидкости.....	23
<i>Анисимов М.П., Петрова-Богданова О.О.</i>	
Лазерная абляция для получения наноматериалов.....	28
<i>Загоруйко А.Н., Лопатин А.С.</i>	
Микроволокнистые катализаторы – новое поколение структурированных каталитических систем.....	32
<i>Конуспаев С.Р.</i>	
Новые катализаторы переработки углеводородного сырья.....	36
<i>Мун Г.А., Мангазбаева Р.А., Агибаева Л.Э., Рапагатова К.Ж.</i>	
Макромолекулярный дизайн и функционирование новых термочувствительных сополимеров.....	37
<i>Аманбаева Д.Г.</i>	
Изучение кризисных явлений при кипении и испарении тонкого горизонтального слоя жидкости.....	38
<i>Федосеев С.В., Григорьева А.О.</i>	
Взаимодействие 3-амино-8-гидрокси-1,6-диоксо-2,7-диазаспиро[4.4]нон-3-ен-4-карбонитрилов с аминами.....	39
<i>Bagavieva S.K., Aparnev A.I., Uvarov N.F., Loginov A.V., Afonina L.I.</i>	
Synthesis and thermal decomposition of TiN(IV)-magnesium double hydroxide MgSn(OH) ₆	41
<i>Багавиева С.К., Апарнев А.И., Уваров Н.Ф., Логинов А.В., Афонина Л.И.</i>	
Синтез и термическое разложение двойного гидроксида олова-магния MgSn(OH) ₆	43
<i>Брестер А.Е., Дудина Д.В., Анисимов А.Г., Бохонов Б.Б., Ухина А.В., Сквородин И.Н., Мали В.И., Уваров Н.Ф.</i>	
Синтез пористого алюминиды железа FeAl методами электронно-лучевого спекания и горячего прессования.....	45
<i>Тоштай К., Ауезов А.Б., Бижанов Ж.А., Кудайберген Б.</i>	
Разработка катализаторов гидрирования растительных масел.....	48
<i>Бектигулова А.Н., Умбетжанова С.Е., Кадиркулова Г.А., Бакирова Б.С., Акбаева Д.Н., Сейлханова Г.А.</i>	
Медь-полимерные комплексы как катализаторы окисления желтого фосфора.....	51
<i>Пятилетова К.В., Тутков А.И., Булина Н.В., Юхин Ю.М., Ляхов Н.З.</i>	
Получение наночастиц серебра полиольным методом с использованием твердого каприлата серебра в качестве прекурсора.....	56
<i>Некрасова Е.А., Гусев А.А.</i>	
Влияние механической активации на синтез иттербийниобата свинца Pb ₂ YbNbO ₆	60
<i>Белобаба А.Г., Гиренко М.С.</i>	
Влияние условий электролиза на морфологию катодных осадков теллура при его извлечении из щелочных растворов.....	64
<i>Lyshko Y.S., Brezhneva L.I., Mateyshina Yu.G., Uhina A.V., Uvarov N.F.</i>	
The influence of synthesis conditions on characteristics of mesoporous carbon materials obtained by resols pyrolysis.....	66
<i>Хангереев Е., Бубиш Ш., Каленова А.С.</i>	
Синтез сложного органоминерального удобрения.....	69
<i>Бердюгина И.С., Стексова Ю.П., Шibaев А.А.</i>	
Исследование термической деградации углерод-эпоксидных композиций.....	70
<i>Горина Е.Н., Удалова Т.А., Восмериков С.В.</i>	
Получение ультрадисперсного порошка меди механохимическим восстановлением оксидов меди магнием.....	73
<i>Васильева Н.В., Мухина Л.В., Ксандопуло Г.И., Байдельдинова А.Н.</i>	
Аппаратура для синтеза материалов со свободной валентностью методом СВС.....	76
<i>Глидан К.А.</i>	
Структурные исследования плазменных покрытий Ni-Cr-Si-B/Nb после оплавления.....	78
<i>Стексова Ю.П., Шibaев А.А., Бердюгина И.С., Баннов А.Г.</i>	
Влияние параметров синтеза на свойства терморасширенного графита.....	80
<i>Квашина Т.С., Чушенков В.И., Крутский Ю.Л.</i>	
Исследование процесса синтеза высокодисперсного порошка карбида кремния с применением нановолокнистого углерода.....	83
<i>Беркинбаева А.Г., Әбдіқара А.С., Савденбекова Б.Е.</i>	
Каталитикалық активтілікке ие мультикабаттарды алу.....	84
<i>Кемал Б.Ф., Карл Ә.Ж., Абишова Ж.Д.</i>	
Ағынды суларды тазартуда колданылатын диатомитті модифицирлеу жолдары.....	86

