

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

---

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

**FarDU.  
ILMIY  
XABARLAR-**

1995 йилдан нашр этилади  
Йилда 6 марта чиқади

6-2019

**НАУЧНЫЙ  
ВЕСТНИК.  
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года  
Выходит 6 раз в год

**Аниқ ва табиий фанлар**

МАТЕМАТИКА

**А.Ўринов, Ш.Каримов**

Бессель оператори қатнашган итерацияланган кўп ўлчовли Клейна-Гордона-Фок тенгламаси учун Коши масаласи аналогини ечиш .....5

ФИЗИКА, ТЕХНИКА

**Р.Максудов, А.Джураев, Ш.Шухратов, И.Якубов**

Толали материаллар тозалагичининг қайишқоқ таянчларга ўрнатилган колосниклар тебранишларининг таҳлили .....13

**Ж.Улугмуратов, И.Исматуллаев, И.Якубов, З.Исламов, Х.Бегалиев, Т.Кодиров**

Туюқш экзотик чарми олишда тери хомашёсига дастлабки ишлов беришни тадқиқ қилиш .....20

КИМЁ

**Б.Махкамов, Д.Шахидова, Б.Орзикулов, Д.Гафурова**

Мис (II) ионларининг сорбцияси учун комплекс ҳосил қилувчи полимер материалларни олиш .....25

БИОЛОГИЯ, ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ

**Ш.Хасанов, С.Сасмаков, Ж.Абдурахманов, О.Аширов, Ш.Азимова**

Ҳашарот хужайраларини паст ҳароратли муҳитда узоқ муддат сақлашнинг оптимал шароитларини танлаш .....29

**А.Ахунов**

Суғориш тарихи ва суғоришнинг ўзига хос омиллари .....32

**Ижтимоий-гуманитар фанлар**

ТАРИХ

**К.Тухтабеков**

Ўзбекистонда илм-фан тараққиётининг тарихий илдизлари .....36

**У.Жўраев**

Советлар даврида таълим тизимини мафкуралаштириш (1950-1980 йиллар) .....40

**Е. Гордеева**

Калтаминор маданияти мафкураси тўғрисидаги масалага доир .....43

**И.Раҳимов**

Тарихий ҳақиқат ва унинг жамият маънавий тараққиётига таъсири .....47

ФАЛСАФА, СИЁСАТ

**А.Ўтамуродов, Б.Турсунов**

Фуқаролик жамияти – тараққиётнинг юқори босқичи .....50

**Т.Алимардонов, А.Азимов**

Ўтиш даврининг классик модели .....54

**Ф.Мирзаева**

Ўрта Осиёда Нақшбандия-Мужаддиия тариқати ривожининг ўзига хос хусусиятлари .....58

**И.Тоиров**

Жаҳон тамаддуни шаклланишининг ўзига хос хусусиятлари .....61

АДАБИЁТШУНОСЛИК

**А.Акбаров**

Фирдавсий тақдири Хайнрих Хайне талқинида .....66

**Р.Тошниёзова**

Маърифат ва талқин: шоҳид образининг онтологик асослари .....70

**М.Хамидов**

Миркарим Осимнинг “Синган сетор” қиссасида Машраб образи .....75

**А.Қаюмов**

Уруш – миллий характер кушандаси .....77

**М.Эрназарова**

Л.Н.Толстой ижодини ўрганишнинг инновацион технологиялари .....81

ТИЛШУНОСЛИК

**Ш.Искандарова, М.Омонов**

Ҳозирги ўзбек тилида истеъмолдан чиққан “Бобурнома”даги изофий бирикмалар .....85

УДК: 541. 64: 678. 745. 547. 235

**МИС (II) ИОНЛАРИНИНГ СОРБЦИЯСИ УЧУН КОМПЛЕКС ҲОСИЛ ҚИЛУВЧИ ПОЛИМЕР  
МАТЕРИАЛЛАРНИ ОЛИШ**

**ПОЛУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩИХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СОРБЦИИ  
ИОНОВ МЕДИ (II)**

**OBTAINING COMPLEX-FORMING POLYMERIC MATERIALS FOR THE SORPTION OF  
COPPER (II) IONS**

**Б.Махкамов, Д.Шахидова, Б.Орзикулов, Д.Гафурова**

**Аннотация**

Металл ионлари билан хелат ҳосил қилувчи ионалмаштирувчи полимер комплекситлар олиш мақсадида СМА-1 (гексаметилендиамин билан модификация қилинган полиакрилонитрил) толасининг малеин ангидрид билан кимёвий модификацияси ўрганилди. Олинган комплекситнинг мис ионларига нисбатан сорбцион қобилияти ўрганилди ва уни оқова сувларни ушбу иондан тазалаш учун тавсия этиш мумкинлиги кўрсатилди.

