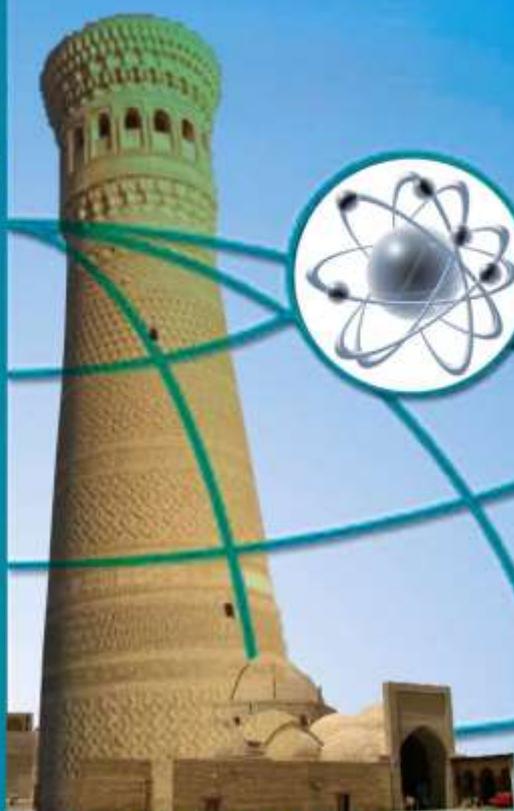
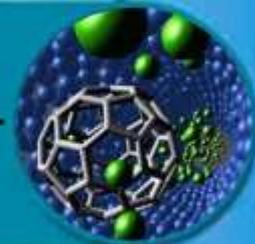




Бухоро муҳандислик-технология институти



**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



1
2021

Бош муҳаррир:
ДЎСТОВ Ҳ.Б.

кимё фанлари доктори, профессор

Таҳририят ҳайъати раиси:

БАРАКАЕВ Н.Р.

техника фанлари доктори, профессор

Муовини:

ШАРИПОВ М.З.

физика-математика фанлари доктори

Таҳрир ҳайъати:

ПАРПИЕВ Н.А.

ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

МУҚИМОВ К.М.

ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т.

ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н.

ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараккиёт” ДУК)

РИЗАЕВ А.А.

т.ф.д., профессор (ЎзР ФА Механика ва зилзила-бардошлилиқ ИТИ)

БАҲОДИРОВ Ғ. А.

т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

МАЖИДОВ Қ.Х.

техника фанлари доктори, профессор

АСТАНОВ С.Х.

физика-математика фанлари доктори, профессор

РАҲМОНОВ Х.Қ.

техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М.

техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф.

техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н.

техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф.

техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б.

техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАҲМОНОВ О.Р.

техника фанлари доктори

НИЗОМОВ А.Б.

иқтисод фанлари доктори, профессор

ТЕШАЕВ М.Х.

физика-математика фанлари доктори

ЮНУСОВА Г.С.

фалсафа фанлари доктори

ХАМИДОВ О.Х.

иқтисод фанлари доктори, профессор

ХОШИМОВ Ф.А.

т.ф.д., профессор (ЎзР ФА Энергетика институти)

АХМЕТЖАНОВ М.М.

педагогика фанлари номзоди, профессор

Муҳаррир:

БОЛТАЕВА Н.Ў.

Мусахҳиҳлар:

БОЛТАЕВА З.З., НОРОВА Р.Ф.,

АЗИМОВА Г.А.

ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАРАҚҚИЁТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

*Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот
агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида
2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли
гувоҳнома билан рўйхатга олинган*

Муассис:

Бухоро муҳандислик-технология институти

*Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар
Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг
2017 йил 29-мартдаги №239/5- сонли қарори
билан диссертациялар асосий илмий
натижаларини чоп этиши тавсия этилган
илмий нашрлар рўйхатига киритилган.*

Таҳририят манзили:

*200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев
кўчаси, 15-уй,*

*Бухоро муҳандислик-технология институти
биринчи биноси, 2-қават, 206-хона.*

Тел: 0(365) 223-92-40

Факс: 0(365) 223-78-84

Электрон манзил:

E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

*Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан
<https://journal.bmti.uz/>
сайти орқали танишиши мумкин.*

*Ушбу журналда чоп этилган материаллар
таҳририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки
қисман чоп этилиши мумкин эмас.*

*Таҳририятнинг фикри муаллифлар фикри
билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин.
Журналда ёритилган материалларнинг
ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари
ва реклама берувчилар масъулдирлар.*

