

УДК 634.864.

Жорабек А.А.¹

Ст.преподаватель каф.Х и ХТ

Керимбекова А.Р.²

Серікбол А.М.²

Райзаева Б.К.²

Балтабаев Е.Б.³

студенты 4 - курса специальности

«Химическая технология органических веществ»,

кафедры химии и химические технологии

Карагандинский технический университет (Караганда), Казахстан

ЭКСТРАКЦИЯ УГЛЯ В ОРГАНИЧЕСКИХ РАСТВОРИТЕЛЯХ

***Аннотация.** В перспективе процесс экстракции угля рассматривается как основной источник сырья для получения органических углеводов, необходимых для химической промышленности.*

Процесс экстракции бурых углей, получение жидких продуктов, определение их углеводородного состава, составление принципиальных и технологических схем процесса, материального баланса.

В проведенной научно-исследовательской работе было установлено, что с помощью различных полярных растворителей происходит процесс экстракции и получают большое количество углеводородных сырьевых продуктов.

Результаты исследования основаны на экспериментах, проведенных с помощью физико-химических методов на стандартных лабораторных устройствах.

Проведена экстракция угля кияктинского месторождения растворителями ацетона, этанола хлороформа в условиях повышенной критичности. Состав жидких продуктов, полученных в процессе экстракции, исследовали методом ИК-спектроскопии. Результаты исследования показали, что жидкие продукты содержат полосы поглощения алканов, алкенов, нафтенов и кислородных органических соединений.

Содержание фульво-, гематомелановой и гумусовых кислот, полученных при экстракции, исследовали методом ИК-спектроскопии. Результаты исследования показали, что гуминовые кислоты содержат в основном большое количество кислородно-органических соединений.

Ключевые слова: фурье, уголь, гуминовая кислота, экстракция, ИК-спектроскопия, торф.

Zhorabek A.A.¹

Senior teacher of the Department of Chemistry and Chemical Technologies

Kerimbekova A.R.²

Serikbol A.M.²

Raizaeva B.K.²

Baltabaev E.B.³

Students of 2 course specialty chemical technology of organic substances^{2,3},
Department of Chemistry and Chemical Technologies,
Karaganda technical university (Karaganda), Kazakhstan

Extraction of coal in organic solvents

Abstract. *In the future, the coal extraction process is considered as the main source of raw materials for the production of organic hydrocarbons necessary for the chemical industry.*

The process of extracting brown coal, obtaining liquid products, determining their hydrocarbon composition, drawing up basic and technological schemes of the process, material balance.

In the research work carried out, it was found that the extraction process takes place with the help of various pole solvents and a large number of hydrocarbon raw materials are obtained.

The results of the study are based on experiments conducted using physical and chemical methods on standard laboratory devices.

Extraction of coal from the kiyaktinskoye field with acetone and ethanol chloroform solvents was performed under conditions of increased criticality. The composition of liquid products obtained during extraction was studied by IR spectroscopy. The results of the study showed that liquid products contain absorption bands of alkanes, alkenes, naphthenes and oxygen organic compounds.

The content of fulvic, hematogenous and humic acids, obtained by extraction, was investigated by the method of IR-spectroscopy. The results of the study showed that humic acids contain mainly a large amount of oxygen-organic compounds.

Keywords: **Fourier transform, coal, humic acid, extraction, IR spectroscopy, peat.**

В процессе экстракции происходят такие явления, как растворение низкомолекулярных компонентов, расположенных в порах угольных соединений, разрыв донорно-акцепторных связей между макромолекулами в органическом составе угля и проникновение вместо них молекул растворителя. С помощью процесса экстракции на угле можно получить различные углеводородные сырье и химические продукты.

Изучение химического состава органических веществ угля, генетических связей этих веществ с исходными биологическими материалами, составляющими уголь, и рассмотрение путей превращения исходного биологического материала в уголь может быть достигнуто путем изучения состава продуктов, полученных при экстракции угля в более мягких условиях. К таким продуктам относятся гуминовые вещества. Основную часть органической массы угля составляют гуминовые кислоты.

Актуальность работы. В перспективе процесс экстракции угля рассматривается как основной источник сырья для получения органических углеводов, необходимых для химической промышленности.

Новизна работы. Ведение процесса экстракции углей кияктинского и Ой-Карагайского месторождений в условиях высоких критических и температур кипения полюсных растворителей и получение углеводородного сырья, необходимого для химического и нефтехимического синтезов.

Цель работы – процесс экстракции бурых углей, получение жидких продуктов, определение их углеводородного состава, составление принципиальных и технологических схем процесса, материального баланса.

Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи:

- этапы образования углей, состав, строение, различные виды угля сбор литературных данных о растворении растворителей;
- ведение процесса экстракции бурых углей, взятых на исследование;
- выделение гуминовых кислот из угля с процессом экстракции;
- исследование группового углеводородного состава жидких продуктов, полученных в процессе экстракции, методом ИК-спектроскопии.

В проведенной научно-исследовательской работе было установлено, что с помощью различных полюсных растворителей происходит процесс экстракции и получают большое количество углеводородных сырьевых продуктов.

