



КАЗАХСТАНСКО-АМЕРИКАНСКИЙ СВОБОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АЛЬ-ФАРАБИ



VIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ БЕРЕМЖАНОВСКИЙ СЪЕЗД ПО ХИМИИ И ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Сборник докладов международного съезда
ЧАСТЬ I

УДК 66: 061.3
ББК 35
В 76

Редакционная коллегия: Е.А. Мамбетказиев
Г.М. Мутанов
З.А. Мансуров
М.К. Наурызбаев
З.М. Мулдахметов
Р.А. Мамбетказиева

В 76 «VIII международный Беремжановский съезд по химии и химической технологии»: Сб. докл. (9-10 октября 2014 года). – В 2-х ч. – Ч. 1. – Усть-Каменогорск, 2014. – 266 с.

ISBN 978-601-7334-56-7

Сборник публикуется по материалам VIII международного Беремжановского съезда по химии и химической технологии. Тематика статей на казахском, русском и английском языках рассматривает вопросы химии и химических технологий XXI века, переработки минерального и углеводородного сырья и экологии, а также современные проблемы химического образования различного уровня.

Материалы VIII международного Беремжановского съезда по химии и химической технологии включают доклады, представленные на пленарном заседании и в секциях, посвященных данным вопросам.

Материалы сборника адресованы научным сотрудникам, профессорско-преподавательскому составу и студентам вузов, работникам образования и промышленных предприятий.

УДК 66: 061.3
ББК 35

ISBN 978-601-7334-56-7

© Казахстанско-Американский
свободный университет, 2014

в этаноле образуется кристаллический продукт с т.пл. 151-152°C.

Продукт реакции идентифицирован по данным ПМР-, ИК- спектроскопии и элементного анализа как гидразид 2,5-диметил-4-оксиминоперидил-1-уксусной кислоты (VI).

В ИК-спектре соединения (VI) присутствуют полосы поглощения валентных колебаний ОН в области 3470 см⁻¹, NH₂ группы в области 3310-3260 см⁻¹, NH группы в области 3210 см⁻¹ и С=О гидразида в области 1660 см⁻¹ и С=N группы в области 1620 см⁻¹.

В ПМР- спектре гидразида 2,5-диметил-4-оксиминоперидил-1-уксусной кислоты (VI) в хлороформе интерпретированы сигналы 2-СН₃-группы в виде дуплета с химическим сдвигом 1.10 м.д. и 5-СН₃-группы дуплет с химическим сдвигом 0.9 м.д. Два мультиплета при 1.6 и 2.8 м.д. соответствуют протонам при С₃ с аксиальной и экваториальной ориентацией относительно плоскости пиперидинового цикла. Два дуплета дуплетов при 2.2 и 3.1 м.д. относятся к протонам с аналогичным распо-

ложением при С₆. Протоны 2Н и 5Н дают мультиплеты сложной структуры с химическим сдвигом 3.0 и 2.4 м.д. соответственно. Сигнал протонов N-СН₂ представляет собой синглет с химическим сдвигом 3.3 м.д. В области слабого поля находятся сигналы протонов NННН₂. Сигналы NH и NH₂ групп представлены синглетами с химическими сдвигами 8.9 и 4.1 м.д. соответственно. Самым слабopольным является сигнал гидроксильного протона оксимной группы - синглет с химическим сдвигом 10.3 м.д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дюсебаева М.А., Калиджанова Г.Т., Ахмедова Ш.С. Синтез гидразидапиперидилуксусной кислоты и его производных // Вест. Нац. академии наук РК. Сер.хим. - 2005. - № 1. - С. 129-132.
2. Labanauskas L., Udrenaitė E., Gaidelis P. synthesis of 5-(2,3- and 4-methoxyphenyl)-4H-1,2,4-triazole-3-thuol derivatives exhibiting anti-inflammatory activity // *Pharmaco.* - 2004. - Vol. 59, № 4. - P. 255-259

АНАЛИЗ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПУТЕМ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БУРОГО УГЛЯ

Каирбеков Ж.К., Ешова Ж.Т., Акбаева Д.Н.
Каз НУ им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

Введение

Уголь является сложнейшим органоминеральным образованием, которое обладает разнообразными свойствами. Это предопределяет возможность его использования практически во всех отраслях народного хозяйства. Известно, что существующие технологии по переработке углей (пиролиз, коксование, полукоксование, гидрогенизация) требуют больших энергетических затрат, характеризуются относительно невысокой производительностью и низкой степенью конверсии органического вещества. Это обуславливает поиск новых, высокоэффективных методов их переработки. В настоящее время все большее внимание уделяется комплексному использованию энергетического и химического потенциала

углей.