**Аннотация**

С целью получения ионообменных полимерных комплекситов, способных образовывать комплексы с ионами металлов, проведена химическая модификация волокна СМА-1 (полиакрилонитрильное волокно, модифицированное гексаметилендиамином) малеиновым ангидридом. Изучена сорбционная способность полученного комплексита по отношению к ионам меди показано, что его можно рекомендовать для очистки сточных вод от этих ионов.

**Annotation**

For obtaining the ion-changing polymeric complexity, which can form chelating with ions of metals, the chemical modification of fiber SMA-1 (acrylic fiber modified by hexamethylenediamine) by maleic anhydride was carried out. Sorption ability of obtained complexit according to  $Cu^{2+}$  was investigated and also it was shown that it be recommended for the treatment of waste water from these ions.

**Таянч сўз ва иборалар:** полимер, комплекс, сорбция, модификация, бензол, ИК-спектр, полиакрилонитрил, гексаметилендиамин.

**Ключевые слова и выражения:** полимер, комплекс, сорбция, модификация, бензол, ИК- спектр, полиакрилонитрил, гексаметилендиамин.

**Keywords and expressions:** polymer, complex, sorption, modification, benzene, IR spectrum, polyacrylonitrile, hexamethylenediamine.

К числу важнейших проблем, успешное решение которых определяет возможности снижения антропогенного воздействия на окружающую среду, относится очистка сточных вод, в основе которой лежат, как правило, технологии сорбционных процессов. Это делает весьма важной задачу создания различных типов хемосорбционных материалов, в частности комплекситов волокнистой формы.

Многочисленными исследованиями в области получения и изучения свойств сорбционно-активных волокон доказана эффективность и универсальность метода модифицирования волокнистых материалов. Введение функционально-активных групп приводит к получения широкого ассортимента волокнистых комплекситов экологического назначения способных извлекать ионы тяжелых металлов из сточных вод [1,3-7; 6,175-177].

В настоящее время термином «комплекситы» определяется широкий круг полимерных молекул, в состав которых входит большое число основных и кислотных донорных центров, расположенных таким образом, чтобы при их взаимодействии с ионами металлов замыкались не менее двух циклов, обеспечивающих образование высокоустойчивых комплексных соединений.

Методы синтеза одного из самых распространенных комплекситов, в частности, карбоксилсодержащих достаточно разнообразны и широко используются в технологии получения этих практически важных соединений.

Весьма распространенным и достаточно технологичным методом

**Б.Махкамов** – ФерПИ, опорный докторант.

**Д.Шахидова** – Национальный университет Узбекистана, старший преподаватель.

**Б.Орзикулов** – Национальный университет Узбекистана, опорный докторант.

**Д.Гафурова** – Национальный университет Узбекистана, доктор химических наук.



модификация волокна СМА-1 с малеиновым ангидридом идет по аминогруппам и в результате реакции образуются карбоксильные группы.

Для идентификации полученного волокнистого комплексита были проведены ИК-спектроскопические исследования. В ИК- спектрах модифицированного волокна малеиновым ангидридом наблюдается новая полоса поглощения при  $1711\text{см}^{-1}$  свидетельствующая о наличии карбоксильных групп в полимере. При этом интенсивность полос поглощения аминогруппы при  $3420\text{см}^{-1}$  меняется, и она переходит в широкую полосу поглощения, соответствующую аминогруппам, связанным водородной связью. Эти связи скорее всего образованы между амино- и карбоксильными группами комплексита. Таким образом, ИК- спектроскопические исследования подтверждают предложенное нами химическое строение модифицированного волокна. При этом наиболее эффективным условием для получения комплекситов на основе модифицированного полиакрилонитрильного волокна является температура реакции  $80^{\circ}\text{C}$  при продолжительности реакции 5 часов.