Результаты исследования основаны на экспериментах, проведенных с помощью физико-химических методов на стандартных лабораторных устройствах.

Экспериментальная часть

1 Қияқты және Ой-Қарағай кен орны көмірлерінің физика-химиялық сипаттамалары

Объектом исследования стали угли Кияктинского и Ой-Карагайского месторождений. Физико-химические характеристики угля приведены в таблице 1 и состав минеральной части в таблице 1.

Таблица 1
Физико-химические характеристики углей Кияктинского и Ой-Карагайского месторождений

Место рождение	Характеристики									
	Тех-ая влажност	Аналитическая влажност	Зольность в сухом состоянии	Летучие вещества в сухом состоянии	Углерод в сухом состоянии	Водород в сухом состоянии	Азот в сухом состоянии	Сера в сухом состоянии	Кислород в сухом состоянии	Отношение С:Н
	W^{daf}	W^{daf}	A^{daf}	V^{daf}	C^{daf}	H^{daf}	N^{daf}	S^{daf}	O^{daf}	С:Н
Ой-К-гай	12,2	7,8	12,0	35,0	75,0	5,2	0,7	0,1	15,4	15,0
Кияк	12,5	9,5	6,0	41,2	74,3	4,7	0,8	0,9	19,3	15,8

Таблица - 2
Состав минеральной части углей Кияктинского и Ой-Карагайского месторождений

Месторождение	Состав							
	SiO ₂ , %	Al ₂ O ₃ , %	Fe ₂ O ₃ , %	CaO, %	MgO, %	TiO ₂ , %	K ₂ O+Na ₂ O, %	SO ₂ , %
Ой-Карагай	26,0	13,5	20,6	19,6	2,9	0,6	1,0	2,0
Кияк	36,7	21,9	12,9	8,1	3,3	0,7	4,5	11,9

Выделение гуминовых кислот из различных соединений угля и их применение в топливе определение источника исходного сырья является одним из важных вопросов. Важную роль играет качество угля и процесс переработки угля щелочами, проводимый с целью получения гуминовых кислот. В процессе переработки угля высокомолекулярные соединения уменьшаются и продолжают увеличиваться с повышением температуры.

С увеличением соотношения С:Н растворимость разломных выработок снижается. Для обработки угля различными растворителями соотношение С:Н должно быть между 8-16, кроме того, угольная зольность должна быть низкой, а выход летучих веществ не должен превышать 35-36%. Исходя из вышеприведенной таблицы, можно сделать следующий вывод: угли Ой-Карагайского и Кияктинского месторождений соответствуют заявленным требованиям. При этом зольность угля Кияктинского месторождения значительно ниже зольности угля Ой-Карагайского месторождения. Но летучие вещества дают противоположные значения. А отношения С: Н примерные.

Таким образом, элементный состав угля позволяет его химическую обработку, т. е. экстракцию, т. е. элементный состав угля определяет пригодность к процессу экстракции.

2. Физико-химическим методом исследования состава угля кияктинского и Ой-Карагайского месторождений

Методом ИК-спектроскопии можно определить состав соединений, степень их чистоты, функциональные группы, провести количественные измерения, изучить внутримолекулярные и межмолекулярные взаимодействия.

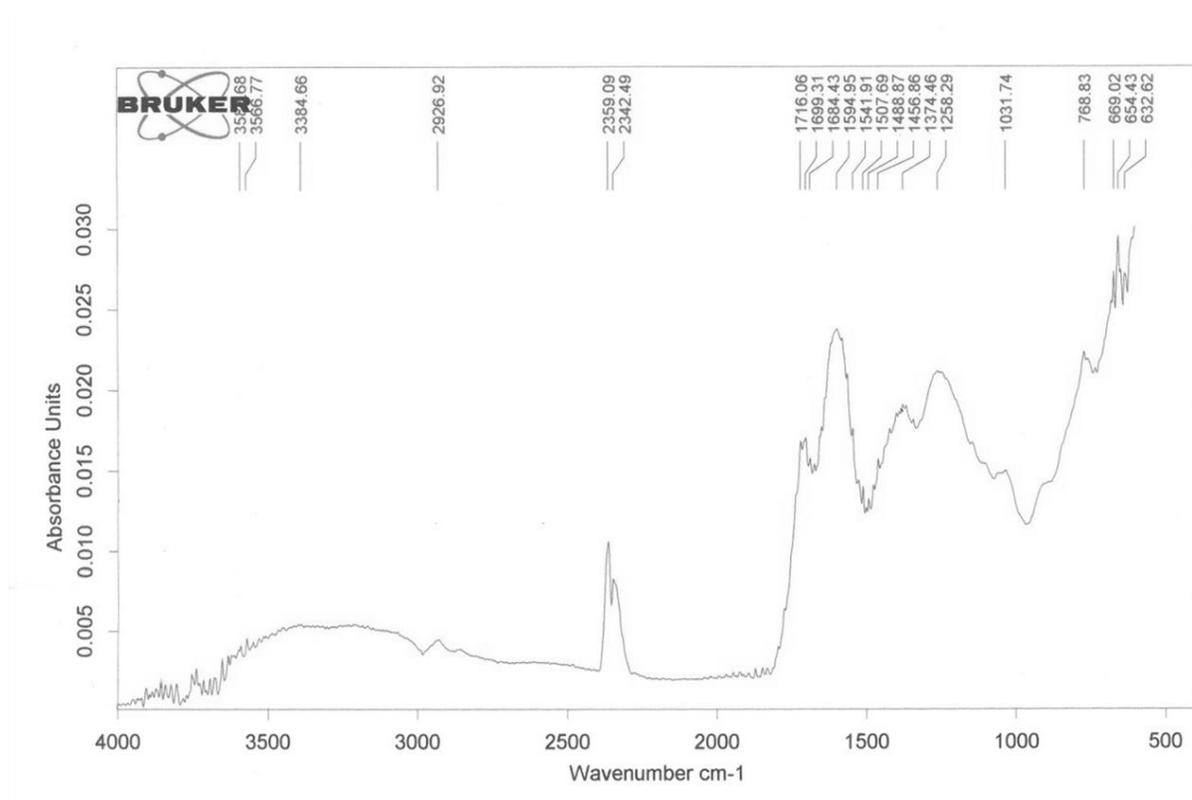
Состав углей месторождения Кияк (рис.1) определяли с помощью ИК-Фурье спектроскопии и характеристика ИК-спектров представлена в таблице 2.