Относительно новым эффективным методом переработки углей служит экстракция органическими растворителями. Процесс экстракции представляет собой растворение низкомолекулярных компонентов, расположенных в порах угольного вещества, и как наблюдаемое частичное разрушение донорно-акцепторных связей, существующих между макромолекулами органической массы угля (ОМУ), и внедрение на их место молекул растворителя, т.е. разрушение надмолекулярной структуры [1].

В качестве растворителей используют органические соединения различных классов – алифатические и ароматические углеводороды, спирты, гетероциклические

соединения. Исследователями отмечается, что фактором, определяющим выход экстракта из угля, является донорно - акцепторное взаимодействие между экстрагентом и экстрактом. Влияние основности экстрагента на выход экстракта подтверждено на примере ряда пиридиновых оснований в работе [2], где также указано на одновременное влияние пространственной конфигурации молекулы экстрагента, особенно экранирование атома азота.

На сегодняшний день изучена экстракция улей около 40 растворителями, однако количественного обобщения результатов не получено, и только сделан вывод о том, что выход экстракта в ряде случаев увеличивается с ростом температуры кипения экстрагента вследствие, вероятно, термического расщепления связей в структуре угля. Благоприятствует процессу экстракции также наличие в молекуле экстрагента аминогрупп, которые могут разрушать водородные связи в угле [3].

Целью настоящей работы является оценка возможности получения различных классов ценных химических продуктов из угля Ой-Карагайского месторождения методом экстракции органическими растворителями.

Эксперимент

Для экстракции применяли бурые угли Ой-Карагайского месторождения. По качественным показателям они относятся к гумусовым углям технологической группы ЗБ и имеют следующие характеристики (масс. %): W^{daf} 7,8; A^{daf} 12,0; V^{daf} 35,0; C^{daf} 75,0; H^{daf} 5,2; O^{daf} 15,4; N^{daf} 0,7; S^{daf} 0,1.

Для увеличения реакционной способности при экстракционной переработке исходный уголь подвергал механической активации в лабораторной шаровой мельнице МЛ-1 в течение 15 минут. Процесс экстракции угля в течение 6-8 часов проводили в аппарате Коллета, доводя растворитель до температуры кипения. В качестве растворителей были использованы гексан, гептан, бензол, толуол марки «х.ч.».

Определение углеводородного состава угольных экстрактов проводили с помощью метода газожидкостной хромато-

графии на приборе «Кристаллюкс-4000М» с детектором модели ПИД-ПФД при температуре детектора 250 °С и давлении капиллярной колонки 1,9 атм. ИК-спектры исходного и механоактивированного угля снимали на приборе Spektrum 65 фирмы «Perkin Elmer», в диапазоне 4000-450 см⁻¹, в таблетках из бромида калия. Соотношение угля и бромида калия 1:200.

Результаты и их обсуждение

Использование методов механической обработки углей является одной из стадий их подготовки к переработке. Механическая активация веществ происходит в процессах интенсивного диспергирования обрабатываемого материала. При этом наблюдается, как его диспергирование, так и накопление энергии активации. Процесс механической активации углей можно рассматривать как измельчение, приводящее к увеличению удельной поверхности за счет уменьшения геометрических размеров частиц и вскрытия недоступных ранее пор. Необходимо также учитывать, что при интенсивном механическом воздействии на угли наряду с диспергированием происходит их активация, сопровождающаяся значительными структурными изменениями ОМУ [4, 5]. Поэтому в работе нами была проведена предварительная механическая активация угля в шаровой мельнице.

Для выявления структурных изменений исходный и механически активированный угли были изучены методом ИК-спектроскопии. В ИК-спектрах исходного и механоактивированного угля были идентифицированы полосы поглощения характерные валентным колебаниями аминов, ароматических углеводородов, ароматических и арилалкильных эфиров (таблица 1). По сравнению с исходным углем механически активированном угле увеличивалась интенсивность полос поглощения спиртовых гидроксильных. В процессе механической деструкции в алифатических соединениях С-С связи разрываются, образующиеся радикалы в ходе механической деструкции, окисляясь на воздухе, ведут к образованию спиртовых групп.

