

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
 ISI (Dubai, UAE) = 1.582
 GIF (Australia) = 0.564
 JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
 ПИИЦ (Russia) = 3.939
 ESJI (KZ) = 8.771
 SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
 PIF (India) = 1.940
 IBI (India) = 4.260
 OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal
Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2022 Issue: 10 Volume: 114

Published: 07.10.2022 <http://T-Science.org>

Issue

Article



Nosir Tojimurodovich Ortiqov

Tashkent Research Institute of Chemical Technology
 Doctor of Technical Sciences (PhD),
 Uzbekistan, Tashkent
nosir.ortiqov@bk.ru

Djalilov Turapovich Abdulahat

Tashkent Scientific Research Institute of Chemical Technology
 Doctor of Chemistry, Academician,
 Uzbekistan, Tashkent

Mas'ud Ubaydulla O'g'li Karimov

Tashkent Research Institute of Chemical Technology
 Doctor of Technical Sciences,
 Uzbekistan, Tashkent

METHOD FOR OBTAINING CHEMICALLY PURE ACTIVATED CARBON SORBENT BASED ON KU-2-8 AND STUDY OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Abstract: In this article, solid carbon sorbents based on the KU-2-8 cation exchanger are obtained and the influence of the percentage of substances, temperature and time on their preparation is studied. An analysis of the IR spectrum is also presented.

Key words: Cation exchanger KU-2-8, coal sorbent GS-1, calcination activation, mechanical strength %, iodine number %, average granule size.

Language: Russian

Citation: Ortiqov, N. T., Abdulahat, D. T., & Karimov, M. U. (2022). Method for obtaining chemically pure activated carbon sorbent based on KU-2-8 and study of physical and chemical properties. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 10 (114), 42-46.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-10-114-8> **Doi:** <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2022.10.114.8>

Scopus ASCC: 1605.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИ ЧИСТОГО АКТИВИРОВАННОГО УГЛЕРОДНОГО СОРБЕНТА НА ОСНОВЕ КУ-2-8 И ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

Аннотация: В данной статье получены твердые углеродные сорбенты на основе катионита КУ-2-8 и изучено влияние процентного содержания веществ, температуры и времени на их получение. Также представлен анализ ИК-спектра.

Ключевые слова: Катионит КУ-2-8, угольный сорбент ГС-1, прокалочная активация, механическая прочность %, йодное число %, средний размер гранул.

Введение

Сегодня ежедневное развитие отраслей промышленности приводит к увеличению спроса на продукцию во всех сферах. В частности, возрастает спрос на изделия из углеродных

материалов в химической промышленности. На данный момент получение угольных сорбентов на основе вторичного сырья и отходов производства является одной из актуальных проблем в мире [1].

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Углеродные сорбенты, полученные из синтетических ионитов, считаются менее стабильными с химически чистой зольностью. Основной этап производства сорбентов из активированного угля основан на карбонизации и активации. Карбонизация обычно проводится в инертной атмосфере для удаления летучих веществ. [2]. Для формирования активной пористой структуры на стадии активации проводят легкое окисление окисляющими газами, такими как водяной пар и двуокись углерода. Большинство углей, используемых во всем мире, активируются паром. [3].

Другой процесс, используемый в производстве активированного угля, включает применение химических активаторов перед карбонизацией. [4]. Наиболее часто используемыми активаторами являются фосфорная кислота, хлорид цинка, фосфат алюминия, соли натрия и магния. Химические вещества действуют как обезвоживающие агенты, чтобы уменьшить образование смолы во время карбонизации. [5]. Химическую активацию обычно проводят при более низких температурах, чем при обычном пиролизе и активации паром или углекислым газом. [6]. Проведение процесса реакции при низкой температуре способствует созданию пористой структуры, поскольку в этих условиях образуются более мелкие поры [7]. В настоящее время большая часть угольных сорбентов, используемых в химической промышленности нашей страны, импортируется

из зарубежных стран. В то же время увеличивается спрос на химически чистые, долговечные, маломощные угольные сорбенты, способные заменить импорт. Таким образом, в качестве новых отходов был получен угольный сорбент ГС-1 на основе КУ-2-8. [8].