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Баракаев Н.Р., Мирзаев О.А. Ёнғоқ чақиш қурилмасида ёнғоқ ҳаракатланиш тенгламасининг таҳлили	4
Капустин В.М., Цуканов М.Н., Махмудов М.Ж. Квалифицированное использование вторичных продуктов пиролиза	7
Mukhammadiyev B.T., Berdiyeva Z.M, Kurbanov M.T. Innovative technology of cryo-crushing and cryoseparating	16
Шойимов П., Жўраев М.Қ., Рустамов С.Ш., Муродов Б.Б. Геометрик ўлчамлари кичик ва массаси енгил бўлган уруғларни трибоэлектрик қурилмада саралаш	23
Шойимова С.П. Такотиллашган қурилмада шоли уруғини саралаб экишга тайёрлаганда олинган натижалар	27
Шойимов П., Музаффаров Ф.Ф., Муродов Б.Б, Худойназаров Ф.Ж. Маккажўхори уруғини электр усулида саралаш	32
Муминов Р.О., Орипов З.Б. Исследование динамических процессов в гидрообъемной системе подачи бурового станка	38
Ибрагимов Б.Т., Каримов М.Ш., Ялгашев О.У., Рахмонов Р.Р., Жўраев А.Қ. Замонавий ёнғин ўчириш техникаларининг ҳаётимиздаги ўрни ва аҳамияти	45
Рузибаев А.Н. Интенсивность износа зубьев ковша экскаваторов на карьере «Мурунтау»	49
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Barakaev N.R., Mukhamadiev B.T., Kurbonov M.T. The technological performance CO ₂ in supercritical fluids state	54
Фозилов Х.С., Асадова Д.Ф., Ахмедова Ш.У., Фозилов С.Ф., Хамроев Ш.Г., Набиев А.Н. Очистка промышленных сточных вод и отходящих газов с помощью полианилиновых интерполимерных материалов	63
Назаров Н.И., Бекназаров Х.С. Синтез, характеристика и ИК-спектроскопическое исследование некоторых комплексов переходных металлов на основе основания Шиффа в качестве термостабилизаторов для поливинилхлорида	68
Рахматова Г.Б., Қурбанов М.Ж., Кадиров А.А. Бициклик α-аминокетонлар ва улар ҳосилаларининг коррозияга қарши ингибиторлик хоссаларини ўрганиш	75
Эшқурбонов Ф.Б., Тураев Х.Х., Уралов Н.Б., Эшқурбонова М.Б. Хўжайкон техник ош тузини физик-кимёвий усуллар ёрдамида тозалаш ва тадқиқ қилиш	82
Астанов С.Х., Шамсиев Р.Х. Спектроскопическое исследование ассоциатов индигокармина	86
Ибрагимова Ф.Б., Амонов М.Р. Физико-механические свойства шлихтующей полимерной композиции	95
Алиев Т.Б., Хусенов Қ.Ш., Мухиддинов Б.Ф., Ибодуллаева Д.И. Аспарагин кислотасининг темир(III) ионлари билан ҳосил қилган комплексларини термик ўзгаришлари ва кинетик параметрларининг тадқиқоти	101
Фозилов Ҳ.С. Нормал парафин углеводородларни оксидлаб юқори ёғ спиртлари олиш ва уларни дизель ёқилғисининг физик-кимёвий хоссаларини яхшилашда қўллаш	110
Асадова Д.Ф., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А. Получение экологически безопасных композиционных полимерных материалов и их применение	115

МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
Тоиров М.Ш., Аскарходжаев Т.И., Тоирова Н.А. Пружинали тебраниш элаги	120
Усмонов Ж.И., Убайдуллаева Д.Р. Исследование вопросов разработки солнечных элементов на основе полупроводниковых материалов	126
Мажитов Ж.А., Исломов У.Н., Каримов Н.С., Нарзуллаева З.М., Тўрақулов Ж.Т. Куёш энергияси ёрдамида иситиш тизимига эга бўлган кичик биогаз курилмасининг техник параметрлари	130
Юсубалиев А., Рахматов Д.А., Шарипов Ш.Н. Агросаноат корхоналарида ҳавони зарarli чанглардан тозалашда электр филтрларни қўллаш имконияти	136
Гадоева О.П. Замонавий бино ва иншоотларда энергия сарфини камайтириш чоралари .	140
Sattorov T.A., Muzaffarov F.F. Sanoat korxonalarida oʻrnatilgan asinxron motorlarni faza rotorli asinxron motorlar bilan muvofiqlashtiruvchi parametrlarining bogʻliqliklari	145
Камалов Т.С., Тоиров О.З., Мирхонов Ў.Қ. Компрессор курилмаларида синхрон моторларнинг қўзғатишини бошқариш принциплари	151
Набиев М.Б. Экспериментальные исследования динамики движения управляющих механизмов клиноременных вариаторов	159
Мардонов Б.Т., Орипов З.Б., Ашуров Х.Х. Исследование физико-механических свойств композиционного покрытия на основе хрома	165
Комилов О.С., Мажитов Ж.А. Расчет мощности тепловой энергии расходуемой для нагрева реактора биоэнергетической установки	170
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Махмудов М.И., Мирхонов Ў.Қ., Ражабов Ф.З., Мирзаев Н.Н. Проектирование микропроцессорного оптоэлектронного измерителя частоты вращения вала двигателя и разработка алгоритма	175
Нежметдинов Р.А., Уринов Н.Ф., Абдуллаева Д.Х. Исследования систем логического управления технологическим оборудованием на базе специализированного стендового оборудования	181
Атауллаев А.О., Атауллаев О.Х., Мамадияров А.Ж. Исследование интеллектуальных радиотехнических следящих систем с линейной обратной связью	186
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Ражабов А.Н., Ҳамроқулов Ғ., Абдуллаев А.Ш., Каримова М.Х. Қаттиқ ва юмшоқ буғдойни кимёвий таркиби асосида ташқи иқтисодий фаолият товарлар номенклатурасига хос код рақамларини тадқиқ этиш	196
Собиров С.М. Каолин минералларининг активлаш орқали ўсимлик мойи (пахта мойи)да қўлланилиши	201
ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Ибрагимова Ф.Б. Усовершенствование процесса шлихтования пряжи новыми полимерными композициями	207
Абдувахидов М., Бурханов А., Абдувахидов М.М. Исследование вопроса облегчения конструкции вала пильного цилиндра	215
Айдаркулова К.А., Нигматова Ф.У., Нигматуллаева Д.Ш. Определение статистических характеристик размерных признаков детского населения Узбекистана	219
Казакова Д.С. Оҳорлаш жараёнида оҳор таркибини такомиллаштириш	222
Эргашева Н.Д., Нигматова Ф.У., Шомансурова М.Ш. Средства инновационного дизайна в современной меховой одежде	228

