ОШ МАМЛЕКЕТТИК УНИВЕРСИТЕТИНИН ЖАРЧЫСЫ. ХИМИЯ. БИОЛОГИЯ. ГЕОГРАФИЯ

ВЕСТНИК ОШСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА. ХИМИЯ. БИОЛОГИЯ. ГЕОГРАФИЯ

JOURNAL OF OSH STATE UNIVERSITY. CHEMISTRY. BIOLOGY. GEOGRAPHY

e-ISSN: 1694-8688
№1(6)/2025, 71-76

ХИМИЯ

УДК: 541.49.543.544.546.547
DOI: 10.52754/16948688_2025_1(6)_9

БИОМЕТАЛЛДАРДЫН СУЛЬФАТТАРЫНЫН ОРГАНИКАЛЫК ЛИГАНДАЛАР МЕНЕН КОМПЛЕКС ПАЙДА КЫЛУУСУ

КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ СУЛЬФАТОВ БИОМЕТАЛЛОВ С ОРГАНИЧЕСКИМИ ЛИГАНДАМИ

COMPLEXATION OF BIOMETAL SULPHATES WITH ORGANIC LIGANDS

Сапаров Кубанычбек
Сапаров Кубанычбек
Saparov Kubanychbek

к.х.н., доцент Ошский государственный университет
х.и.к., доцент, Ош мамлекеттик университети
Ph.D, associate professor, Osh State University
kksaparov72@gmail.com

Бактияр кызы Гульнара
Бактияр кызы Гульнара
Baktiyar kyzy Gulnara

Магистр , Ошский государственный университет
магистр Ош мамлекеттик университети
magister, Osh State University
kksaparov72@gmail.com

Ганиева Сугдиена
Ганиева Сугдиена
Ganieva Sugdiena

магистр Ошский государственный университет
магистр Ош мамлекеттик университети
magister, Osh State University
kksaparov72@gmail.com

БИОМЕТАЛЛДАРДЫН СУЛЬФАТТАРЫНЫН ОРГАНИКАЛЫК ЛИГАНДАЛАР МЕНЕН КОМПЛЕКС ПАЙДА КЫЛУУСУ

Аннотация

Берилген макалада жездин, цинктин сульфаттарынын учурдагы актуалдуу деп эсептелинген антибиотиктери болгон лоперамид, кларитромицин жана бисептол препараттары менен болгон комплекстик бирикмелерин препаративдик метод менен синтездөө шарттары чагылдырылды. Синтездөөнүн алдында лоперамид, кларитромицин жана бисептол атайын методика боюнча кошумча тазаланды. Синтездөөнүн түрдүү варианттары сунуш кылынып, эң оптималдуу болгон металл-лиганддын катышы 1:1ге барабар экендиги аныкталып чыгылды. Синтезделген комплекстик бирикмелердин составына элементтик анализдер жүргүзүлүп, жездин, цинктин, көмүртектин, суутектин, азоттун, күкүрттүн кармалышы аныкталды жана синтезделген комплекстик бирикмелер жаңы бирикмелер экендиги тастыкталды. Элементтик анализдерди жүргүзүүдө комплексонометриялык, атомдук-адсорбциялык, кычкылтектин агымында күйгүзүү, салмактык жана Дьюманын методдору колдонулду.

Ачкыч сөздөр: *лоперамид, кларитромицин, бисептол, жез, цинк, комплекс, препаратив, оптималдуу, синтез, анализ*

КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ СУЛЬФАТОВ БИОМЕТАЛЛОВ С ОРГАНИЧЕСКИМИ ЛИГАНДАМИ

Аннотация

В данной статье описан методики синтеза комплексных соединений сульфатов меди, цинка с препаратами лоперамида, кларитромицина и бисептола, которые на сегодняшний день считаются наиболее актуальными антибиотиками, с использованием препаративного метода. Перед синтезом лоперамид, кларитромицин и бисептол дополнительно очищали по специальной методике. Были предложены различные варианты синтеза, и было определено, что наиболее оптимальным соотношением металл-лиганд является 1:1. Элементный анализ состава синтезированных комплексных соединений выявил содержание меди, цинка, углерода, водорода, азота, серы и подтвердил, что синтезированные комплексные соединения являются новыми соединениями. В элементном анализе применяли комплексонометрический, атомно-адсорбционный, гравитационный анализы, сжигание в токе кислорода и метод Дюма.