Таблица 1 – Характеристика ИК-спектров исходного и механически активированного угля (с. – сильные, ср. – средние, сл. – слабые полосы)

Природа колебаний	Тип соединений	Частота, см ⁻¹	
		Исходный уголь	Механоактивированный уголь
ν_{OH}	Гидроксильные группы	3300 (с.)	3400 (с.)
ν_{CH}	Метиленовые группы в бензольном кольце	2922 (ср.)	2922 (с.)
$\nu_{C=C}$	Двойные углеродные связи первичных амидов	1607 (ср.)	1610 (с.)
δ_{C-O}	Первичные, вторичные спирты	1384 (ср.)	1382 (ср.)
ν_{COC}	Ароматические и арилалкильные эфиры	1264 (ср.)	1274 (ср.)
ν_{C-O}	Фенолы	1230-1140 (сл.)	1230-1140 (сл.)
ν_{C-O}	Первичные спирты	1103-1036 (сл.)	1103-1036 (ср.)
ν_{HC-CH}	Ненасыщенные соединения	450-920 (с.)	450-830 (сл.)

Углеводородный состав жидких продуктов, полученный при экстракции угля бензолом, изучался при помощи хромато-масс-спектрометрического (ХМС) анализа (таблица 2). В результате исследования в бензольном экстракте обнаружены: ароматические углеводороды (35,8%), алканы (25,8%) и кислородсодержащие углеводороды (24,1%).

В составе жидкого продукта, полученного при экстракции угля толуолом, в отличие от бензольного экстракта повыша-

лось содержание ароматических углеводородов от 35,8 % до 80,9 %, а содержание кислородсодержащих углеводородов снижалось от 24,1 % до 7,0 % соответственно (таблица 2).

По результатам ХМС гексановый экстракт в основном содержит кислородсодержащие (51,9%) и парафиновые (44,7%) углеводороды, а гептановый экстракт состоит из парафиновых углеводородов (54,3%) (таблица 2).

Таблица 2 – Углеводородный состав продуктов экстракции угля, полученный при температурах кипения растворителей

Состав углеводородов	Содержание, %			
	Бензольный экстракт	Толуольный экстракт	Гексановый экстракт	Гептановый экстракт
Алканы	25,8	10,5	44,7	54,3
Ароматические углеводороды	35,8	80,9	2,1	14,0
Нафтенy	-	0,2	1,3	-
Кислородсодержащие углеводороды	24,1	7,1	51,9	12,3
Полимеры	7,9	-	-	8,4

Полученный ИК-спектр гексанового экстракта приведен на рисунке.

В ИК-спектре гексанового экстракта отсутствие сильных полос поглощения (п.п.) в области 650-900 см⁻¹ определенно указывает на неароматическую природу компонентов экстракта, что подтверждает-

ся наличием сильных п.п. углеродного скелета для ароматических и гетероциклических соединений в области (1300-1600 см⁻¹), в которой проявляются сильные п.п., связанные с неплоскими деформационными колебаниями C-H и деформационными колебаниями цикла. Интенсивные п.п. ν_{CS}

(CH₂) (2900 см⁻¹) и ν_s (CH₂) (2850 см⁻¹) обусловлены присутствием нафтеновых шестичленных циклов, а так же алканов (2956, 2900, 2850, 1730, 1600, 1383, 1040 см⁻¹), причем длина цепи от C₁₇ до C₃₆, так как п.п. (1040 см⁻¹) одиночная, узкая, достаточно интенсивная; наличие длинноцепных алканов (CH₂)_n при n > 5 оценивается п.п. (965-1080 см⁻¹) и (2956, 2900, 2850, 1730,

1600, 1383, 1040 см⁻¹), а п.п. (1383 см⁻¹) указывает на преимущественное связывание CH₃-групп с неароматическими фрагментами; также обнаружены п.п. кетонных (1120, 1600, 1730 см⁻¹), карбоксильных (1600-1700, 2500-3000 см⁻¹), фенольных и спиртовых групп (3440, 3200-3400, 1100-1200, 1383, 1462 см⁻¹).