Хайдаров И.Н., Исмаилова Р.М., Ёкубова Н., Исмаилов Р.И. Исследование морфологических и физико-механических свойств целлюлозосодержащих материалов, пропитанных суспензиями антипиренов	234
Гиясова Д.Р. Исследование вытяжного прибора ленточной машины в производстве качественной пряжи	240
Нутфуллаева Ш.Н., Нутфуллаева Л.Н., Сайфуллаева Л.М. Технологические процессы влажно-тепловой обработки одежды – этапы их совершенствования	244
АНИҚ ВА ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Vahobova M.A., Islomov U.N. Elektron qurilmalarning fizika fani rivojlanishidagi oʻrni	250
Рўзиев Р.Р. Ёнгин хавфсизлиги қоидаларини ўқитишда масофавий таълимнинг ўрни . . .	257
Аллаберганова Г.М., Бобоев А.А. Ионлаштирувчи нурланишларнинг умумий хоссалари ва атроф-муҳитга техноген таъсири катталикларини баҳолаш	262
Boboev A.Ch., Akramova O.Q. Innovatsion tadbirkorlikni rivojlantirishda investitsiyaviy jozibadorlikni oshirish	266
Нигматова Ф.У., Қодирова Д.Х. Ёшни даврийлаштириш классификаторларини таҳлил қилиш	271
Мусахожиев М.Б., Каримов М.Ш. Саноат корхоналарининг портлаш-ёниш хавфи юқори бўлган технологик жараёнлари учун ёнгинга қарши талабларни белгилаш муаммолари	277
Азимова Н.Ф. Садриддин Айний ва ўзбек адабиёти	280
Orziyeva L.N. Anna Akmatova lirikasida shaxs erki talqini	284

3. Gebert P.H. Polyaniline via achier base Chemietry // Synth. Metals. 1999. v.28. №4. p 240-252.
4. Kirpatrick S. Percolation and conductivity Pev. // Mog. Phys. 2003. v. 45. P 574.

*Фозилов Садриддин Файзуллаевич – Бухоро муҳандислик-технология институти “Газни кимёвий қайта ишлаш технологияси” кафедраси мудири, профессор.
Тел.: (+99890) 718.40.66. E-mail: sadriddinf@mail.ru*

*Асадова Дилнавоз Файзуллоевна – Бухоро муҳандислик-технология институти “Газни кимёвий қайта ишлаш технологияси” кафедраси ассистенти.
Тел.: (+99897) 333.19.04. E-mail: asadovadilnavoz@mail.ru*

СИНТЕЗ, ХАРАКТЕРИСТИКА И ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ КОМПЛЕКСОВ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ НА ОСНОВЕ ОСНОВАНИЯ ШИФФА В КАЧЕСТВЕ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ПОЛИВИНИЛХЛОРИДА

¹Назаров Н.И., ²Бекназаров Х.С.

¹Бухарский государственный университет,

²Ташкентский научно-исследовательский институт химической технологии

Аннотация. В статье синтезировано основания Шиффа кротонилиденимин-о-бензойной кислоты (КБК) из 2-бутенала и о-аминобензойной кислоты. Из основания Шиффа получены комплексы металлов Mn(II), Co(II), Ni(II) и Cu(II). Изучена структура и свойства комплексных соединений элементарным анализом и ИК-спектроскопией. Установлено, что комплексы обладают более высокой термостабильностью, чем КБК и используемые промышленные стабилизаторы.