2-таблица

Результаты ИК-спектроскопии первичных углей

Природа колебаний	Типы соединений	Частота колебаний, см ⁻¹ (Кияк)	Частота колебаний, см ⁻¹ (Ой-Карагай)
ν_{OH}	Гидроксильная и кетоновая группы	3384,66-3580,68(слаб.)	3300 (сильный)
ν_{CH}	Бензольевое кольцо в метиловой группе	2926,92 (слаб.)	2922 (сильный)
ν_{CH}	R ₂ CNH*-	2359,09-2342,49(сильный)	—
ν_{CH}	C ₂ H _{2n+1} -(CO)S	1716,06 (сильный)	—
$\nu_{C=C}$	-C=C-COOH	1684,43 (сильный)	—
$\nu_{C=C}$	Первичные и вторичные амиды	1594,95-1507,69 (силь.)	1622 (слаб.)
ν_{CH}	-CH ₂ -CH ₃	1488,87 (силь.)	—
ν_{CH}	-CH ₂ -	1456,86 (силь.)	—

ν_{CH}	$-\text{C}(\text{CH}_3)_2$	1374,46 (сильный)	—
$\delta_{\text{C-O}}$	Первичные и вторичные спирты		1399 (слаб.)
ν_{COC}	Эпоксидные смолы и циклические эфиры	1258,29 (сильный)	1262 (сильный)
$\nu_{\text{C-O}}$	Фенолы		1230-1140 (сред.)
$\nu_{\text{C-O}}$	Первичные спирты	1031,74 (сред.)	1103-1036 (сред.)
$\nu_{\text{HC-CH}}$	Насыщенные соединения	632,62-768,83 (сильный)	450-920 (сильный)



2-рисунок. ИК-спектр угля Кияктинского месторождения

Список использованных литератур

- 1 Н.Г. Голованов. Уголь как топливо и химическое сырье. М.:2010. – С.4-5.
- 2 Агроскин. А.А. Химия и технология угля. М.:2013. – С. 3-6.
- 3 В.В.Видавский, Е.И. Прокопец. Сб. работ по химии углей. Харьков. 2011. – С.88.
- 4 Т.А Кухаренко. Обзор работ по исследованию химической структуры и происхождению горючих ископаемых, проведенных в СССР. Изв. ОТН АН. 2010.№2. – С.114-122.
- 5 D.P.Riley. Chemical and crystallographic factors in carbon combustion. Journ.Phys..2015. vol.47. p.565.
- 6 P.V.Hirsch. Proc. Royal Soc. A., 2014.vol.226.p.143.
- 7 В.И. Касаточкин. О строение карбонизированных веществ. Изв. ОТН АН. 2013. №10.стр 140; Изв.2014.№9, ДАН СССР.1952.№4.
- 8 W. Fuchs. Journ. Amer.Chem.Soc.2016.vol.58.673
- 9 С.Г.Аронов. Сущность процессов спекания углей и образования кокса. Журнал прикладной химии. 2012.№9. – С.927.
- 10 R.A.Friedel. Aromaticity and color of coal.Nature.2017.15/IV.vol.179. № 4572.p.1237-1238.
- 11 Гюльмалиев А. М., Головин Г. С., Гладун Т. Г. Теоретические основы химии угля. М.: Изд-во Моск. гос. горного ун-та, 2018. 556 с.
- 12 Гюльмалиев А. М., Гагарин С. Г. // ХТТ. 2010. № 3. с 16—25.
- 13 Калечиц И.В. Уголь в современном мире, перспективы его изучения пользования// Химия твердого топлива. – 2011.-№3.-С.3-9
- 14 Стадников Г.Л. Происхождение углей и нефти.М.-Л.:Изд-е АНСССР, 2017.611с.