Жұмағұлова Н.Қ., Габасова Г.Д., Савденбекова Б.Е. Медико-биологиялық салада антибактериалды қаптамаларды физико-химиялық негізде алу.....	87
Чуиенков В.И., Квашина Т.С. Синтез высокодисперсного порошка диборида хрома с использованием нановолокнистого углерода методом карбидоборного восстановления.....	88
Maral E.M., Aldabergenov M.K., Proskurina O.V. The morphology and structure of perovskite obtained via mechanochemical method	90
Литин К.В. Получение алкилзамещенных 1Н-пирроло [3,4-с]пиридин-1,3,4 (2Н,5Н)-трионов	94
Рогожников Н.А. Модификация поверхности золота атомами таллия. Квантово-химическое изучение	96
Алтынбек М., Бубиш Ш., Балакаева Г.Т. Взаимодействие спиртовой барды с гуматом натрия.....	99
Шигапов М.Я., Кутырева М.П. Синтез, физико-химические свойства и перспективы применения производных гиперразветвленных полиэфирополиолов.....	102
Салим А.А. Исследование спектра отражение металлизированных пленок для космического паруса	103
Мутали К.Ж. Исследование спектра пропускание полиимидных пленок для трековых детекторов.....	106
Азат С., Мамбетова М., Керимкулова М.Р., Мансуров З.А. Акаба суларды көміртектенген сорбенттер көмегімен тазарту.....	109
Медведева О.И., Камбулова С.С., Бондарь О.В., Евтюгин В.Г., Улахович Н.А., Кутырева М.П. Изучение механизма формирования наночастиц меди в растворе.....	112
Kenes K.M., Aldabergenov M.K. New method of synthesis copper (I) oxide	113
Сатпаева Ж.Б., Карипова Г.Ж., Фазылов С.Д., Татеева А.Б., Нуркенов О.А., Аринова А.Е., Исаева А.Ж., Каримова А.Б. Изучение зависимостей прочностных характеристик угольных брикетов от состава и размеров гранул.	118
Аринова А.Е., Сатпаева Ж.Б., Мукашев А.Б., Фазылов С.Д., Абдыкалыков М.А., Исаева А.Ж., Нуркенов О.А., Животова Т.С. Изучение зависимостей прочностных характеристик угольных брикетов от состава и размеров гранул	121

СЕКЦИЯ 2. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СИНТЕЗА И ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