Ключевые слова. Основания Шиффа, кротоновый альдегид, о-аминобензойная кислота, соли металлов.

ПОЛИВИНИЛХЛОРИД УЧУН ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРЛАР СИФАТИДА ШИФФ АСОСИГА АСОСЛАНГАН БАЪЗИ ОРАЛИҚ d- МЕТАЛЛАРНИНГ КОМПЛЕКСЛАРИ СИНТЕЗИ, ТАВСИФИ ВА ИК-СПЕКТРОСКОПИК ТАДҚИҚОТИ

¹Назаров Н.И., ²Бекназаров Х.С.

¹Бухоро давлат университети,

²Тошкент кимё технологиялари илмий-тадқиқот институти

Аннотация: Мақолада 2-бутенал ва о-аминобензой кислотадан кротонилиденимин-о-бензой кислота (КБК) Шиффнинг асоси синтез қилинди. Шифф асосидан Mn(II), Co(II), Ni(II) ва Cu(II) металлариинг комплекслари олинди. Элементар таҳлил ва ИК-спектроскопия орқали комплекс бирикмаларнинг тузилиши ва хоссалари ўрганилди. Комплексларнинг КБК ва ишлатилган sanoat стабилизаторларига қараганда юқори термостабилликка эга эканлиги аниқланди.

Калит сўзлар: Шифф асоси, кротон альдегид, о-аминобензой кислота, металл тузлари.

SYNTHESIS, DESCRIPTION AND IR-SPECTROSCOPIC STUDY OF SOME INTERMEDIATE D-METAL COMPLEXS BASED ON SHIFF BASIS AS THERMOSABILIZERS FOR POLYVINYLCHLORIDE

¹Nazarov N.I., ²Beknazarov Kh.S.

¹Bukhara State University,

²Tashkent Research Institute of Chemical Technology

Abstract. The article synthesizes Schiff bases of crotonilidenimine-o-benzoic acid (CBA) from 2-butenal and o-aminobenzoic acid. From the Schiff base, metal complexes Mn(II), Co(II), Ni(II), and Cu(II) were obtained. The structure and properties of complex compounds were studied by elemental analysis and IR spectroscopy. It is found that the complexes have a higher thermal stability than KBK and used industrial stabilizers.

Keywords: Schiff bases, crotonic aldehyde, o-aminobenzoic acid, metal salts.

Введение. Основания Шиффа ($-\text{CH}=\text{N}-$) играют важную роль в развитии координационной химии, так как они легко образуют устойчивые комплексы с большинством ионов металлов. Комплексы базовых металлов Шиффа сыграли ключевую роль в развитии координационной химии, в результате чего появилось огромное количество публикаций - от чисто синтетических работ до современных физико-химических и биохимических важных исследований комплексов металлов [1]. Основания Шиффа предлагают универсальную и гибкую серию лигандов, способных связываться с различными ионами металлов, давая комплексы с подходящими свойствами для многих применений [2]. В последние годы многие комплексы меди, никеля и марганца оснований Шиффа были получены и охарактеризованы по нескольким методикам [3, 4].

Поливинилхлорид (ПВХ) является одним из наиболее важных термопластичных полимеров, используемых в нашей повседневной жизни, поскольку он имеет большое техническое и экономическое значение. Но у него все еще есть некоторые проблемы из-за его плохой термостабильности, приводящей к его деструкции в результате реакции дегидрохлорирования, инициируемой в лабильных участках, присутствующих в полимерных цепях, таких как разветвление, хлораллильные группы, концевые группы, кислородсодержащие группы и непосредственная связь, головные сооружения [5], помимо тактичности [6]. Это приводит к сильному обесцвечиванию полимера и ухудшению его физико-механических свойств.

Для термостабилизации поливинилхлорида используются высокоэффективные добавки, такие как соли металлических соединений жирных кислот [7], основные соединения [8] и оловоорганические соединения [9]. Однако некоторые из них являются токсичными и вызывают проблемы с окружающей средой, так как большинство из них оставляют токсичные остатки в процессе деструкции. Это недавно привлекло внимание к использованию органических стабилизаторов [10–12].

В этом исследовании изучены основания Шиффа полученные по реакции конденсации *o*-аминобензойной кислоты и кротонового альдегида, а также комплексы ионов металлов Mn(II), Co(II), Ni(II) и Cu(II) на их основе и охарактеризованы комплексные соединения. Кроме того, основания Шиффа и его комплексы были исследованы как термостабилизаторы и совместные стабилизаторы для ПВХ. Комплексы обладают более высокой термостабильностью, чем у свободного основания Шиффа.

Экспериментальная часть. Все материалы и растворители, использованные в этом исследовании, были химически чистого сорта. Использованный в этом исследовании ПВХ (суспензионный), не содержал добавок, полученное от АО «Навоизот», также использовался двухосновный карбонат свинца и стеарат Ca-Zn.

