

DOI - 10.32743/UniChem.2021.89.11.12481

**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ХЕЛАТООБРАЗУЮЩЕГО СОРБЕНТА
НА ОСНОВЕ КАРБАМИДА, ФОРМАЛЬДЕГИДА И 2,4-ДИНИТРОФЕНИЛГИДРАЗИНА****Йулчиева Маргуба Гафуржоновна**

преподаватель Термезского филиала
Ташкентского государственного технического университета имени И. Каримова,
Республика Узбекистан, г. Термез
E-mail: margubayulchiyeva86@gmail.com

Касимов Шерзод Абдузаирович

доц. кафедры,
Термезский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Термез
E-mail: sh_kasimov@rambler.ru

Тураев Хайит Худайназарович

д-р хим. наук, профессор,
Термезский государственный университет,
Республика Узбекистан, г. Термез
E-mail: hhturaev@rambler.ru

Турсунов Отабек Холикул угли

студент Термезского филиала
Ташкентского государственного технического университета имени И. Каримова,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

**SYNTHESIS AND RESEARCH OF A CHELATE FORMING SORBENT BASED
ON CARBAMIDE, FORMALDEHYDE AND 2,4-DINITROPHENYLHYDRAZINE****Marg'uba Yulchiyeva**

Lecturer at the Termez branch of the Tashkent
State Technical University named after I. Karimov,
Republic of Uzbekistan, Termez

Sherzod Kasimov

Associate professor of the department,
Termez State University,
Republic of Uzbekistan, Termez

Khayit Turaev

Doctor of Chemistry, Professor,
Termez State University,
Republic of Uzbekistan, Termez

Otabek Kholuqul Ugli Tursunov

Student of the Termez branch
of the Tashkent State Technical University named after I. Karimov,
Republic of Uzbekistan, Tashkent

АННОТАЦИЯ

В статье исследуется синтез хелатного сорбента на основе мочевины, формальдегида и 2,4-динитрофенил-гидразина. Влияние температуры и мольного соотношения исходных материалов было изучено для определения некоторых свойств хелатного сорбента. Исследована обменная способность ионов Cu (II), Zn (II), Ni (II) и определена структура образующегося хелатного сорбента методом ИК-спектроскопии.

ABSTRACT

The article investigates the synthesis of a chelated sorbent based on urea, formaldehyde and 2,4-dinitrophenylhydrazine. The effect of temperature and molar ratio of the starting materials was studied to determine some of the properties of the chelated sorbent. The exchange capacity of Cu (II), Zn (II), Ni (II) ions was studied, and the structure of the resulting chelate sorbent was determined by IR spectroscopy.

Ключевые слова: хелатообразующий сорбент, ИК-спектроскопия, структура, статическая обменная емкость, насыпной вес.

Keywords: chelating sorbent, IR spectroscopy, structure, static exchange capacity, bulk density.

Введение. В настоящее время в соответствии с современными тенденциями, для очистки вод различной природы предпочтение отдается сорбционным технологиям [1]. Сорбционное извлечение ионов тяжелых, цветных и благородных металлов [2], получен анионит на основе тиомочевины, эпихлоргидрина и меламина [3]. синтезированы и изучены сорбционные свойства серосодержащего хелатирующего сорбента на основе карбамида, формальдегида и гидразина гидрата [4], а также 3-нитро-4-сульфо аминобензола [5]. Также синтезированы хелатообразующие сорбенты на основе ковалентного закрепления [6], дитизона [7], В статье [8] исследован полученный лиганд, ковалентно закрепленным способом [9]. Таким образом, целью исследования является синтез и исследование ионита, полученного поликонденсацией на основе карбамида, формальдегида и 2,4-динитрофенилгидразина и изучение его сорбционного свойства.

Экспериментальная часть. Объектом исследования является полученный сорбент на основе карбамида, формальдегида, 2,4-динитрофенилгидразина (КФ2,4ДНФГ) и изучение его сорбционных свойств.

В работе применялись реактивы марки «ч» и «х.ч.». Растворы реактивов готовились растворением точной навески в известном объеме растворителей.