Ельшиев А.В., Баранов Д.В., Лопатин С.А., Писарев Д.А., Зажигалов С.В., Микенин П.Е., Загоруйко А.Н. Состояние активных оксидных компонентов в стекловолоконистых катализаторах со вторичным носителем	123
Баранов Д.В., Лопатин С.А., Писарев Д.А., Зажигалов С.В., Микенин П.Е., Загоруйко А.Н. Стекловолоконистый катализатор с лемнискатными структурными элементами	125
Tafilevich A.N., Minukova T.P. Copperaluminat-based catalysts: synthesis and catalytic studies in WGSR	129
Конуспаев С.Р., Досмагамбетова И.Б., Нурбаева Р.К., Тлеугабылова Д.Б., Бродский А.Р., Саланов А.Н. Катализаторы конверсии смеси легких алканов в восстановительной среде.....	131
Ордабаева А.Т., Ахметкаримова Ж.С., Мейрамов М.Г., Мулдахметов Ж.Х., Дюсекенов А.М. Исследование катализатора FeSO ₄ *7H ₂ O/CoSO ₄ на угольном носителе в процессе гидрогенизации угольной пасты.....	134
Иминова Д.Е., Мусабаева Б.Х., Кудайбергенев С.Е., Кливенко А.Н. Каталитическая активность нового катализатора на основе наночастиц золота и макропористого амфотерного криогел	137
Yeskendir B.T., Burhanbekov K.E., Tashmukhambetova Zh.H., Aubakirov E.A. Research of thermocatalytic processing of used tires with heavy oil residue	141
Ахметкаримова Ж.С., Мейрамов М.Г., Ордабаева А.Т., Мулдахметов Ж.Х., Байкенов М.И., Дюсекенов А.М. Влияние различных факторов на гидрогенизацию фракции первичной каменноугольной смолы.....	145
Шахарманов С., Калиев Б.З. Организация технического обслуживания и ремонта компрессорных станций нефтегазового комплекса	149
Nurakhmetova M.S., Sassykova L.R., Rakhmetova K.S., Kenzin N.R., Massenova A.T. Highly effective catalysts for cleaning exhaust gases of motor transport	152
Nurakhmetova M.S., Sassykova L.R., Rakhmetova K.S., Bunin V.N., Massenova A.T. The catalysts on the metal block carriers with a honeycomb channel structure for cleaning the motor transport and industrial exhaust gases	153
Дунаев Д.В. Транспортные свойства композитов (1-х)[(C ₄ H ₉) ₄ N]BF ₄ – хAl ₂ O ₃	154
Турло Е.М., Кудряшова А.Н., Турло Е.М., Суворова Е.А. Получение и исследование антиоксидантной активности облепихового масла.....	155
Непрямое электрохимическое окисление с помощью пероксида водорода с участием медиаторов на основе солей металлов.....	157
Kalykberdiyev M.K., Zhumabay N., Sassykova L.R., Basheva Zh.T., Massenova A.T. Catalysts for hydrogenation of aromatic hydrocarbons and gasoline fractions at production of ecologically pure fuels	159
Нуракметова М.С., Сасыкова Л.Р., Кензин Н.Р., Масенова А.Т., Рахметова К.С., Башева Ж.Т. Разработка металлических блочных катализаторов для очистки воздушного бассейна Казахстана	161
Карпочева А., Уваров Н.Ф. Лабораторная каталитическая установка для исследования каталитической активности нанесенных катализаторов	162

87	Нугуманов К.К., Калиев Б.З., Камен Ж.Ж., Әуесбек Ш.М., Безбалинов А.М. Система обогрева трубопроводов за счет эффекта кавитации	163
	Махмут М.М., Заурбеков С.А.	
88	Совершенствование конструкции поршневого бурого насоса	166
	Бексултанов А.А., Ушанова Е.С., Калиев Б.З.	
90	Пути совершенствования конструкции буровой лебедки для бурения скважин	169
	Турсынбаев Е.Б., Карманов Т.Д., Калиев Б.З., Куандыков Т.А.	
94	Организация ремонтно-восстановительных работ с использованием композитных материалов	172
	Конуспаев С.Р., Нурбаева Р.К., Журтбаева А.А., Сундетова Ж. Шыныбеков Е.А.	
96	Синтез длинноцепных-олефинов крекингом парафинов и получение из них базовых масел	174
	Жумабай Б.Е., Абдыбай М., Абызбаева А.Б., Нурбаева Р.К.	
99	Катализаторы селективного гидрирования бензола для получения экологически чистого бензина	175
	Конуспаев С.Р., Ахатова З.С., Касенова Б.А., Нурбаева Р.К.	
102	Усовершенствование метода извлечения шерстного жира из промывных вод овечьей шерсти	176
	Басбаева А.Б., Ташмухамбетова Ж.Х.	
103	Поиск технологичных катализаторов для процесса жидкофазного окисления толуола	177
	Әлиханова М.А., Ташмухамбетова Ж.Х.	
106	Жидкофазное окисгенирование толуола на медьсодержащем композитном катализаторе	182
	Байсенгирова А., Каирбеков Ж.К., Смагулова Н.Т., Сабитова А.	
109	Гидрооблогораживание коксохимической смолы	185
	Каирбеков Ж.К., Ермолдина Э.Т., Джелдыбаева И.М. Василина Г.К. Малибекова Г.А.	
112	Палладиевые катализаторы гидрирования модифицированные гуматом калия	188
113	КРУГЛЫЙ СТОЛ НА ТЕМУ «АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ» 27.05.2016 г.	
118	Улихин А.С., Дунаев Д.В., Искакова А.А., Матейшина Ю.Г., Уваров Н.Ф. Транспортные свойства композитов $[Bu_4N]BF_4-Al_2O_3$	192
	Овчинникова А.Н.	
121	Оценка применимости тестовой redox системы $Fe(CN)_6^{3-/4-}$ для изучения процесса самоорганизации октантиола на золотом электроде	194
	Александрова Т.П., Коптяева О.Е.	
123	Экспрессный метод контроля содержания Те(IV) в технологических растворах при получении теллура высокой чистоты	196
	Попов М.В., Перишина Д.А., Шибяев А.А., Тоцевикова М.С., Кувшинов Г.Г.	
125	Процесс получения метано-водородного топлива на Ni-содержащих катализаторах в качающемся реакторе	199
	Шибяев А.А., Юсин С.И., Ухйя А.В., Баннов А.Г.	
129	Химическая обработка графитовых нанопластин для их применения в суперконденсаторах	202
	Sukharnikov Yu.I., Yefremova S.V., Bounchuk L.V., Zharmenov A.A.	
131	Development and test of technology and equipment for synthesis of silicon-carbide composites	204
	Жылқыбек М., Калиев Б.З., Куандыков Т.А.	
134	Шарошканы кашаулармен тау жыныстарын талқандау ерекшеліктері	208
137		
141		
145		
149		
152		
153		
154		
155		
157		
159		
161		
162		