Используемые органические растворители включали этанол, диметилформамид (ДМФА) и толуол. Все эти растворители были либо спектроскопически чистыми растворителями класса ЧДА, либо очищены по рекомендованным методам [13].

Углерод, водород и азот анализировали стандартными методами микроанализа. Инфракрасные спектры ($4000-400 \text{ см}^{-1}$) были получены с использованием таблетки KBr на ИК-спектрометре Shimadzu. Анализ ионов металлов проводился путем растворения 20–25 мг хелата металла в концентрированной азотной кислоте с последующей перекисью водорода, нейтрализации разбавленных водных растворов гидроксидом натрия до pH 5,5 и содержания металла определялось рекомендованным методом [14] или определялись по массе сложного остатка после термического разложения.

Синтез оснований Шиффа. Кротонилиденимин-*o*-бензойной кислоты (КБК) синтезирован из 2-бутеналя и *o*-аминобензойной кислоты. Основание Шиффа получали путем добавления по каплям 2-бутеналя (10 ммоль) в 40 мл этанола при непрерывном перемешивании к раствору *o*-аминобензойной кислоты в этаноле (10 ммоль). Смесь перемешивали при комнатной температуре в течение 30 минут, а затем получали желтое

твердое вещество, т.пл. = 210 ° С, выход 95%, и собирали фильтрованием, промывали этанолом и перекристаллизовывали из ДМФА (схема 1).

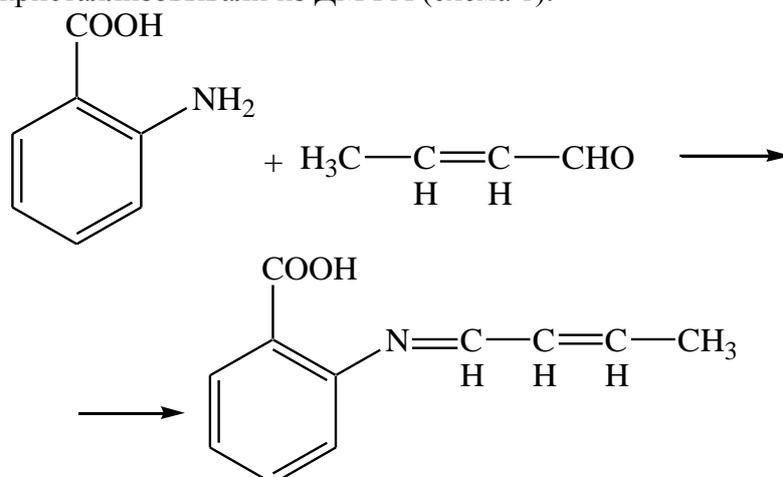
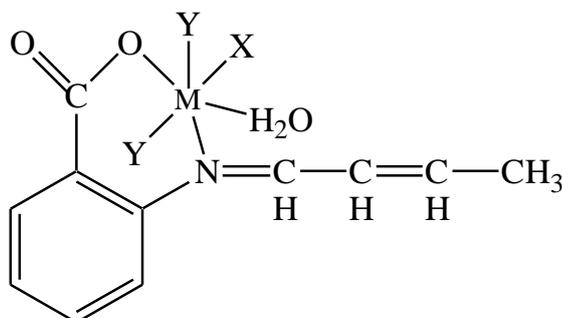


Схема 1. Приготовление основания Шиффа (КБК).

Синтез комплексов металлов. Горячий этанольный раствор соли металла (0,068 моль л⁻¹, 10 мл) постепенно добавляли к 10 мл раствора лиганда в молярном соотношении (1:1) и раствор перемешивали на водяной бане в течение 2 ч который металлический комплекс выпал в осадок. С другой стороны, осаждение никелевого комплекса требовало добавления раствора аммиака по каплям для доведения рН до 6,5. Полученные комплексы «выход 70-85%» отфильтровывают, тщательно промывают последовательными порциями горячего этанола, а затем петролейного эфира до тех пор, пока фильтрат не станет бесцветным. Полученные комплексы хранили в вакуумном эксикаторе над безводным хлоридом кальция. Комплексы устойчивы на воздухе в твердом состоянии и растворимы в ДМФА или ДМСО.



Подготовка образцов ПВХ. Образцы ПВХ для изучения термостабильности готовили путем тщательного смешивания 1 г порошка ПВХ с 2 мас.% стабилизатора (или смешанного стабилизатора) в ступке, и 0,2 г полученного тонкого порошка использовали в исследовании.

Оценка стабилизирующей эффективности. Оценка стабилизирующей эффективности исследованных термостабилизаторов была проведена с использованием лакмусной бумаги из конго-красного красителя для измерения значения термостабильности (Ts), т.е. времени, прошедшего для обнаружения газа HCl, выделившегося при 180 °С в воздухе [15].

Результаты и их обсуждение. *Характеристика полученных комплексов.* В настоящем исследовании исследуются подготовленные комплексы основания Шиффа (КБК), и их структуры характеризуются с помощью нескольких инструментов анализа.