Синтез сорбента КФ2,4ДНФГ. В трёхгорлую колбу, снабжённую обратным холодильником и механической мешалкой помещали 12 г карбамида (0.2 моль) предварительно растворённого в 39,5 мл (0.5 моль) формалина при температуре 40°C. После чего добавили 3.96 г (0.02 моль) 2,4-динитрофенилгидразина при интенсивном перемешивании.

Затем температуру повысили до 85-90 °C и при этой температуре через 1,5-2 часа образовывалась смолообразная масса. Высушенный полимер измельчали, отмывали от низкомолекулярных веществ 5%-ным раствором NaOH, затем дистиллированной водой до нейтральной реакции. Полученный продукт представляет собой мелкие, пористые, белые гранулы. Выход 90%.

Определили влажность синтезированного сорбента по ГОСТ 10898.1–84, насыпной вес по ГОСТ 10898.2–84, плотность сорбента в гидратированном состоянии по ГОСТ 10898.3–84, удельный объём набухшего сорбента по ГОСТ 10898.4–84, статическую обменную ёмкость – ГОСТ 20255.1–89.

ИК- спектроскопические исследования проводили на инфракрасном ИК-Фурье спектрометре IRTracer-100 SHIMADZU (Япония) (диапазон 400-4000 см⁻¹, разрешение 4 см⁻¹), порошкообразным методом.

Результаты и их обсуждение. Проведены исследования по изучению влияния температуры на процесс поликонденсации карбамида, формальдегида, 2,4-динитрофенилгидразина. Процесс поликонденсации изучали при температурах: 75, 85, 90 и 100°C. При этом установили продолжительность реакции, удельный объём сорбента в воде и величину статической обменной емкости (СОЕ) по 0.1 N раствору NaOH. Из данных табл. 1 следует, что за оптимальную температуру поликонденсации приняли 90°C, время реакции при этом составляет 1,5-2 часа, течение реакции более равномерное и величина обменной емкости по 0.1 н раствору NaOH достигает 4,1 мг-экв/г.

Таблица 1.

Влияние температуры поликонденсации на сорбент

№	Температура реакции t, °C	Продолжительность реакции τ, час	Удельный объём набухшего в воде сорбента в Н-форме, мл/г	Обменная ёмкость СОЕ, по 0,1 N р-ру NaOH мг-экв/г
1.	75	2,5-3	1,63	2
2.	80	2-2,5	1,62	3
3.	90	1,5-2	1,41	4,1
4.	100	1-1,5	1,22	3,4

Реакцию поликонденсации проводили при мольном соотношении реагирующих веществ: карбамида, формальдегида и 2,4-динитрофенилгидразина

от 1:2:0,1 до 2:5:0,3 соответственно. Результаты исследований приведены в табл.

Таблица 2.

Зависимости сорбционных свойств ионита от соотношения реагирующих веществ

Соотношение карбамида: формальдегида: 2,4- динитрофенилгидразина, в молях	Насыпной вес, г/мл	Статическая обменная ёмкость по 0.1 N растворам, мг-экв/г:		
		Cu ²⁺	Zn ²⁺	Ni ²⁺
2:5:0,1	0.71	3.7	3.6	3.5
2:5:0,2	0.78	4.0	3.9	3.8
2:5:0,3	0.82	3.8	3.7	3.9

На основании проведенных исследований иониты с лучшими показателями получены при соотношении 2:5:0,2 карбамида, формальдегида и 2,4-динитрофенилгидразина соответственно.

ИК спектры полученного соединения содержат полосы в области 3352 см⁻¹, соответствующие валентным колебаниям первичных амидогрупп (R₂-NH).

Появление полос в области, 3047 см⁻¹ (R)NH₃ 1625 см⁻¹ свидетельствует о связанной группе -C=O, а в области 1547 см⁻¹ мы наблюдаем разрешенные резонансы групп -CH₂. А также имеются ароматические аминовые группы на полосе 2360-2341 см⁻¹