Литература

1. Радченко Е.Д., Нефедов Б.К., Алиев Р.Р. Промышленные катализаторы гидрогенизационных процессов нефтепереработки. – М.: Химия, 1997. – 223 с.
2. Малолетнев А.С., Кричко А.А., Гаркуша А.А. Получение синтетического жидкого топлива гидрогенизацией углей. – М.: Недра, 1992. – 129 с.
3. Кричко А.А., Нефедов Б.К., Ландау М.В. Гидрогенизация продуктов ожигения угля на НВС катализаторе // Химия твердого топлива. – 1990. – № 2. – С.66-69.
4. Кричко А.А., Озеренко А.А., Фросин С.Б., Зекель Л.А., Малолетнев А.С., и др. Псевдогомогенные катализаторы, синтез и особенности формирования // Катализ в промышленности. – 2007. – №2. – С.30-36.
5. Кричко А.А., Озеренко А.А., Малолетнев А.С., Зекель Л.А., Фросин С.Б., Шпирт М.Я. и др. Применение псевдогомогенных катализаторов для глубокой переработки нефтяного и коксохимического сырья // Катализ в промышленности. – 2007. – №3. – С.23-32.
6. Зекель Л.А. Молибденсодержащие каталитические системы для процессов гидрогенизационной переработки углей // Химия твердого топлива. – 2001. – №5. – С.49-56.
7. Зекель Л.А., Малолетнев А.С., Озеренко А.А., Шпирт М.Я. Основы синтеза и применения псевдогомогенных катализаторов для гидрогенизации углей и нефтяного сырья // Химия твердого топлива. – 2007. – № 1. – С.35-42.
8. Малолетнев А.С., Кричко А.А., Гаркуша А.А. Получение синтетического жидкого топлива гидрогенизацией углей. – М.: Недра, 1992. – 129 с.
9. Нефедов Б.К., Радченко Е.Д., Алиев Р.Р. Катализаторы процессов углубленной переработки нефти. – М.: Химия, 1992. – 265 с.
10. Радченко Е.Д., Курганов В.М., Мелик-Ахназаров Т.Х. Интенсификация развития гидрогенизационных процессов переработки нефти // Химия и техн. топлив и масел. – 1986. – № 9. – С. 2-4.
11. Малолетнев А.С. Мазнева О.А., Д.Ю. Рябов Гидрогенизация угля месторождений забайкальского края в присутствии рециркулирующего пастобразователя // Химия твердого топлива. – 2013. – № 5. – С.20-25.
12. Малолетнев А.С., Рябов Д.Ю., Мазнева О.А. Гидрогенизация углей перспективных месторождений Монголии // Химия твердого топлива. – 2015. – № 4. – С. 35-39
13. Кацобашвили Я.Р. Новейшие достижения в области химии и технологии переработки нефтяных остатков // Химия твердого топлива. – 1978. – №4. – С.116-127.

