

ӨМШТ алға қойған мәселелерді шешуге және жақсы шешімдерге қол жеткізуге мүмкіндік береді. Себебі жоғарыда көрсетілген әртүрлі тәсілдерді қолдану жалпы процесстің жүйелі жүруіне мүмкіндік тудырады [4].

ӨМШТ қазіргі уақытта жүйелі шығармашылық үшін пайдалы. ӨМШТ-ні қолданудың аясы әр сала тәжірибесінде кең болған сайын, ол соншалықты проблемаларды шешуде маңызды болып табылатыны сөзсіз.

#### Әдебиеттер

1. Альтшуллер Г.С. Творчество как точная наука. –М.: Сов. радио, 1979. -370 б.
2. Flávio Issao Kubota, Leandro Cantorski da Rosa Identification and conception of cleaner production opportunities with the Theory of Inventive Problem Solving, Journal of Cleaner Productin, 2013. -202-2056.
3. Фурцева М.А. Метод триз на уроках химии.
4. Кокибасова Г.Т. Химияны оқытудың жаңа технологиялары, 2016. - 98-99б.

### **УГОЛЬНЫЕ СОРБЕНТЫ ИЗ ОТХОДОВ КОКСОХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**

Ордабаева А.Т.<sup>1</sup>, Шайкенова Ж.С.<sup>1</sup>, Ким С.В.<sup>1</sup>, Мейрамов М.Г.<sup>1</sup>,  
Нурмаганбетова М.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ТОО «Институт органического синтеза и углехимии РК»

<sup>2</sup>КарУ им. Е.А. Букетова

На сегодняшний день в Казахстане накоплено более 34 млрд. тонн отходов, ежегодно образуется порядка 70 млн. тонн промышленных отходов. На электроэнергетику (угольные ТЭС) приходится 900 тыс. тонн выбросов, горно-металлургический сектор – 700 тыс. тонн, нефтедобычу – 500 тыс. тонн, транспорт и сельское хозяйство – 300 тыс. тонн. При сжигании твердых углеродсодержащих материалов на ТЭЦ и металлургических заводах выбрасываются в атмосферу огромное количество вредных газов. Все более обостряется загрязнение промышленными предприятиями республики водных источников вследствие сброса неочищенных сточных вод. Кроме того, водные ресурсы Казахстана загрязняются бытовыми и сельскохозяйственными отходами. Одним из доступных и эффективных очистителей воздуха и воды являются активные угли, обладающие высокой сорбирующей активностью, которая определяет широкую область их применения, в том числе возможность использования их для очистки от загрязняющих веществ. С развитием промышленного производства активного угля, применение этого продукта в мире неуклонно растет, так в странах западной Европы, в соответствии с действующими природоохранными нормативами, активные угли используются в качестве основного материала для очистки сточных вод и газовых выбросов.

Наша страна имеет большие запасы углей, которые при спецобработке превращаются в активные производные.

Активированный уголь применяется в адсорбционной очистке благодаря нескольким его преимуществам, таким как высокая адсорбционная эффективность, простота, низкая стоимость и способность извлекать металлы даже в небольших концентрациях. Кроме того, его поверхность можно легко модифицировать, а сам сорбент может быть изготовлен в виде мелких порошков, гранул, пеллет и волокон. К достоинствам активированных углей также можно отнести возможность их производства из широкого круга органических веществ. Например, из растительного, каменноугольного, нефтяного сырья, а также отходов сельского хозяйства [1,2].

Еще одним из плюсов применения активированного угля является то, что этот материал можно модифицировать посредством химической обработки благодаря его физическим и химическим характеристикам.

Активные угли применяются в городских водоканализационных системах для фильтрации питьевой воды, очистки канализационных стоков от органических соединений, нефтяных примесей; в черной и цветной металлургии для адсорбции золота и других драгоценных металлов при флотации руд, очистки сточных вод; в нефтегазовой и химической промышленности для очистки сточных вод от органических соединений и тяжелых металлов, ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов; в электроэнергетике для водоподготовки и очистки оборотных промышленных вод, очистки сточных вод; в области экологии для снижения загрязнения водоемов, почвы и воздуха от примесей нефти и нефтепродуктов, органических соединений, тяжелых металлов, пестицидов, диоксидов, окислов металлов и кислот.

Классическая схема получения активных углей состоит из двух стадий – карбонизации и активации. Карбонизация углеродсодержащего сырья обычно проводится при температурах от 500 до 650<sup>0</sup>С и сопровождается выделением побочных продуктов в виде газов и смол, содержащих вредные компоненты. Были определены оптимальные параметры для процессов карбонизации и активации исходного углеродного материала. Установлено, что карбонизация сопровождается выходом значительного количества побочных продуктов, содержащих токсичные компоненты: фенол, крезолы, ксиленолы, что делает производство угольных сорбентов источником загрязнения окружающей среды.

В Казахстане активные угли на каменноугольной основе не производятся. Себестоимость угольного сорбента из продуктов коксохимического производства по сравнению с импортными продуктами будет значительно ниже благодаря снижению затрат на подготовку исходного сырья – карбонизацию, утилизацию вредных выбросов, очистку промышленных и сточных вод. Стоимость коксовой мелочи в РК составляет 60-90 тыс. тг/т, а активированных углей на каменноугольной основе в зависимости от марки от 800 тыс. тг/т.