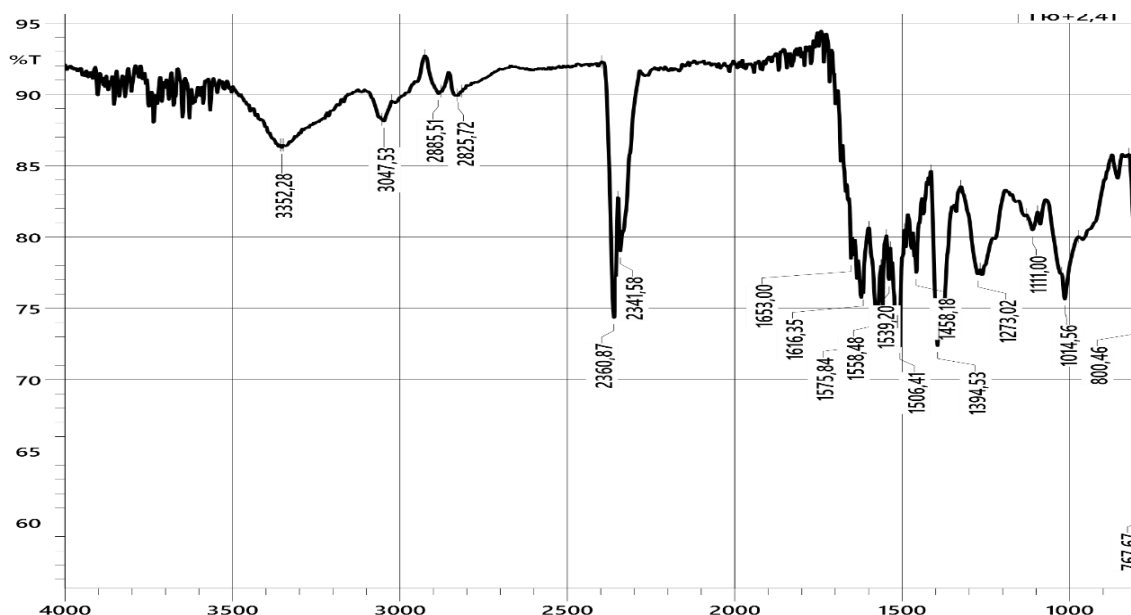
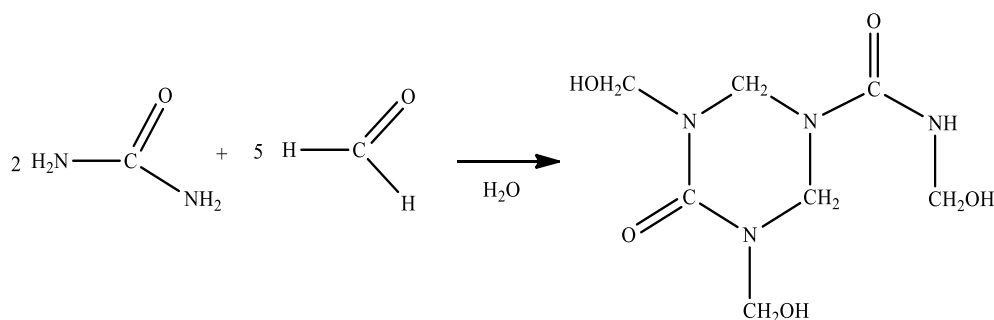
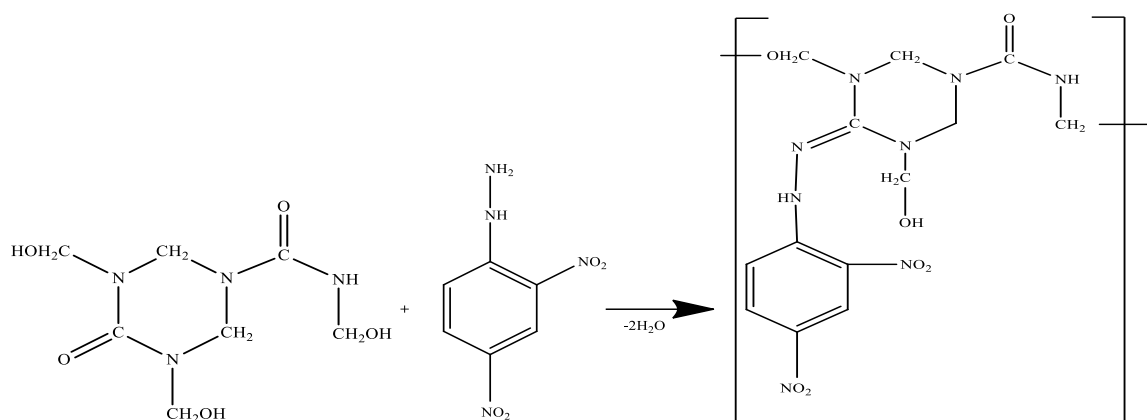