С целью рекомендации сорбента для очистки сточных вод и технологических растворов от ионов меди был разработан технический режим динамической сорбции ионов меди из искусственных растворов. Для этого сорбент набивали в колонку с плотностью  $0,2\text{г/см}^3$ , активировали  $0,1\text{N}$  раствором  $\text{NaOH}$ , промывали дистиллированной водой до нейтральной реакции и пропускали аммикатный раствор  $\text{CuSO}_4$  с  $\text{pH}=12$  и концентрацией  $1\text{г/л}$ . При этом динамическая обменная емкость (ДОЕ) сорбента по ионам  $\text{Cu(II)}$  достигала  $63\text{ мг/г}$  при  $\text{pH}$  раствора  $4,2$  и  $113\text{ мг/г}$  при  $\text{pH}=12$ . Из полученных данных видно, что сорбция меди сорбентом зависит от  $\text{pH}$  раствора и определяется ионным состоянием функциональных групп полимера. При этом сорбция меди наблюдается даже в кислых средах, где отсутствует ионизация карбоксильных групп. Следовательно, в данных условиях сорбция меди происходит в основном за счет хелатообразования.

Для практического использования сорбционных материалов очень важным является цикл регенерации сорбента.

Регенерацию сорбента осуществляли  $0,1\text{N}$  раствором  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Установлено, что сорбент проявляет высокую химическую стойкость и его можно использовать многократно. Как видно из данных таблицы при проведении десятикратного процесса сорбции-десорбции ДОЕ сорбента уменьшалась всего на  $25\%$ .

Таблица.

Влияние цикла регенерации на ДОЕ сорбента по иону  $\text{Cu}^{++}$ .

ДОЕ, мг/г	До регенерации	После регенерации $0,1\text{N}$ водным раствором $\text{HCl}$									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
по $\text{Cu}$	113	108	109	103	97	88	85	82	82	82	82

Таким образом, в работе впервые синтезированы новые волокнистые комплекситы на основе модифицированного гексаметилендиамином полиакрилонитрила, содержащие в своём составе как аминные, так и карбоксильные группы, способные к хелатообразованию. Хелатообразующая способность комплекситов выявлена путем сорбции ионов меди из аммикатных растворов.

#### Литература:

1. Геллер Б.Э. Полиакрилонитрильные волокна. Перспективы развития производства. // Хим. волокна. - 1997. -№6.
2. Килюшник Ю.А., Дружинина Т.В. Получение и сорбционные свойства волокнистых комплекситов // Тез. докл. Международной научной конференции «Современные технологии и оборудование текстильной промышленности» (Текстиль-2009). – М., 2009.
3. Дружинина Т.В., Килюшник Ю.А. Закономерности получения сорбционно-активных амингидроксил производных привитых сополимеров поликапроамида и полиглицидилметарилата. // Журн. прикл. Химии. -Т.83. - 2010, №6.
4. Гафурова Д.А., Холлиев У.А., Шахидова Д.Н., Ташбаева Ш.К. Синтез новых комплексонов на основе полиакрилонитрильного волокна «Нитрон». // Пластмассы со специальными свойствами. Сб. научных трудов. –Санкт-Петербург, 2011 г.
5. Гафурова Д.А., Хакимджанов Б.Ш., Мухамедиев М.Г., Мусаев У.Н. Сорбция ионов  $\text{Cr(VI)}$  анионообменным волокнистым материалом на основе нитрона. // Журн. прикл. химия. –Санкт-Петербург, 2002, вып. 1, т. 75.

6. Гафурова Д.А., Шахидова Д.Н., Хакимджанов Б.Ш. Химическая модификация полиакрилонитрила гексаметилендиамином. // Пластмассы со специальными свойствами. Сб. научных трудов. –Санкт-Петербург, 2011.

7. Гафурова Д.А., Хакимджанов Б.Ш., Мухамедиев М.Г., Мусаев У.Н. Химическая модификация волокна нитрон гексаметилендиамином // Узб. хим. журн. -2000, №1.

8. Патент IAP 02518. Способ получения волокнистого анионита. / Гафурова Д.А., Хакимджанов Б.Ш., Мусаев У.Н., Мухамедиев М.Г. Оpubл. 21.10.2004.

*(Рецензент: А.Ибрагимов – доктор химических наук, профессор).*