ПАЛЛАДИЕВЫЕ КАТАЛИЗАТОРЫ ГИДРИРОВАНИЯ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ГУМАТОМ КАЛИЯ

Каирбеков Ж.К., Ермолдина Э.Т., Желдыбаева И.М.,
Василина Г.К., *Малибекова Г.А.

Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
НИИ Новых химических технологий и материалов г. Алматы
*АО «Медицинский университет Астана», г. Астана
E-mail: ermoldina@mail.ru

Введение

В последние годы процессы каталитического восстановления ароматических нитросоединений водородом практически вытеснили все остальные методы получения ароматических аминов в крупно-тоннажных производствах. Учитывая чрезвычайно большие объемы промышленных нитро-соединений, проблема совершенствования технологии их получения, в настоящее время, является актуальной. В большинстве случаев условия получения аминов являются достаточно жесткими ($T=200^{\circ}\text{C}$, $P(\text{H}_2) = 150\text{-}200\text{ атм}$) и энергозатратными, поэтому поиск катализаторов, которые позволили бы вести процесс в мягких условиях является по-прежнему актуальным. В последнее десятилетие основным способом получения ароматических аминов является восстановление соответствующих нитро соединений водородом на палладиевых катализаторах. Большинство работ в данном направлении посвящено жидко-фазному восстановлению [1-2], так как газофазное [3] восстановление требует высоких температур для испарения субстрата нитро соединения, что в некоторых случаях может приводить к снижению селективности, из-за протекания побочных процессов, и к более быстрому отравлению и спеканию катализатора.

В этой связи особого внимания заслуживают адаптогенные свойства гуминовых веществ, обусловленные их способностью связывать радионуклиды, ионы тяжелых металлов, разрушать пестициды по истечении срока их действия. Гуминовые кислоты представляют собой смесь макромолекул переменного состава и нерегулярного строения. Поэтому, не смотря на то, что состав гуминовых кислот хорошо изучен различными химическими и физическими методами, их точной структурной формулы не существует, причина этого – большая полидисперсность данных соединений [4, 5]. В нашей республике большие запасы бурых и окисленных каменных углей,

которые служат основным источником для получения гуминовых веществ и создают необходимую сырьевую базу для их производства.

В последнее время наблюдается интерес к нанесенным металлическим катализаторам, модифицированных полимерами, в том числе и природными полимерами, например гуминовыми кислотами [6-9]. Это связано с тем, что данные вещества обладают высокой ионообменной активностью, а подвижность полимерных цепей, следовательно, и функциональных групп обеспечивает благоприятное для субстратов расположение активных центров.

Экспериментальная часть

Гуминовые кислоты выделяли гидроксидом калия из угля месторождения «Мамыт». Образцы исследовались в аналитическом центре Сибирского государственного университета при помощи электронного микроскопа методом реплик с экстракцией с применением микродифракций (сканирующий электронный микроскоп марки SEM InstrumentType:LEO1430VP)

В работе катализаторы готовили методом пропитки. В качестве носителей был взят Тургайский боксит-094 (Б-094). Навеску боксита (3 г) вносили на 150 мл дистиллированной воды, затем при перемешивании добавляли раствор гумата калия (ГтК) (0,7-2,0 масс.% по отношению к массе носителя). Одновременно добавляли водный раствор хлорида палладия (1,0 масс.%). Полученные катализаторы перемешивали в течение 3 часов, а затем промывали, фильтровали и сушили при температуре 383 К в течение двух часов.

Каталитические свойства испытывались в термостатированной «утке» с электродами для измерения потенциала катализатора. Перемешивание осуществляли качанием «утки» со скоростью 650-700 качаний в минуту. Это позволяет проводить процесс в отсутствие диффузионного торможения.

Потенциал катализатора измеряли с помощью вольтметра. Надежность кинетических результатов подтверждается точностью единичного измерения и воспроизводимостью экспериментальных данных.