Эти комплексы стабильны на воздухе, негигроскопичны и имеют высокую температуру плавления (300 °С), они легко растворимы в ДМФА и ДМСО и слабо растворимы в неполярных растворителях. Содержание С, Н, N, Cl и металлов в теоретически рассчитанных и измеренных значениях соответствует предварительной формуле комплексов. Полученные данные для комплексов подтверждают стехиометрию (металл:лиганд) (1:1). Аналитические и физические данные основания Шиффа и его комплексов приведены в таблице 1.

Таблица 1
Аналитические и физические данные металлокомплексов основания Шиффа (КБК)

Символ	Лиганд или комплекс	Брутто формула	Рассчитано/найденно				
			С, %	Н, %	N, %	М, %	Cl, %
КБК	(КБК)	C ₁₁ H ₁₁ NO ₂	76,1/76,3	6,4/6,3	8,4/8,1	-	-
Mn-КБК	[Mn(КБК)Cl·3H ₂ O]H ₂ O	C ₁₁ H ₁₈ ClMnNO ₆	37,5/37,6	5,2/5,1	4,0/3,9	15,6/15,7	10,2/10,1
Co-КБК	[Co(КБК)Ac·3H ₂ O]H ₂ O	C ₁₃ H ₂₃ CoNO ₆	44,7/44,8	6,5/6,6	4,1/4,0	17,0/16,9	-
Ni-КБК	[Ni(КБК)OH·3H ₂ O]2H ₂ O	C ₁₁ H ₂₁ NiNO ₇	39,1/39,0	6,1/6,2	4,2/4,1	17,4/17,5	-
Cu-КБК	Cu(КБК)Ac·H ₂ O]2H ₂ O	C ₁₃ H ₂₂ CuNO ₅	46,3/46,4	6,4/6,5	4,2/4,1	19,1/19,0	--

Ac-ацетатная группа

Связь между лигандом и ионами металла может быть выведена путем сравнения ИК-спектров хелатов металлов со спектрами свободного лиганда. Назначения ИК-диапазонов основания Шиффа (КБК) и его хелатов металлов приведены в таблице 2. ИК-спектры комплексов очень похожи. Характерные полосы имеют сходные сдвиги [16, 17], что позволяет предположить, что они имеют сходные координационные структуры.

При идентификации полос комплексных соединений основания Шиффа валентные колебания отнесенного к C=O группы при 1658 см⁻¹ (КБК), не показывает изменений при комплексообразовании, что указывает на то, что она не участвует в хелатировании.

ИК-спектр основания Шиффа показал пик в 1588 см⁻¹, которое можно отнести к растяжению азометиновой группы C=N. Сдвиг в этой полосе к более низкому волновому числу (1543–1554 см⁻¹) указывает на то, что азометиновая группа основания Шиффа (КБК) координирована с ионами металлов во всех комплексах.

Основание Шиффа (КБК) содержит бензойного ядро, пик при 1685 см⁻¹ можно отнести к C=N растяжению бензольного кольца [18]. Никаких существенных изменений в инфракрасных спектрах комплексов не наблюдается, это указывает на то, что C=N бензольного кольца не участвует в хелатировании.

Таблица 2.
ИК-спектроскопические данные металлических комплексов основания Шиффа (КБК)

Комплексы	Частота колебаний, см ⁻¹						
	M-L	ν C=O	ν C=N	ν C-O	ν -OH	ν M-N	ν M-O
Основания Шиффа КБК	-	1685	1588	1172	941	-	-
Mn- КБК	1:1	1655	1554	1188	957	553	421
Co- КБК	1:1	1656	1573	1179	962	548	428
Ni- КБК	1:1	1653	1547	1182	963	514	419
Cu-КБК	1:1	1654	1593	1173	964	511	412

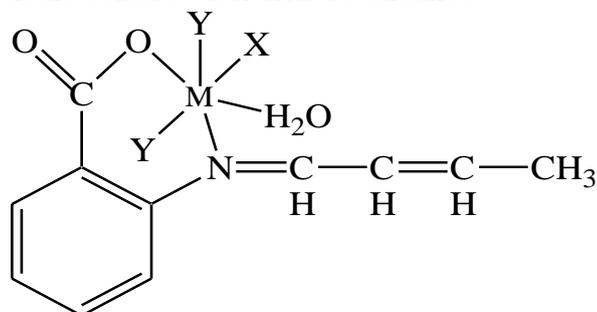
Основание Шиффа показывает полосу при 1172 см⁻¹ из-за бензойного растяжения C-O [19], претерпевает сдвиг в сторону более высокого волнового числа в спектрах комплексов. Этот сдвиг подтверждает участие кислорода в связи C-O-M [20].