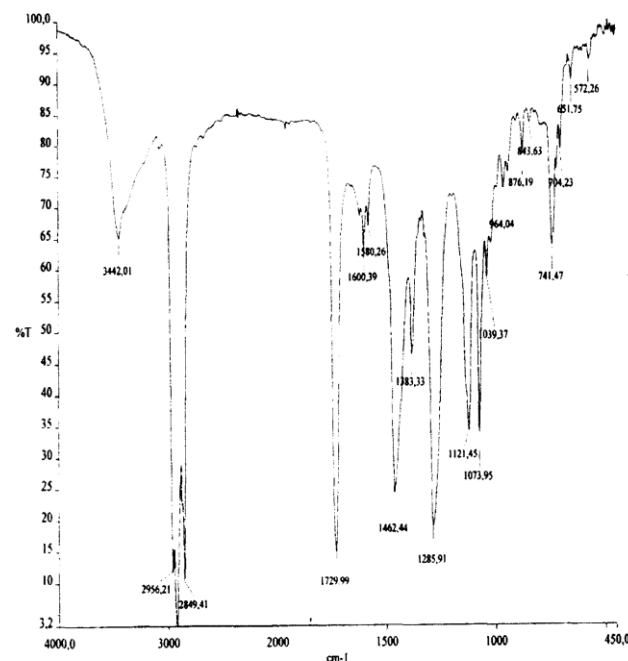


Рисунок – ИК-спектр гексанового экстракта

Заключение

Таким образом, экстракцией бурого угля Ой-Карагайского месторождения органическими растворителями нами были выделены жидкие продукты. Методами хромато-масс- и ИК-спектроскопией изучен вещественный состав для идентификации отдельных химических соединений. Установлено, что при экстракции угля бензолом выделяются как парафиновые, так и ароматические углеводороды. Экстракция

толуолом приводит к повышению содержания ароматических углеводородов. Гексан преимущественно позволяет извлечь парафиновые и кислородсодержащие углеводороды. Гептановый экстракт в основном содержит парафиновые углеводороды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гюльмалиев А.М., Головин Г.С., Гладун Т.Г. Теоретические основы химии угля. - М.: МГУ. 2003. С. 359-374.

2. Макитра Р. Г., Брык Д. В. Влияние природы растворителей на набухание углей / ХТТ. 2010. № 3. С. 26-30.
3. Макитра Р.Г., Пристанский З.Е. Зависимость степени набухания углей от физико-химических свойств растворителей / ХТТ. 2001. № 5. С. 3.
4. Полубенцев А.В., Пройдаков А.Г., Кузнецова Л.А. Интенсификация процессов ожигения бурых и каменных углей методами механического воздействия // Химия в интересах устойчивого развития. 1999. - № 7. - С. 203-217.
5. Хренкова Т.М. Механохимическая активация углей. - М.: Недра. 1993.

ПРИЧИНЫ САМОВОЗГОРАНИЯ СУЛЬФИДНЫХ РУД

Рахимжанов П.¹, Борцов В.Д.², Укалиева Э.Ф.³, Кудербаев Б.¹

¹ ВКГТУ им. Д. Серикбаева, Усть-Каменогорск, Казахстан

² ВНИИцветмет, Усть-Каменогорск, Казахстан

³ Медицинский университет им. Асфендиярова, Алматы, Казахстан

Одними из негативно влияющих факторов на безопасное проведение работ по освоению разведанных запасов сульфидных месторождений являются процессы самовозгорания руд. Несмотря на многолетние исследования этих процессов до сих пор до конца не выяснена природа этого явления и проблема предотвращения самовозгорания руд в процессе их добычи и переработки.

Все разработанные к настоящему времени способы определения потенциальной пожароопасности сульфидных руд по природе положенных в основу характеристик подразделяются на следующие группы:

• *Содержание сульфидной серы.* Этот параметр руд в инструкциях, утвержденных Госгортехнадзором СССР по предупреждению и тушению эндогенных пожаров на горнорудных предприятиях (1) и инструкциях Минцветмета СССР по предупреждению взрывов сульфидной пыли (2) указывает на один из основных обуславливающих самовозгорание сульфидных руд.

Однако, как показала практика, этот фактор работает далеко не всегда. Так, Р.Т. Исмаилов в (3) указывает: «Руды разных месторождений в зависимости от содержания серы ведут себя по разному: у одних из них увеличение серы до 35 % приводит к повышению активности, а затем активность понижается; в других - при содержании серы от 38 до 40 % наблюдается пони-

жение активности, которая при дальнейшем увеличении содержания серы повышается».