Результаты и их обсуждение

В работе исследовалась возможность использования гуминовой кислоты, извлеченного из угля месторождения «Мамыт» (Мт), в качестве полимера-модификатора для нанесенных палладиевых катализаторов.

Известно, что состав, структура и свойства ГК зависят от природы исходного сырья [9]. Поэтому целью данной работы было исследование влияния гуминовых кислот на активность иммобилизованных палладиевых катализаторов. Были приготовлены палладиевые катализаторы, модифицированные калиевыми солями гуминовых кислот, а также немодифицированные палладиевые катализаторы. Активность приготовленных катализаторов изучали реакцией Гидрирования паранитродиэтил анилина (ПНДА) в этаноле в мягких условиях (таблица 1).

В таблице 1 приведены результаты исследования нанесенных палладиевых катализаторов в процессе восстановления ПНДА. Из таблицы видно, что катализатор, содержащий ГтК, в 2 раза активнее немодифицированного полимером катализатора. Процесс восстановления ПНДА описывается уравнением нулевого порядка.

Таблица 1 – Гидрирование ПНДА на катализаторах 0,8 % Pd-ГтК/Б-094 в этаноле ($P_{атм}$, $T=333$ К, $q_{кат}=0,1$ г, $m_{ПНДА}=0,29$ г, $V_{H_2}=100$ см³)

Катализаторы	Т, К	W, см ³ /мин		Δφ, мВ
		W _{нач}	W _{ср}	
0,8 % Pd/Б-094	333	24,0	24,0	130
0,8 % Pd-ГтК _{Мт} /Б-094		54,4	54,3	420
W – скорость поглощения водорода, T – температура, Δφ – потенциал, Б-094 – тургайский боксит				

В начале реакции потенциал катализатора смещается в анодную сторону на 420 мВ (для катализаторов, модифицированных ГтК), затем медленно смещается в катодную сторону и достигает потенциала насыщения, что свидетельствует о том, что продукт реакции не адсорбируется на поверхности катализатора. Смещение потенциала катализатора в анодную сторону (~420 мВ) в ходе

реакции указывает на заполнение активной поверхности молекулами ПНДА и водорода. Процесс в данном случае лимитируется активацией, как водорода, так и ПНДА.

Повышение активности приготовленного катализатора обусловлено природой гуминовых кислот: они являются ионитами, обладающими катионообменными, полиэлектролитными, комплексообразующими и другими свойствами. В полимерметаллических комплексах (ПМК) гуминовые кислоты играют роль полимерной матрицы: палладий распределяется на поверхности гуминовой кислоты равномерно, а ГК в свою очередь, обволакивает носитель, в нашем случае – боксит-094 (Б-094).

Далее было изучено влияние концентрации природного полимера на активность катализатора при гидрировании ПНДА. Содержание ГК в катализаторе варьировалось от 0,7 до 2,5 масс.%. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Зависимость активности катализатора от концентрации природного полимера в реакциях восстановления ПНДА в этаноле ($P_{атм}$, $T = 333$ К, $q_{кат} = 0,1$ г, $m_{ПНДА} = 0,29$ г, $V_{H_2} = 100$ см³)

Катализатор	ГтК%	Скорость гидрирования		Δφ мВ
		W _{нач} мл/мин	W _{ср} мл/мин	
0,8%Р/Б-94	-	24,0	24,0	130
0,8%Pd-ГтК _{Ой-К} /Б-094	0,7	42,4	42,0	419
	1,0	54,4	54,3	420
	1,5	44,5	44,0	468
	2	40,0	39,8	502
	2,5	38,0	37,2	510

По данным таблицы 2, методом нелинейной регрессии определена зависимость концентрации природного полимера на активность катализатора при гидрировании ПНДА (W) и смещения потенциала катализатора (Δφ). Данные таблицы 3 демонстрирует, что функция ГтК(W, Δφ) удовлетворительно воспроизводит экспериментальные данные.

График функции ГтК(W, Δφ) представлен на рисунке 1. Видно, что зависимость ГтК от скорости гидрирования и смещения потенциала катализатора имеет линейный характер.

Таблица 3 – Сравнение расчета экспериментальных и расчетных данных по содержанию ГтКВ зависимости от скорости гидрирования и смещения потенциала.