Рисунок 1. ИК-спектр координационного соединения 2,4-динитрофенилгидразина с полученной смолой с ионом цинка (II)

Согласно полученным результатам выполненных исследований и литературным данным [10], реакция синтеза ионита может быть представлена следующим образом: Количество добавляемого в эксперименте

карбамида варьируется в зависимости от структуры сорбента. Химическая реакция сорбента с 2 моль карбамида, 2 моль формалина и 2,4 динитрофенилгидразина.





Выводы. Получен хелатообразующий сорбент на основе реакции поликонденсации карбамида, формальдегида и 2,4-динитрофенилгидразина.

Определены оптимальные условия синтеза сорбента и исследованы влияния мольных соотношений

исходных веществ на состав и физико-химические свойства синтезированного сорбента. Предложены структуры и реакции образования хелатообразующего сорбента.

Список литературы:

1. Yan R. Adsorbenty: osnovy i primeneniye / R.T. Yan // N'yu-York:John Wiley & Sons, 2003. - S. 410.
2. Бобылев А.Е. Синтез, структура и функциональные свойства композиционных сорбентов «Катионит КУ-2х8 - MeS (Me-Cu (II), Zn, Pb)»: дисс. Канд.хим.наук., Екатеринбург, - 2016, -160 с.
3. Эшкурбонов Ф.Б., Джалилов А.Т., Чорьева Н.Б., Абдувалиева М.Ж., Эшкурбонова М.Б. Исследование процесса сорбции ионов молибдена синтезированным комплексообразующим ионитом // Университет и биология. - 2018. -№. 7 (49).
4. Тураев Х.Х., Касимов Ш.А., Чорьева Н.Б., Йулчиева М.Г. Исследование комплексообразования ионов некоторых 3d-металлов хелатообразующим сорбентом // Программа XXI Менделеевского съезда по общей и прикладной химии –Санкт-Петербург -2019,- 321 с.
5. Абилова У.М., Гашимова Э.Н., Чырагов Ф.М. Концентрирование и исследование палладия (II) сорбентом, содержащим фрагменты 3-нитро-4-сульфо аминокислоты //Modern Science. – 2020. – №. 8-2. – С. 25-31.
6. Faustova ZH.V., Slizhov YU.G., Gavrilenko M.A. Khromatograficheskiiye issledovaniya sorbentov, modifitsirovannykh atsetilatsetonami i benzoilatsetonami RZE //Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Khimiya. – 2016. – № 2 (4).
7. Эрмуратова Н.А., Касимов Ш.А., Тураев Х.Х. Синтез и исследование хелатообразующего сорбента на основе карбамида, формальдегида и 2-аминопентандиовой кислоты // Универсум: технические науки: электрон. научн. журн. 2021. 4 (85). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11533>
8. Касимов Ш.А., Тураев Х.Х., Джалилов А.Т., Чорьева Н.Б., Амонова Н.Д. ИК спектроскопические исследования и квантово-химические характеристики азот и фосфорсодержащий биохимический полимерно // Электронный журнал. научн. журн. 2019. № 6 (60). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/7400>
9. Касимов Ш.А., Тураев Х.Х., Джалилов А.Т., Аликулов Р.В., Мукумова Г.Ж. ИК-спектроскопические и термические характеристики ковалентного иммобилизованного серосодержащего лиганда и его координационных соединений с медью (II) // ISJ Теоретическая и прикладная наука, -2021. – I.09 (101), - с. 234-238. <https://dx.doi.org/10.15863/TAS>
10. Касимов Ш.А., Тураев Х.Х., Джалилов А.Т. Исследование процесса комплексообразования ионов некоторых двухвалентных 3d-металлов, синтезированных хелатообразующим сорбентом // Универсум: химия и биология: электрон. научн. журн. 2018. № 3 (45).