• *Минеральный состав.* Различными исследователями ведущая роль в возникновении процессов самовозгорания отводится таким минералам, как пирротин, мельниковит, пирит, сфалерит.

Так, Д.П. Храменко и В.А. Степанов (4) считают, что троилит, как легко окисляющийся моносульфид железа является основной причиной эндогенных пожаров медно-никелевых месторождений.

Главная роль пирротинов в процессах самовозгорания сульфидов отводится и В.Я. Манаковым. Он выделяет два класса руд по склонности к самовозгоранию:

- Активные - содержание от 30 % и выше гексагонального пирротина.

- Неактивные - пирротина нет или содержится его до 15 %.

М.Ф. Блюм считает, что «основным пожароопасным компонентом полиметаллических руд является серный колчедан, представленный легкоокисляющейся разновидностью дисульфидов железа - мельниковит-пиритом. Сфалерит и галенит на скорость окисления полиметаллических руд существенно не влияют» (5).

Проницаемость руд рассматривалась исследователями, как основной фактор, определяющий обводненность и доступ кислорода (Ахметжанов Т.К., Аддрахманов Ш.А., 1983).

Водонасыщенность - наиболее ин-

СИНТЕЗ В РЕЖИМЕ ГОРЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БОРАТОВОЙ РУДЫ ИНДЕРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ РК
Абдулкаримова Р.Г., Камунур К., Сейдуалиева А.Ж., Айткалиева А.А., Мансуров З.А.

215

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ФРАКТАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА СЕРЕБРЯНОМ ЭЛЕКТРОДЕ В ЩЕЛОЧНЫХ РАСТВОРАХ
Конакбаева Э.Г., Нефедов А.Н.

219

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В КАЗАХСТАНЕ
Мансуров З.А.

223

ВЛИЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ГАЛЬВАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССОВ ВЫШЕЛАЧИВАНИЯ
Рахимжанов П., Борцов В.Д., Укалиева Э.Ф., Кудербаев Б.

226

РЕГУЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРНО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КЕРАМИЧЕСКИХ ПАСТ С ПОМОЩЬЮ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРОВ
Артыкова Д.М.-К., Мусабеков К.Б.

231

УМС – ЭФФЕКТИВНЫЕ СОРБЕНТЫ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ БОРНОЙ КИСЛОТЫ
Бейсембаева Л.К., Джакупова Ж.Е., Сыдыкбаева С.А., Шенебекова Г.С.

235

РАЗРАБОТКА ОСНОВ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ПРИСАДОК НЕФТЯНЫХ ПРОДУКТОВ
Джакупова Ж.Е., Рыстина Д.К., Сулейменова А.

240

СИНТЕЗ И ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ЭТИЛОВОГО ЭФИРА 2,5-ДИМЕТИЛ-4-ОКСОПИПЕРИДИЛ-1-УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ
Дюсебаева М.А., Ахмедова Ш.С.

243

АНАЛИЗ ЖИДКИХ ПРОДУКТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПУТЕМ ЭКСТРАКЦИОННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ БУРОГО УГЛЯ
Каирбеков Ж.К., Ешова Ж.Т., Акбаева Д.Н.

245

ПРИЧИНЫ САМОВОЗГОРАНИЯ СУЛЬФИДНЫХ РУД
Рахимжанов П., Борцов В.Д., Укалиева Э.Ф., Кудербаев Б.

249

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОТЕКАНИЕ ПРОЦЕССОВ ФЛОТАЦИОННОГО И ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ОБОГАЩЕНИЯ ТРУДНОРАСТВОРИМЫХ КОЛЧЕДАННО-ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКИХ РУД
Рахимжанов П., Борцов В.Д., Укалиева Э.Ф., Кудербаев Б.

253

N-ИЗОПРОПИЛАКРИЛАМИД НЕГІЗІНДЕ КАТИОН ТИПТІ СЫЗЫҚТЫ СОПОЛИМЕРЛЕР
Рахметуллаева Р.К., Мун Г.А., Тумабаева А.М., Токтабаева А.К., Аликулов А.Ж.

257

СОДЕРЖАНИЕ

261