

## ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОКРЕМНИСТЫХ АДСОРБЕНТОВ ИЗ НАВБАХОРСКОГО БЕНТОНИТА

*Моминбоев Диёрбек Жасурбек угли*

*Ученик, Самаркандский государственный медицинский университет,  
[diyorbekmominboyev5@gmail.com](mailto:diyorbekmominboyev5@gmail.com)*

### **Аннотация.**

Приготовление высококремнистых адсорбентов (ВКА) из навбахорского бентонита Навоийской области осуществляли с участием различных органических соединений (темплатов) по технологии «Зол-гель». После завершения процесса кристаллизации твердую фазу отделяли от раствора с помощью воронки Бюхнера, сушили в сушильном шкафу ШСУ-м1 до 120°C и прокачивали при 550°C в муфельной печи SNOL 30/1100 в течение 8 часов до удалить шаблон. Навбахорский бентонит кристаллизовали в течение 8-9 часов и определяли содержание элементов и оксидов (масса, %) в образцах Юки с помощью рентгенофлуоресцентного анализа и дериватографических кривых бентонита.

**Ключевые слова:** Золь-гель, темплат, бентонит, дериватограф, силикатный модуль, гексаметилендиамин, кристаллизация, рентгенофлуоресценция.

**Введение.** В химической промышленности адсорбционные методы являются наиболее распространенными при очистке углеводородов от различных примесей и соединений серы, применение которых позволяет вернуть в производство ряд ценных соединений. Адсорбенты широко применяются в нефтехимии в качестве сорбентов и катализаторов при переработке нефти, природного газа и попутных нефтяных газов, при разделении и очистке жидких и газообразных сред [1,2]. В последние годы при очистке углеводородного сырья широко используются природные и искусственные адсорбенты [3,4].

Сегодня в мире большое внимание уделяется созданию безотходных или малоотходных, энерго- и ресурсосберегающих технологий. В успешном решении этих задач большое значение имеет уровень чистоты используемых и производимых для технологического процесса веществ [6].

Среди сорбентов, используемых в процессах адсорбции и катализа, особое место занимают сорбенты, обладающие кислотоустойчивыми, термостабильными и кислотоустойчивыми свойствами [7]. На сегодняшний день основной проблемой при производстве адсорбентов является удешевление их стоимости и упрощение технологии синтеза, и в этом приоритетном направлении ведутся обширные научные исследования [8].

**Тажриба қисми.** Исходную реакционную смесь готовили добавлением гексаметилендиамина и спиртовой фракции в качестве темплата к жидкому стеклу (29%  $SiO_2$ , 9%  $Na_2O$ , 62%  $H_2O$ ) га  $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$  в качестве темплата  $Al(NO_3)_3 \cdot 9H_2O$ . Величину pH реакционной смеси

контролировали добавлением к ней 0,1 н. раствора HNO<sub>3</sub>. К полученной смеси добавляли навбахорский бентонит. После окончания процесса кристаллизации твердую фазу отделяли от раствора с помощью воронки Бюхнера, сушили в сушильном шкафу ШСУ-м1 при 120°C в течение 12 часов и обжигали в муфельной печи SNOL 30/1100 при 500-550°C в течение 8 часов, чтобы удалить шаблон. Коллоидный золь состоит из макрочастиц (твердых частиц дисперсной фазы). К 10 г адсорбентов добавляли 100 г 25% хлорида аммония для декатионирования полученного высококремнистого адсорбента. Раствор выдерживали на водяной бане при 90-100°C при постоянном перемешивании в течение 2 часов, затем отфильтровывали выпавший осадок NH<sub>4</sub><sup>+</sup>/адсорбент, промывали дистиллированной водой, сушили и прокаливали при 550°C в течение 8 часов. Затем порошок декатионированного сорбента прессовали в таблетки и получали в виде гранул. Катализаторы с модифицированными адсорбентами получают путем поглощения адсорбентами определенных солей или кислот.