Экспериментальная часть

Способ получения углеродного сорбента ГС-1 из катионита КУ-2-8 по ГОСТ 20298-74. Замачивали КУ-2-8 в 6%-ном растворе соляной кислоты и сушили в сушильном шкафу при температуре от 110 °С до 120 °С. Высушенный продукт охлаждали до комнатной температуры и помещали в муфельную печь для термообработки в инертной среде, процесс вели со скоростью повышения температуры от 40°С до 500°С, выдерживали при 500°С в течение 2 часов, и охлаждали до комнатной температуры в инертной среде. Очистку от пыли и смол на поверхности полученного сорбента, т. е. процесс активации, проводили в инертной среде при температуре 550-650 °С в присутствии паров воды. Изучено влияние температуры, времени и процентного содержания исходных веществ на выход активированных угольных сорбентов марки ГС-1, полученных в ходе наших исследований. Прочность полученных активированных угольных сорбентов, средний размер гранул, выход продукта и йодное число изучены физико-химическими методами и представлены в таблице 1 и на рисунке 1 ниже:

Таблица 1. Влияние температуры реакции и концентрации соляной кислоты на выход угольного сорбента ГС-1

№	Название показателей	Образец-1	Образец-2	Образец-3	Образец-4	Образец-5
1		Соляная кислота 2%	Соляная кислота 4%	Соляная кислота 6%	Соляная кислота 12%	Соляная кислота 15%
2	Карбонизация	500°С	500 °С	500 °С	500 °С	500 °С
3	Активация	650 °С	650 °С	650 °С	650 °С	650 °С
4	Средний размер гранул От 1.140 мм до 0,92 мм	0.866/15%	0.852/14%	0.849/10%	0.812/10%	0.732/10%
		0.763/30%	0.722/30%	0.742/30%	0.700/25%	0.642/25%
		0.506/40% 85%	0.511/42% 86%	0.514/40% 80%	0.422/35% 70%	0.442/25% 60%
5	Механическая прочность, %	65	74	87	62	45
6	Выход	51,6 %	53,45 %	65,4%	58,6%	45,3%
7	Йодное число %	65	70,4	85,35	68,7	62,2

Как видно из таблицы, при обработке полученных активированных угольных сорбентов 2%-ым раствором соляной кислоты механическая прочность при температуре 500 °С составила 65%,

выход продукта 51,6%, йодное число 65%. При обработке 6%-ым раствором соляной кислоты при температуре 500 °С механическая прочность составила 87%, выход продукта 65,4%, йодное

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317
ISI (Dubai, UAE) = 1.582
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 3.939
ESJI (KZ) = 8.771
SJIF (Morocco) = 7.184

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

число 85,35%. Правильный выбор концентрации кислоты, температуры и процесса позволил получить сорбент с низким содержанием

химически чистой золы. Кинетика выхода продукта угольного сорбента ГС-1 представлена на рис. 1 [9].

