

DOI: 10.32743/UniTech.2021.85.4-4.71-73

**СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ХЕЛАТООБРАЗУЮЩЕГО СОРБЕНТА  
НА ОСНОВЕ КАРБАМИДА, ФОРМАЛЬДЕГИДА И 2-АМИНОПЕНТАНДИОВОЙ КИСЛОТЫ****Эрмуратова Нилуфар Абдусаматовна**

преподаватель Термезского филиала  
Ташкентского государственного технического университета имени И. Каримова,  
Республика Узбекистан, г. Термез  
E-mail: [nulifarermuratova83@gmail.com](mailto:nulifarermuratova83@gmail.com)

**Касимов Шерзод Абдузаирович**

доцент,  
Термезский государственный университет,  
Республика Узбекистан, г. Термез  
E-mail: [sh\\_kasimov@rambler.ru](mailto:sh_kasimov@rambler.ru)

**Тураев Хайит Худайназарович**

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

**SYNTHESIS AND RESEARCH OF A CHELATE FORMING SORBENT BASED  
ON CARBAMIDE, FORMALDEHYDE AND 2-AMINOPENTANDIC ACID****Nilufar Ermuratova**

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

**Sherzod Kasimov**

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

**Khayit Turaev**

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

**АННОТАЦИЯ**

В статье изучено синтез хелатообразующего сорбента на основе карбамида, формальдегида и 2-аминопентандиовой кислоты. Исследованы влияние температуры и мольных соотношения исходных веществ на свойства полученного хелатного сорбента. Определены строение образующего хелатного сорбента по ИК-спектроскопическим методом и установлена обменная емкость по ионам Cu (II), Zn (II), Ni (II).

**ABSTRACT**

The article studies the synthesis of a chelating sorbent based on carbamide, formaldehyde and 2-aminopentanedioic acid. The effect of temperature and molar ratio of the starting materials on the properties of the obtained chelate sorbent was investigated. The structure of the forming chelate sorbent was determined by IR spectroscopic method and the exchange capacity for Cu (II), Zn (II), Ni (II) ions was established.

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

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

**Введение.** Наука о полимерах и промышленность развиваются главным образом, путем создания и исследования гетерофазных структур, это огромное отдельное направление в научном обосновании технологий новых материалов [1; С.7]. Известно, что большинство ионитов поликонденсационного типа получают взаимодействием фенола, резорцина, пирогаллола, оксибензойной кислоты с формальдегидом. Однако, общим недостатком этих ионитов является их низкая термическая, химическая стойкость и механическая прочность [2; С. 12].

Несмотря на большой ассортимент промышленных марок ионитов, многие из них обладают рядом недостатков, которые ограничивают возможности и сферы их применения. Известны образцы анионообменников, синтезированные на основе эпихлоргидрина и различных аминов [3; С.235].

Целью исследования является синтез и исследование сорбента, полученного поликонденсацией на основе карбамида, формальдегида и 2-аминопентандиовой кислоты, а также изучение его сорбционных свойства.

**Экспериментальная часть.** Объектом исследования является полученный сорбент на основе карбамида, формальдегида, 2-аминопентандиовой кислоты (глутаминовая кислота) (МФГ) 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 МФГ.** В трёхгорлую колбу, снабжённую обратным холодильником и механической мешалкой помещали 6 г карбамида (0.1 моль) предварительно растворённой в 40 мл (0.5 моль) формалина при температуре 40<sup>0</sup>С. После чего добавили 2.94 г (0.02 моль) 2-аминопентандиовой кислоты

с интенсивным перемешиванием. Затем температуру повысили до 85-90 °С 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 93%.

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 спектрометр IRTTracer-100 SHIMADZU (Япония) (диапазон 400-4000 см<sup>-1</sup>, разрешение 4 см<sup>-1</sup>), порошкообразным методом.

**Результаты и их обсуждение.** Проведены исследования по изучению влияния температуры на процесс поликонденсации карбамида, формальдегида, 2-аминопентандиовой кислоты. Процесс поликонденсации изучали при температурах: 75, 85, 90 и 100<sup>0</sup>С. При этом установили продолжительность реакции, удельный объём сорбента в воде и величину статической обменной ёмкости (СОЕ) по 0.1 N раствору NaOH. Из данных табл.1 следует, что за оптимальную температуру поликонденсации приняли 90<sup>0</sup>С, время реакции при этом составляет 1,5-2 часа, течение реакции более равномерное и величина обменной ёмкости по 0.1 n раствору NaOH достигает 4,1 мг-экв/г.

Реакцию поликонденсации проводили при мольном соотношении реагирующих веществ: карбамида, формальдегида и 2-аминопентандиовой кислоты от 2:5:0,1 до 2:5:0,3 соответственно. Результаты исследований приведены в табл.

Таблица 1.

Зависимости сорбционных свойств ионита от соотношения реагирующих веществ

Соотношение карбамида: формальдегида: 2-аминопентандиовой кислоты, в молях	Насыпной вес, г/мл	Статическая обменная ёмкость по 0.1 N растворам, мг-экв/г:		
		Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>
2:5:0,1	0.71	4.2	4.0	3.8
2:5:0,2	0.78	4.5	4.2	4.3
2:5:0,3	0.82	4.3	3.8	4.0

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

ИК спектры полученного соединения содержат полосы в области 3325 см<sup>-1</sup>, соответствующие валентным колебаниям первичные амидогрупп. Появление

полос в области 1624 см<sup>-1</sup> свидетельствует о связанной группе –C=O, а в области 1540 см<sup>-1</sup> мы наблюдаем разрешенные резонансы групп –CH<sub>2</sub>. Симметричные валентные колебания эфирных групп появляются в областях 1240, 1132, деформационные колебания аминогруппы на частоте 1029 см<sup>-1</sup>. (рис.).