Рис 1

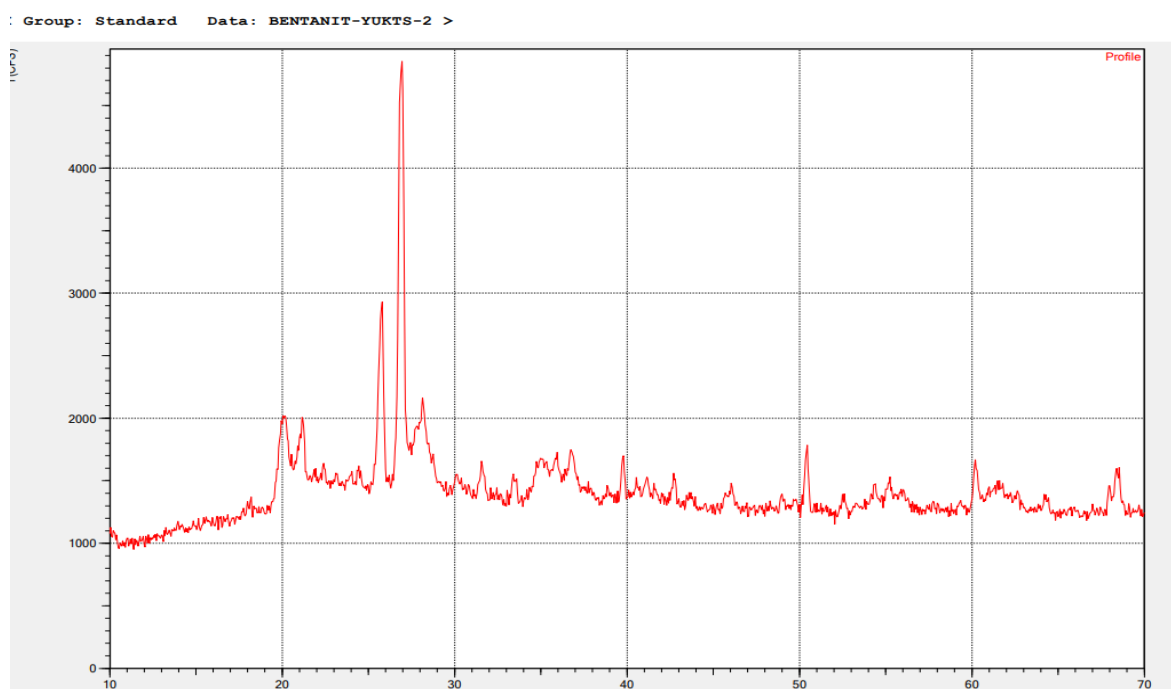


Рис 1. а) 6; б) 7; Рентгенофлуоресцентные результаты образцов ЮКА, полученные после кристаллизации в течение 9 часов

На рис. 1 представлены рентгенограммы образцов, полученных в результате кристаллизации в течение 6,7 часов синтеза. Из рентгенограмм видно, что при проведении кристаллизации в течение 6, 7 часов количество адсорбентов в них составляет 50, 96 (соответственно). Химический состав и структурные характеристики бентонита Навбахорского района представлены в таблице

Таблица 1

образец	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>
---------	------------------	------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----	-----	-------------------	------------------	-------------------------------	-----------------

Щелочной бентонитовый грунт, мас. %	57,91	0,35	13,69	5,10	1,84	0,48	1,53	1,75	0,43	0,75
-------------------------------------	-------	------	-------	------	------	------	------	------	------	------

Для изучения химических, физико-химических и структурных характеристик бентонита 100 г гранул бентонита помещали в стеклянную колбу объемом 250 см<sup>3</sup> и добавляли 150 см<sup>3</sup> дистиллированной воды. Колбу перемешивали в РЕ-6410 при 120 об/мин в течение 24 часов. К измельченной почве добавляли 40 мл подогретой H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и нагревали при перемешивании на водяной бане. После обработки почву фильтровали на бумажном фильтре в воронке Бюхнера и повторно промывали дистиллированной водой до pH=5,4-5,7. Бентонит вместе с фильтровальной бумагой сушили в сушильном шкафу при 120°C в течение 5 часов.

Таблица 2

Массовая доля образца после активации кислотой:

Номи	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	MnO
Щелочной бентонитовый грунт, мас. %	70,17	1,63	9,49	1,39	0,64	0,20	0,17	1,27	0,01

Как видно из табл. 2, силикатный модуль образца бентонита может быть увеличен в соотношении 7:1 путем кислотной обработки.