Ацетат-ион в водном растворе характеризуется полосами 1573 и 1411 см⁻¹, которые обычно относятся к ассимметричным (ν_{as}) и симметричным (ν_{sym}) валентным колебаниям

карбоксилатной группы. Эти частоты и, в частности, их разность $D_m = m_{as} - m_{sym}$ были использованы в качестве эмпирических индикаторов координационных групп ацетатной группы. В комплексах Co – КБК и Cu – КБК частота колебаний (COO) групп появляется при 1593 см^{-1} , а характеристика m_{sym} (COO) - при 1397 см^{-1} , 200 см^{-1} . Согласно Дикону и Филлипсу [21], разница больше 200 см^{-1} указывает на монодентатный координационный режим ацетат-иона в этих комплексах.

В области низких частот новые полосы, наблюдаемые в ИК-спектрах всех хелатов в области $410\text{--}429 \text{ см}^{-1}$, можно отнести к $\nu M\text{--}O$ [22]. Эта полоса, возможно, обусловлена связью между ионом металла и кислородом бензольных групп кольца бензойной кислоты. Новая полоса, наблюдаемая при $510\text{--}558 \text{ см}^{-1}$ в инфракрасных спектрах комплексов, может быть связана с растяжением $\nu M\text{--}N$ [23]. Это указывает на то, что как бензольный кислород, так и азот азометиновой группы участвуют в хелатировании с ионом металла [24].

Процент содержания металлов в этих двух комплексах (Mn-КБК и Ni-КБК), таким образом, рассчитывается и сравнивается с данными, полученными из аналитического определения содержания металла [25]. Было установлено, что средние процентные содержания металлов находятся в хорошем соответствии с рассчитанными по предварительной формуле на основе элементного анализа.



M	X	Y	N
Mn(II)	Cl^-	H_2O	1
Co(II)	OAc^-	H_2O	1
Ni(II)	OH^-	H_2O	2
Cu(II)	OAc^-	-	2

Схема 2. Структура приготовленных комплексов

На основании результатов элементного анализа, ИК-спектров, и термического анализа можно сделать вывод, что основания Шиффа ведут себя как мононегативные тридентатные лиганды NO, координация происходит через азометиновый азот, азот бензольного кольца и депротонированные атомы кислорода карбоксильной группы бензойной кислоты, как показано на схеме 2.

Исследование соединений в качестве термостабилизатора для жесткого ПВХ. Результаты термостабильности жесткого ПВХ, разложенного на воздухе при $180 \text{ }^\circ\text{C}$ в присутствии основания Шиффа (КБК) (с использованием метода лакмусной бумаги с конго-красной краской), показаны в таблице 3. Результаты для нестабилизированной ПВХ, а также те, которые стабилизированы как ДОКС, так и стеарат Ca – Zn, используемыми в качестве эталонных стабилизаторов, также приведены для сравнения.

Результаты показывают, что исследуемое основание Шиффа в качестве термостабилизатора проявляет большую стабилизирующую эффективность, чем два используемых коммерческих стабилизатора, что подтверждается более высокими значениями термостабильности (T_s). Значение термостабильности для исследуемого

стабилизатора почти в три раза больше чем значения, полученные для эталонных стабилизаторов. Металлические комплексы основания Шиффа (КБК) показывают большую стабилизирующую эффективность, чем само основание Шиффа, как показано в таблице 3.

Таблица 3

Индукционный период (τ мин⁻¹) исследуемых соединений в качестве термостабилизаторов для жесткого ПВХ

Компаунд	Символ	T _s /min
ПВХ без добавок	ПВХ	2
Двухосновный карбонат свинца	ДОКС	9
Кальций-цинковостеарат	КЦС	8
Основания Шиффа КБК	КБК	28
Ni-комплекс	Ni-КБК	43
Cu-комплекс	Cu-КБК	47
Co-комплекс	Co-КБК	41
Mn-комплекс	Mn-КБК	36

Заключение. Из этих исследований (элементный анализ и ИК-спектры,) из полученных координационных соединений металлов можно сделать следующие выводы о относительно хелатирующих свойств основания Шиффа, а также стереохимии его соответствующих комплексов металлов. Основания Шиффа ведут себя как моонегативные бидентатные лиганды NO, координация происходит через азометиновый азот и депротонированные карбоксильные атомы кислорода в основания Шиффа.

Квадратная плоская структура была предложена для комплекса Cu-КБК, а формы марганца (II), кобальта (II) и никеля (II) с комплексами основания Шиффа (КБК) в соответствии с октаэдрической средой вокруг металл иона.