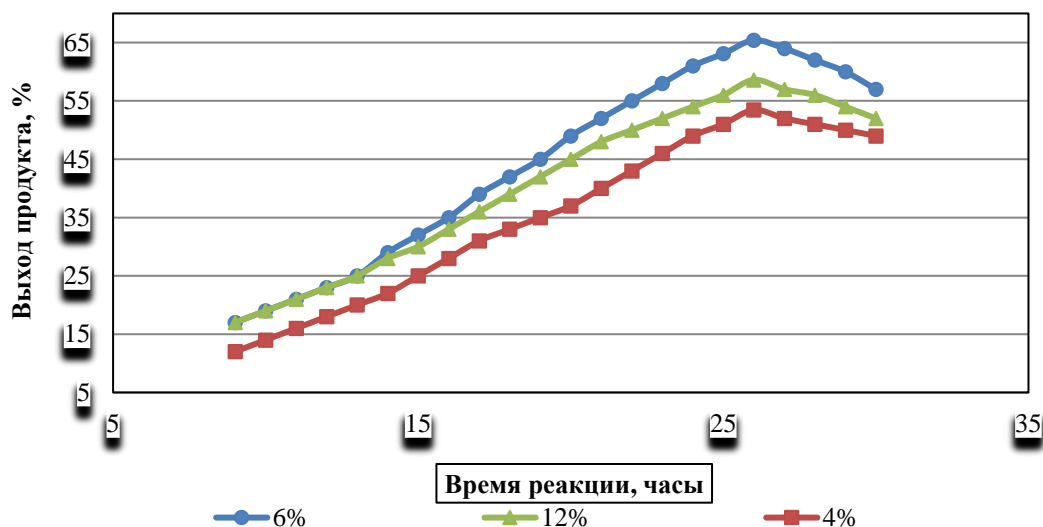


Рис-1. Влияние времени реакции и концентрации кислоты на выход продукта

По полученным результатам наиболее высокий выход продукта наблюдается при обработке образца 6%-ным раствором соляной кислоты при температуре 500 °С, с наибольшим выходом активированных угольных сорбентов, полученным при продолжительности процесса 26

часов. Очевидно, что эти показатели являются оптимальными для проведения процесса. Влияние температуры на выход продукта при производстве активированного угольного сорбента было изучено и представлено на рисунке 2.

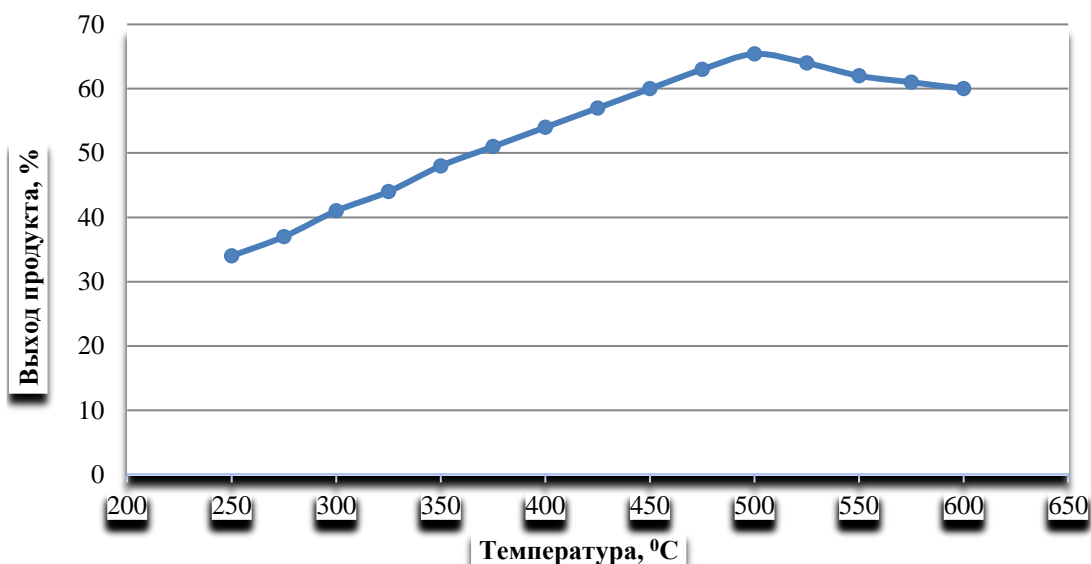


Рис-2. Влияние температуры на выход продукта

Из рисунка 1 видно, что при продолжительности процесса 26 часов, на рисунке 2 карбонизация продолжается до температуры 500 °С, а выход продукта активированного угольного сорбента снижается при температура выше 500°С. Причину снижения выхода пробы, отобранной при температуре 500 °С и выше, можно объяснить

увеличением количества золы на поверхности и разрушением гранул при высоких температурах.

Представлена разница между ИК-спектрами полученного активированного угольного сорбента и сырья. На рис 3 ниже представлены ИК спектры сырья КУ-2.8 и на рис 4 - активированного сорбента ГС-1.