Проведенный анализ дериватографических кривых бентонита (рис. 2) показывает, что линии ТГ термолотгарифмического гравиметра изображены, отмечается уменьшение массы бентонита в начальном определенном интервале времени за определенный период времени, ДТГ - приведены температурные кривые дифференциального термогравиметра. Полученная производная диаграмма представлена на рисунке, который состоит из 4 кривых. Анализ кривой динамического термогравиметрического анализа (ДТГА) (кривая 2) показывает, что кривая ДТГА в основном возникает в двух интервалах температур интенсивного разложения. 1-й интервал разложения соответствует температуре 106-294<sup>0</sup>С, а 2-й интервал разложения соответствует температуре 302-950<sup>0</sup>С.

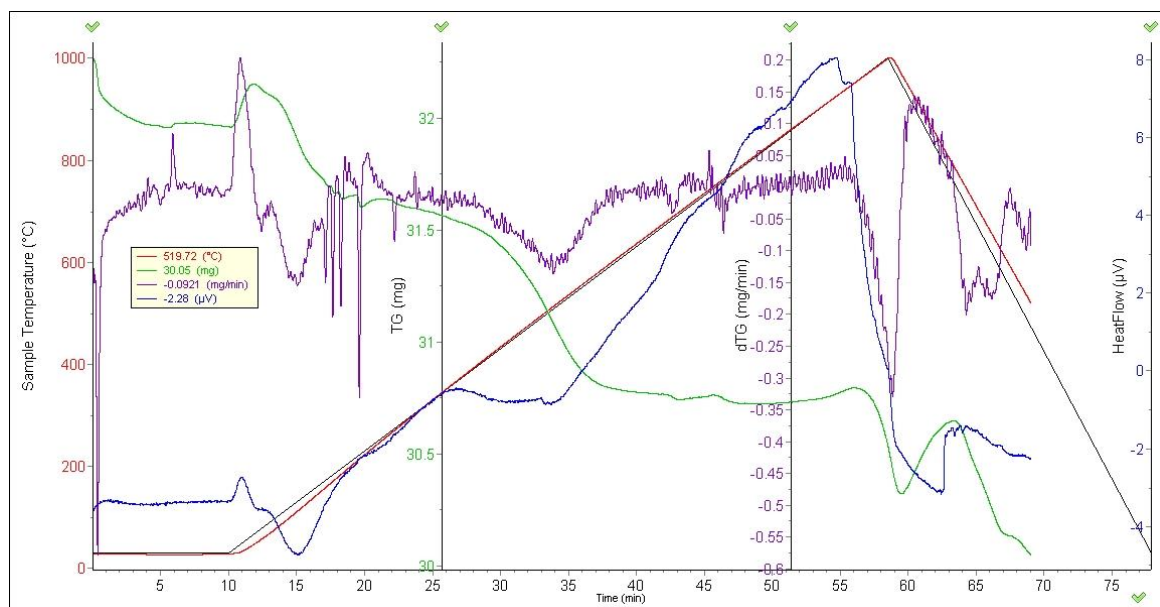


Рис 2. Дериватограмма, активированная бентонитом  
1-температурная кривая; 2-кривая динамического термогравиметрического анализа линия (ДТГА); 3 - производная кривой динамического термогравиметрического анализа (ДТГП); Кривая 4-ДСК.

Анализ показывает, что интенсивное затухание происходит во 2-м интервале затухания. В этом интервале происходит количество разложения, т.е. 5,8% разложения. В результате этих дериватографических исследований выясняется, что основная потеря массы происходит в интервале 160-912°C, где теряется 7,25% основной массы, т.е. 3,21 мг массы. Bentonиты представляют собой мелкие кристаллы средней массы и порошок с показателем рассеяния. Согласно описанию адсорбента, бентонит представляет собой адсорбент, состоящий из комбинации мезо-макро-микропористости, где мезопоры составляют большинство. Поскольку удельная поверхность является средней характеристикой размеров внутренних пор, ее высокое значение определяется средним размером пор, который для бентонитовых глин составляет 4,9 нм. В заключении изучена набухающая, коллоидная, сорбционная способность навбахорского бентонита к воде и нефтяным газам.

**Вывод.** Навбахорский бентонит получали из глинистого грунта, подвергали химической обработке и готовили высококремниевые адсорбенты (ЮКА). Для приготовления ЮКА реализован ряд технологических процессов. Адсорбенты с высоким содержанием кремния синтезировали в автоклаве из нержавеющей стали при 175-200°C в течение 6 дней по следующей методике. Для декатионирования полученного высококремнистого адсорбента его обрабатывали добавлением 25% хлорида аммония и несколько раз промывали в дистиллированной воде, затем прокаливали при 550°C в течение 8 часов. Затем порошок декатионированного адсорбента прессовали в таблетки и гранулировали.