Список использованной литературы

- Ribeiro da Sil va MAV, Ribeiro da Sil va MDMC, Monte MJS, Goncalves JM, Fernandes EMR. Energetics of metal–ligandbinding in copper(II) and nickel(II) complexes of two Schiffbases. *J ChemSoc Dalton Trans.* 1997; (7):1257–62.
- Kumar S, Dhar DN, Saxena PN. Applications of metal complexes of Schiff bases—a review. *J SciInd Res.* 2009; 68(3):181–7.
- Samide MJ, Peters DG. Electrochemical reduction of copper(II) Salen at carbon cathodes in dimethylformamide. *J ElectroanalChem.* 1998; 443(1):95–102.
- Losada J, Del Peso I, Beye L. Electrochemical and spectroelectrochemical properties of copper(II) Schiff-base complexes. *Inorg Chim Acta.* 2001; 321:107–15.
- Braun D, Iva'n B, Kelen T, Tu'do's F. Structural defects in polyvinyl chloride. IV. Thermal degradation of vinyl chloride/acetylene copolymers. *EurPolym J.* 1986; 22: 1–4.
- Martinez G, Millan J. The influence of the tacticity on thermal degradation of PVC. III. Verification by ozonization of degraded samples. *AngewMakromol Chem.* 1979; 75: 215–22.
- Capocci G. Weatherable rigid PVC: the effect of light and thermal stabilizers. *J Vinyl Addit Technol.* 1989; 11(4): 195–9.
- Hawkins WL. *Polymer stabilization.* New York: Wiley Interscience; 1972. p. 132.
- Yong-zhong B, Zhi-ming H, Shen-xing L, Zhi-xue W. Thermal stability, smoke emission and mechanical properties of poly(vinylchloride)/hydrotalcitenanocomposites. *Polym Degrad Stab.* 2008; 93: 448–55.
- Sabaa MW, Mohamed RR. Organic thermal stabilizers for rigid poly (vinylchloride). Part XIII. Eugenol (4-allyl-2-methoxyphenol). *Polym Degrad Stab.* 2007; 92(4):587–95.

11. Sabaa MW, Mohamed RR, Oraby EH. Vanillin–Schiff’s bases asorganic thermal stabilizers and co-stabilizers for rigid poly(vinylchloride). *EurPolym J.* 2009; 45(11):3072–80.
12. Mohamed RR. N0-Acryloyl benzhydrazide as a thermal stabilizerfor rigid poly(vinyl chloride). *J Vinyl Addit Technol.* 2008; 14(4):184–90.
13. Vogel AI. Practical organic chemistry including quantitativeorganic analysis. 5 th ed. London: Longmans; 1991.
14. El-Haty MT, Adam FA, Mohamed AE, Gabr AA. *J Indian ChemSoc.* 1990;67:743–7.
15. ASTM D 4202-92. Test method of thermal stability of poly(vinylchloride) (PVC) resin (Withdrawn 1998).
16. Wei D, Jun-Na Y, Wei-Sheng L, Ya-Wen W, Jiang-RongZh Da-Qi W. Crystal structure and luminescent properties of newrare earth complexes with a flexible Salen-type ligand. *InorgChemCommun.* 2007; 10(1):105–8.
17. Wei-Na W, Ning T, Lan Y. Syntheses, characterization andfluorescent properties of six novel lanthanide complexes withN,N-diphenyl-2-(quinolin-8-yloxy) acetamide. *J Fluoresc.* 2008; 18(1):101–7.
18. Bao-Dui W, Zheng-Yin Y, Ding-WaZh, Yan W. Synthesis,structure, infrared and fluorescence spectra of new rare earthcomplexes with 6-hydroxy chromone-3-carbaldehyde benzoylhydrazone. *SpectrochimActa Part A.* 2006; 63(1):213–9.
19. Bellamy LJ. The infrared spectra of complex molecules.London: Champan and Hall; 1975.
20. Saraswat BS, Srivastava G, Mehrotra RC. Schiff base complexes oforganotin(IV). Reactions of trialkyltin(IV) chlorides and alkoxideswith N-substituted salicylideneimines. *J Organomet Chem.* 1977; 129(2):155–61.
21. Deacon GB, Phillips RJ. Relationships between the carbon–oxygenstretching frequencies of carboxylato complexes and the type ofcarboxylate coordination.*CoordChem Rev.* 1980; 33(3):227–50.
22. Rao CNR. Chemical application of infrared spectroscopy. NewYork: Academic Press; 1963.
23. Abd-Elzaher MM. Spectroscopic characterization of some tetradentateSchiff bases and their complexes with nickel, copper andzinc. *J Chin Chem Soc.* 2001; 48:153–8.
24. Hai-Jun Zh, Ru-Hu G, Lan Y, Ru-Dong Y. Synthesis, characterizationand luminescence property of N,N0-di(pyridine N-oxide-2-yl)pyridine-2,6-dicarboxamide and corresponding lanthanide(III)complexes. *SpectrochimActa Part A.* 2007; 66(2):289–94.
25. Macdonald AMG, Sirichanya P. The determination of metals inorganic compounds by oxygen-flask combustion or wet combustion.*Microchem J.* 1969; 14(2):199–206.

Nurullo Ibodulloevich Nazarov – Assistant of the Department of Chemistry, Bukhara State University. (Mob): (+99891) 409-49-75.

E-mail: nurullo.nazarov.85@mail.ru

Beknazarov Kasan So doktoribnazarovich – Doctor of Technical Sciences, Tashkent Institute of Chemical Technology. (Mob): (+99894) 617-37-62.