Impact Factor:

ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИЦ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

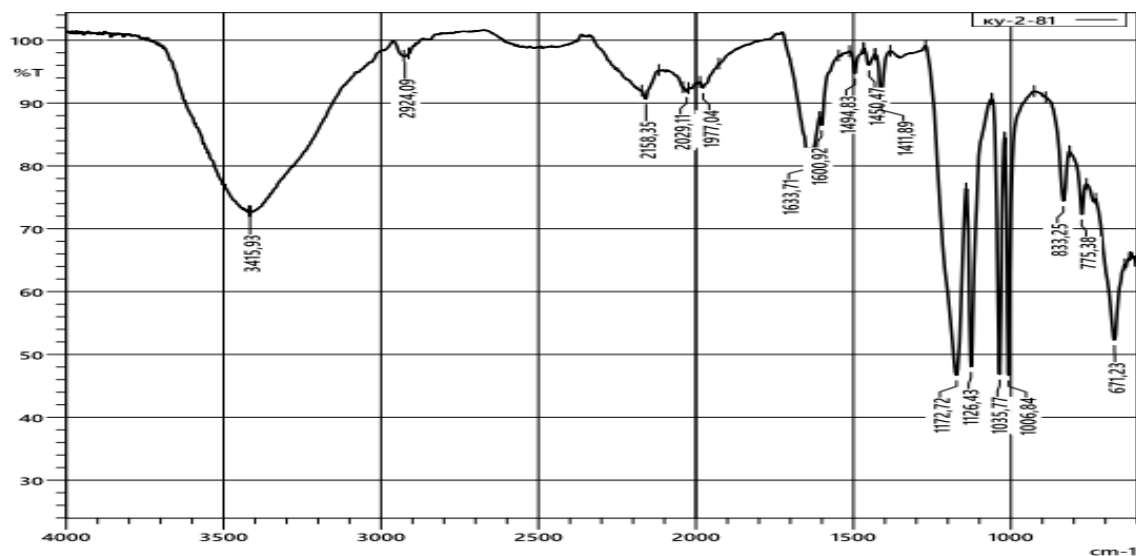


Рис-3. ИК спектр катионита КУ-2-8

На ИК спектре катионита КУ-2-8 (С6-Н6)-SH 671,23 см-1 область поглощения, S-H- 775,38 см-1 область поглощения, -S-H 833,25 область поглощения показывает деформационные колебания. Также 1006 ИК спектра поля поглощения, соответствующие функциональной группе в деформационном колебательном кольце, появляются на частотах колебаний см-1, 1035,77

см-1, 1126,43 см-1, 1172,72 см-1, -SO2. Ароматическое кольцо проявляется в полосах поглощения при 1600,92 см-1 и 1450,47 см-1, SH2 см-1, 2924,09 см-1, устраняет асимметричное валентное колебание, высокая интенсивность, 3415,93 см-1, поглощение и в ветвях, валентность вибрация является подходящей частотой для широкой и интенсивной связи OH-.