Химический состав синтезированных образцов ЮКА, мас. %, изменяется при нагревании и структурные характеристики адсорбентов (суммарная удельная поверхность и объем пор, площадь поверхности, соответствующая микро- и мезопорам, размер, условия кристаллизации и физико-химические свойства сорбентов). образцы) изучались на основании приведенной в таблице информации.

#### Литература

1. Лютоев А. А., Смирнов Ю. Г., Ивенина И. В. Извлечение эмульгированных примесей нефти из воды при помощи высокодисперсных частиц магнетита //Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. – 2014. – №. 4. – С. 40-45.
2. Серых А. И. Формирование, природа и физико-химические свойства катионных центров в каталитических системах на основе высококремнеземных адсорбентларов //Изв. дисс. док. – 2014. – С. 6.
3. Копылов А. Ю. и др. Современные жидкофазные методы сероочистки газового сырья //Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология. – 2010. – Т. 53. – №. 9. – С. 4-8.
4. Fayzullayev, N. I. (2019). Kinetics and mechanism of the reaction of the catalytic oxucondensation reaction of methane. *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences*, (5-6).
5. Mamadoliyev I.I. (2020). Synthesis Of High-Silicone Zeolites. *Zbirnik naukovix prats «ΛΟΓΟΣ»* 16-20.
6. Mamadoliev, I. I., Fayzullaev, N. I., & Khalikov, K. M. (2020). Synthesis of High Silicon of Zeolites and Their Sorption Properties. *International Journal of Control and Automation*, 13(2), 703-709.
7. Mamadoliev, I. I., Fayzullaev, N. I. (2020) Optimization of the Activation Conditions of High Silicon Zeolite *International Journal of Advanced Science and Technology* 29(3), 6807 – 6813.
8. Fayzullaev N. I., Mamadoliev I.I., Pardaeva S.B. Research Of Sorption Properties Of High Silicon Zeolites From Bentonite. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 10 (10) 2020 244-251.
9. Minakov, O. E. E., Andreev, A. A., & Ostroushko, A. P. (2017). The diabetic foot syndrome. *Journal of Experimental and Clinical Surgery*, 10(2), 165-172.
10. Bosiers, M., & Schneider, P. A. (Eds.). (2009). *Critical limb ischemia*. Informa Healthcare.
11. Svetukhin, A. M., Karlov, V. A., IuA, A., Matasov, V. M., & Blatun, L. A. (1990). General principles of the treatment of suppurative wounds and suppurative surgical diseases. *Khirurgiia*, (12), 79-84.
12. Лысова, Д. П., & Лысова, М. П. (2015). Малые ампутации нижних конечностей при синдроме диабетической стопы. In *Бюллетень медицинских интернет-конференций* (Vol. 5, No. 5, p. 853). Общество с ограниченной ответственностью «Наука и инновации».