Углеродные сорбенты имеют очень широкую область применения благодаря своим физико-химическим свойствам (достаточная прочность, высокая емкость, стабильная поглотительная способность, минимальное каталитическое воздействие на очищаемые среды, гидрофобность). Их применяют во многих отраслях промышленности (химическая, пищевая, металлургическая, нефте- и газоперерабатывающая), медицине, сельском хозяйстве, при очистке питьевой воды и решении вопросов, связанных с охраной окружающей среды[3].

В Институте органического синтеза и углехимии РК разработаны методы получения угольного сорбента из малоликвидной фракции коксохимических производств(г. Караганда) для очистки промышленных и сточных вод.

Активированные угли были получены из малоликвидных фракций карбонизованных материалов коксохимического производства Карагандинской области методом парогазовой активации. Важным преимуществом использования отсевов (коксовая мелочь класса 0-10 мм, которая подвергалась дроблению и фракционированию до крупности 2-5 мм) является исключение из технологического процесса энергозатратной стадии карбонизации, при которой выделяется большое количество экологически вредных веществ (фенолы, крезолы, газообразные выбросы и т.д.). В таблице показаны условия получения и характеристика активированного угля из мелкой фракции коксовой мелочи.

Таблица– Условия получения и характеристика активированного угля

Режим получения сорбента		Обгар, %	Зольность, %	Насыпная плотность, г/дм <sup>3</sup>	Сорбционная емкость		Суммарный объем пор по воде, м <sup>3</sup> /г
Температура, °С	Продолжительность активации, мин				по йоду, %	по метиленовому голубому, мг/г	
800	120	50,31	20,37	400,00	50,00	105,00	0,54
850	120	70,34	25,61	320,00	54,00	175,00	0,59
900	120	68,03	24,22	350,00	50,00	103,00	0,56

Таким образом, определены физико-химические свойства (зольность, насыпная плотность, сорбционная емкость по йоду и по метиленовому голубому, суммарный объем пор по воде) углеродных сорбентов и установлено, что оптимальными условиями получения сорбента из малоликвидной коксовой мелочи являются температура 850<sup>0</sup>С при времени активации 2 часа.

## Литература

1 Imran Ali, Mohd. Asim. Low cost adsorbents for the removal of organic pollutants from wastewater / Imran Ali, Mohd. Asim, Tabrez AKhan. // Journal of Environmental Management. - 2012. - Vol. - 113. - P. 170-183.

2 Sabino De Gisi, Giusy Lofrano. Characteristics and adsorption capacities of low-cost sorbents for wastewater treatment: A review / Sabino De Gisi, Giusy Lofrano, Mariangela Grassi, Michele Notarnicola // Sustainable Materials and Technologies. - 2016. - Vol. 9. - P. 10-40.

3 Ворсина Е.В., Москаленко Т.В., Михеев В.А. Получение углеродных сорбентов химической модификацией бурого угля харанорского месторождения // Современные проблемы науки и образования. 2015. – № 2.-Ч. 3, с. 57-62.

## FORMYLATION AND ESTERIFICATION OF *N*-DIACETYLGLYCOLURIL

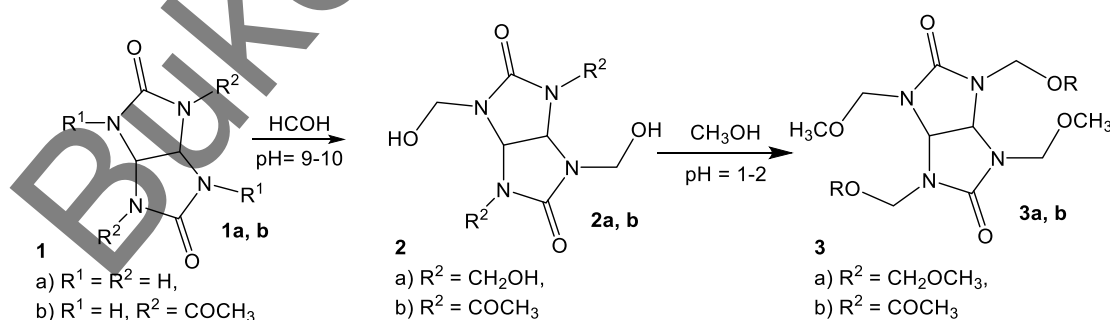
S.Yu. Panshina<sup>1</sup>, O.V. Ponomarenko<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Karagandy University of the name of academician E.A. Buketov, Karaganda, Kazakhstan

<sup>2</sup> Sh. Ualikhanov Kokshetau University, Kokshetau, Kazakhstan

*N*-Acetylated glycoluril derivatives are used as effective bleach activators in detergents [1]. Tetra(hydroxymethyl)glycoluril **2a** and *N*-alkoxy derivatives based on it **2a** are currently widely used as cross-linking agents in the production of glycoluril-formaldehyde resins and high-quality thermoset polymer coatings [2, 3]; in the synthesis of macromolecular objects [4], and also as a bactericidal agent for aqueous compositions [5, 6].

Taking into account the relevance of the above derivatives of glycoluril, the purpose of this work was to obtain an ester based on *N*-diacetylglycoluril **1b** via the formylation step (Scheme 1).



Scheme 1

Substance **2a** is synthesized by a typical *N*-formylation reaction of glycoluril **1a** in an alkaline medium [7]. For further synthesis of ester **3a**, the isolated product **2a** was placed in methyl alcohol, which is both a solvent and a reagent at pH = 1–2.