ГтК, %		Δ=(эксп.-расч.)	100*Δ/эксп., %
эксперимент	расчет		
0,70	0,77	-0,07	-9,86
1,00	0,85	0,15	15,00
1,50	1,70	-0,20	-13,13
2,00	2,18	-0,18	-8,95
2,50	2,21	0,29	11,64

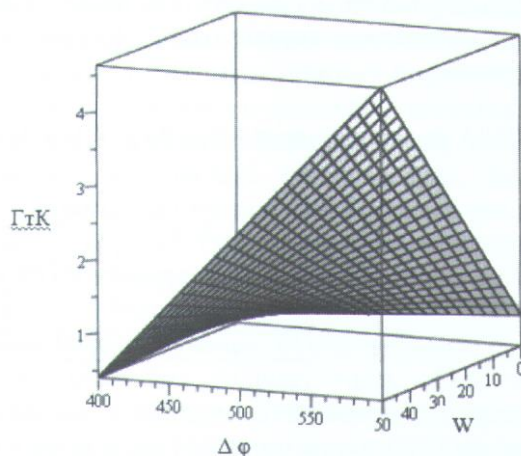


Рисунок 1. График зависимости ГтК от скорости гидрирования ПНДА и смещения потенциала катализатора.

Таким образом, активность катализаторов, модифицированных гуматом калия, возрастает в 2 раза по сравнению с катализатором, немодифицированным гуминовой кислотой. Оптимальная концентрация гуминовой кислоты составила 1 масс.%. В присутствии данного катализатора скорость реакции в 2 раза больше, чем в присутствии немодифицированного гуматом калия катализатора Pd/Б-094.

Литература

- 1 Козлов А.И., Збарский В.Л. Жидкофазное восстановление ароматических нитросоединений на твердофазных катализаторах // Российский химический журнал. – 2006. – Т. 50. – №3. – С. 131-139.
- 2 Gelder E.A., Jackson S.D., Lok C.M. A Study of Nitrobenzene Hydrogenation Over Palladium/Carbon Catalysts // Catalysis Letters. – 2002. – Vol. 84. – No. 3-4. – P. 205-208.
- 3 Chary V.R., SrikanthCh.S. Selective Hydrogenation of Nitrobenzene to Aniline over Ru/SBA-15 Catalysts // Catalysis Letters. – 2009. Vol. 128. – No. 1-2. – P. 164-169. Орлов Д.С. Гумусовые кислоты и общая теория гумификации. – 3-е изд. – М.: Наука, 1990. – 182 с.
- 4 Горвая А.И., Орлов Д.С., Щербенко О.В. Гуминовые вещества. Строение, функции, механизм действия протекторные свойства, экологическая роль. – 2-е изд. – Киев: Наукова думка, 1995. – 303с.
- 5 Каирбеков Ж., Ермолдина Э.Т., Кишибаев, К.О. Нанесенные полимерметаллические катализаторы паллиев – гуматом калия для процесса гидрирования нитросоединений // Вестник КарГУ. Сер. Химия. – 2009. – №2 (54). – С. 61-65.
- 6 Саменова Г.А., Каирбеков Ж.К., Кишибаев К.О. Закрепленные гуматом калия нанесенные палладиевые катализаторы гидрогенизации // Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. – Москва. – 2007. – С.1576.
- 7 Ермолдина Э.Т., Каирбеков Ж.К., Кишибаев К.О., Малибекова Г.А., Абданбаев Д.А. Катализаторы на основе нанесенных палладий-гумат калия и их каталитические свойства // Вестник КазНУ. Сер.Химия. – 2009. – №1 (53). – С.34-39
- 8 Юдина Н.В., Тихова В.И. Структурные особенности гуминовых кислот торфов, выделенных различными способами // Химия растительного сырья. – 2003. – №1. – С. 93-96.
- 9 Каирбеков Ж.К., Кишибаев К.О., Ермолдина Э.Т., Аубакиров Е.А., Малибекова Г.А. Влияние концентрации гумата калия на активность полимерметаллических катализаторов // Вестник КазНУ. Сер.хим. –2010. – №2(58). – С. 129-133.