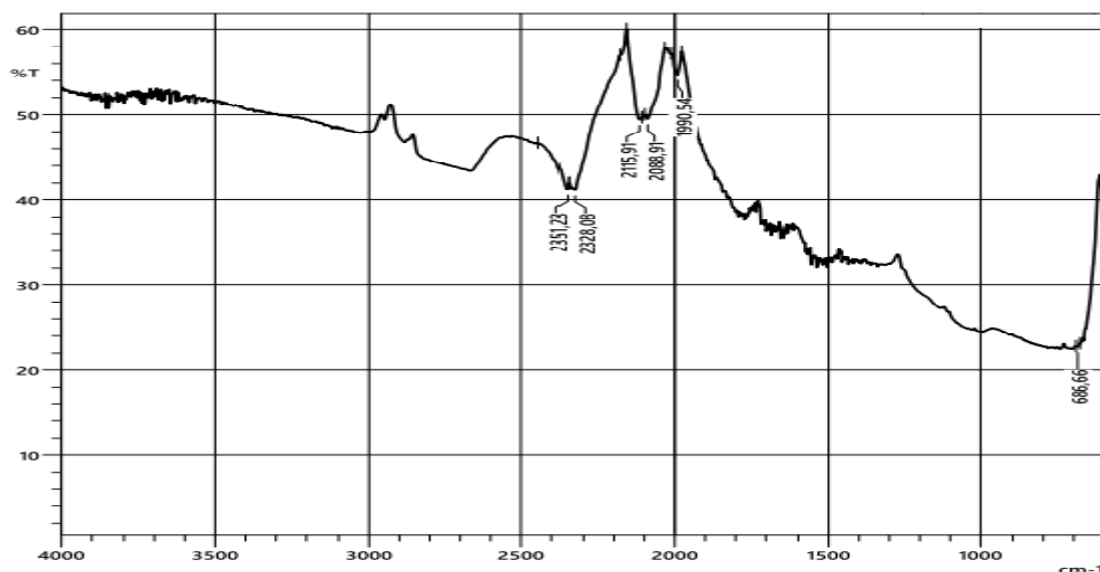


Рис-4. ИК спектры сорбента ГС-1

При анализе ИК-спектра полученного сорбента ГС-1 основное изменение площадей поглощения составило 1006 см-1, 1035,77 см-1, 1126,43 см-1, 1172,72 см-1, что говорит об отсутствии групп -SO2 в отсутствие площадей поглощения и 1590-1610 см-1, когда

ароматическое кольцо Ag (С6-Н6) активируется горением в поле поглощения. Видно, что летучие органические вещества и функциональные группы не отражаются в этих областях поглощения полученного сорбента. [10].

Impact Factor:	ISRA (India) = 6.317	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
	ISI (Dubai, UAE) = 1.582	ПИИИ (Russia) = 3.939	PIF (India) = 1.940
	GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.771	IBI (India) = 4.260
	JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 7.184	OAJI (USA) = 0.350

References:

1. Hashimoto, K., Miura, K., Yoshikawa, F., & Imai, I. (1979). "Change in Para Structure of Carbonaceous Materials during Activation and Adsorption Performance of Activated Carbon", *Ind. Eng. Chem. Process Des. Dev.*, vol.18, No.1, pp.72-78.
2. Smisek, M., & Cerny, S. (1970). *Active Carbon Manufacture, Properties and Applications*, Elsevier Pub., Comp., New York.
3. Fenelonov, V. B. (1995). *Poristyj uglerod.* (p.518). Novosibirsk : In-t kataliza SO RAN.
4. Lejkin, Jy. A. (2011). *Fiziko-himicheskie osnovy sinteza polimernyh sorbentov : ucheb. posobie dlja vuzov po special`nosti "Himicheskaja tehnologija vysokomolekuljarnyh soedinenij"*. (p.413). Moscow: BINOM.
5. Pokrovskij, S. N. (2003). Sorbcionye tehnologii-itogi i perspektivy. *Jefferentnaja terapija*, T.9, №1, pp.42-46.
6. Lejkin, Jy. A. (2011). *Fiziko-himicheskie osnovy sinteza polimernyh sorbentov: ucheb. posobie dlja vuzovpo special`nosti "Himicheskaja tehnologija vysokomolekuljarnyh soedinenij"*. (p.413). Moscow: BINOM.
7. Yushin, G., et al. (2006). Mesoporous carbide-derived carbon with porosity tuned forefficient adsorption of cytokines. *Biomaterials*, Vol. 27, pp. 5755 - 5762.
8. Morozova, A. A., & Konoplja, E. F. (n.d.). *Nacional`naja Akademija nauk Belarusi Institut radiobiologii*. Sredstva i sposoby zashhity organizma ot povrezhdaushhjih faktorov vneshnej sredy, (pp.10-17).
9. Ortikov, N.T., Karimov, M.U., & Dzhaililov, A.T. (2021). *Issledovanie tehnologii poluchenija uglerodnyh gemosorbentov*. Vserossijskaja shkola-konferencija molodyh uchenyh «Fundamental`nye nauki - specialistu novogo vremeni» (s mezhdunarodnym uchastiem) 26-30 aprelja 2021 goda.
10. Tarasevich, B.N. (2012). *IK spektry osnovnyh klassov organicheskikh soedinenij*. Spravochnye materialy. (pp.67-68). Moskva.