13. Остроушко, А. П., Глухов, А. А., Андреев, А. А., Маркин, Д. А., & Лаптиёва, А. Ю. Физико-химические основы инновационных методов и технологий в лечении ран мягких тканей. ДАГЕСТАНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ, № 4 (41), 2021, 64.
14. Maxsudovich, K. O. CLINICAL COURSE OF PURULENT SOFT TISSUE DISEASES ON THE BACKGROUND OF DIABETES MELLITUS AND DIFFUSIVE TOXIC GOITER.
15. Рахимов, А. Я., Сагдуллаева, Г. У., & Вахидов, У. Г. (2019). МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ВАРИАЦИИ КУЛЬТИ ГОЛЕНИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ПРИ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ. Новый день в медицине, (2), 41-46.
16. Rakhimov, A. Y., Mhsudovich, Q. O., Ulyanovna, S. G., Safojev, B. B., Zaripovich, L. O., & Rakhimov, A. Y. (2019). Transcutaneous oximetry as the choice of the research for determination of level of amputation of the crus at critical ishemiya of the lower extremities at patients with the diabetes mellitus. Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR), 8(12), 120-125.
17. Mitish, V. A., Safojev, B. B., & Rakhimov, A. Y. (2019). REAMPUTATION THE CULT OF THE CRUS IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS IN CRITICAL ISCHEMIA OF THE LOWER EXTREMITIES. Central Asian Journal of Pediatrics, 2(1), 230-234.
18. Митиш, В. А., Сафоев, Б. Б., & Рахимов, А. Я. РЕАМПУТАЦИЯ КУЛЬТИ ГОЛЕНИ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ПРИ КРИТИЧЕСКОЙ ИШЕМИИ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ. Asrorovna, H. N., Badriddinovich, T. A., & Kizi, T. K. F. (2021). Evaluation of the effectiveness of non-invasive methods of treatment of periodontal tissues in violation of glucose hemostasis.
19. Xolboeva, N., & Xaydarova, D. (2022). PROVISION OF THERAPEUTIC DENTAL CARE AND PREVENTIVE MEASURES DURING PREGNANCY. Science and innovation, 1(D6), 179-181.
20. Холбоева, Н. А., & Хайдарова, Д. М. (2022). МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И РАСШИРЕНИЕ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ ХИМИЧЕСКИМИ ПРЕПАРАТАМИ (ЭНДОЛУБРИКАНТЫ). Вестник науки и образования, (4-1 (124)), 88-92.
21. Холбоева, Н. А., кизи Усмонова, М. И., & угли Бахтиёров, М. А. (2022). ILDIZ KANALLARINI KIMYOVIY MODDALAR BILAN MEKANIK ISHLOV BERISH VA KENGAYTIRISH. Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences, 2(5), 186-188.
22. Asrorovna, H. N., Muhridin, B., & Shohruh, L. (2022). Change of Oral Mucus in Patients with Diabetes. Eurasian Medical Research Periodical, 15, 51-55.

23. Нишанов, Ю. Н., Палванова, М. С., Юлдашева, М. Т., & Шерматов, Р. М. (2020). Особенности кровоснабжения стенки тонкой кишки и его Пейеровых бляшек. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология, (3 (175)), 66-70.
24. MT, P. Y., Fayzulin, R. V., & Karimova, M. L. (2021, March). STUDY THE ANTHROPOMETRIC PARAMETERS OF PEOPLE LIVING IN THE SAME AREA AND ENGAGED IN THE SAME ACTIVITIES. In E-Conference Globe (pp. 198-200).
25. MT, P. Y., Fayzulin, R. V., & Karimova, M. L. (2021, March). STUDY THE ANTHROPOMETRIC PARAMETERS OF PEOPLE LIVING IN THE SAME AREA AND ENGAGED IN THE SAME ACTIVITIES. In E-Conference Globe (pp. 198-200).
26. Юлдашева, М. Т., & Тухтаев, К. Р. (2009). Влияние экспериментального гипотиреоза на морфологические и морфометрические показатели тимуса. Врач-аспирант, 36(9), 750-755.
27. Азизова, Ф. Х., Юлдашева, М. Т., Тухтаев, К. Р., Сагдуллаев, Н. Х., & Худойбергенова, Ш. Ш. (2014). Структурные особенности тимуса при экспериментальном гипотиреозе у молодых крыс. Морфология, 145(3), 11-11а.
28. Москвина, У. С., Иванова, Л. А., & Фефелов, А. И. (1981). Динамика интегральных показателей естественного иммунитета при экспериментальном гипо-и гипертиреозе. Проблемы эндокринологии, 27(6), 70-83.
29. Азизова, Ф. Х., Юлдашева, М. Т., Отажонова, А. Н., Ишанджанова, С. Х., Махмудова, Ш. И., & Миртолипова, М. А. (2018). Морфологические особенности тимуса при экспериментальном гипертиреозе, вызванном в препубертатном периоде. Морфология, 153(3), 12-13.
30. Sarkisova, V. (2022). ASPECTS OF THE STATE OF THE AUTONOMIC NERVOUS SYSTEM IN HYPOXIA. Science and innovation, 1(D8), 977-982.
31. Sarkisova, V., Mavlyanova, U., Xegay, R., & Numonova, A. (2022). ESSENTIAL ROLE OF BRADIKININ IN THE COURSE OF BASIC LIFE PROCESSES. Science and innovation, 1(D8), 576-581.
32. Sarkisova, V., Xegay, R., & Numonova, A. (2022). ENDOCRINE CONTROL OF THE DIGESTION PROCESS. GASTROINTESTINAL ENDOCRINE CELLS. Science and innovation, 1(D8), 582-586.