Ключевые слова: *лоперамид, кларитромицин, бисептол, медь, цинк, комплекс, препаратив, оптимальный, синтез, анализ*

COMPLEXATION OF BIOMETAL SULPHATES WITH ORGANIC LIGANDS

Abstract

This article describes the methods for the synthesis of complex compounds of copper and zinc sulfates with loperamide, clarithromycin and biseptol preparations, which are currently considered the most relevant antibiotics, using preparative method. Before synthesis, loperamide, clarithromycin and biseptol were additionally purified according to a special procedure. Various synthesis options have been proposed, and it has been determined that the most optimal metal-ligand ratio is 1:1. Elemental analysis of the composition of the synthesized complex compounds revealed the content of copper, zinc, carbon, hydrogen, nitrogen, sulfur and confirmed that the synthesized complex compounds are new compounds. In elemental analysis, complexometric, atomic adsorption, and gravitational analyzes, combustion in an oxygen flow, and the Dumas method were used.

Keywords: loperamide, clarithromycin, biseptol, copper, zinc, complex, preparative, optimal, synthesis, analysis

Киришүү

Берилген жумуш жез жана цинктин сульфаттарынын органикалык мүнөздөгү препараттар менен болгон жаңы бирикмелеринин синтезине жана алардын химиялык анализине [Сапаров К.К. 2003] арналды. Химияда маанилүү илимий жана практикалык мааниге ээ болгон жаңы комплекстик бирикмелерди синтездөө жана алардын касиеттерин изилдөө актуалдуу болуп саналат. Органикалык препараттардын биометаллдардын туздары менен өз ара аракеттенүүсүн изилдөө маанилүү, анткени биометаллдар ферменттердин, витаминдердин, гормондордун курамына кирет жана тирүү организмдердин жашоосунда маанилүү роль ойнойт [Мурзубраимов Б.М. 2003].

Максаты жана изилдөө обьектиси. Органикалык лигандалар - лоперамиддин, кларитромициндин жана бисептолдун биометаллдардын сульфаттары менен болгон жаңы комплекстик бирикмелердин синтези.

Талдоолор жана талкуулар. Жумушту аткаруу үчүн препаративдик метод жана химиялык анализ колдонулду.

Органикалык лигандалардын жана биз синтездеп алган жаңы комплекстик бирикмелердин курамындагы элементтердин кармалышына анализдер жүргүзүлдү. Көмүртек менен суутек [Губен-Вейль, 1967], азот [Климова В.А., 1979], күкүрт [Крешков А.П., 1970], жез жана цинк металлдары [Лурье Ю.Ю. 1971; Прайс В., 1976; Хавезов И. 1983] боюнча аныкталды.

Комплекстик бирикмелерди синтездөө үчүн баштапкы органикалык лигандалар катары кошумча тазаланган медициналык антибиотикалык препараттар лоперамид, кларитромицин, бисептол жана жез менен цинктин сульфаттары колдонулду. Лоперамиддин - C29H33ClN2O2, кларитромициндин - C38H69NO13 жана бисептолдун - C16H18N2O4S курамында кычкылтектин, азоттун, күкүрттүн жана хлордун атомдорун кармалышы, комплекс пайда кылуучу металл атомдору менен координациялык байланыштарды пайда кылуу жөндөмдүүлүгүн арттырат [Аламанова Э.А., 2017].

Органикалык лигандаларды тазалоо [Машковский М. 1987] боюнча жүргүзүлдү. Лоперамид менен жез жана цинктин сульфаттарынын негизинде координациялык бирикмелер синтезделди [Сапаров К.К. 2023] жана аларга жүргүзүлгөн химиялык анализдин жыйынтыгы боюнча топтолгон маалыматтар жазылды. Химиялык анализдин жыйынтыктары № 1- таблицага түшүрүлдү.

CuSO4□C29H33ClN2O2 координациялык бирикмесин синтездөө үчүн лиганда катары алынган - лоперамидден (C29H33ClN2O2) 4,76 г тартып алып (0,01 М), аны 650 С дан ашпаган температурада суу-этанол эриткичинде эритип алабыз. Лоперамидди C29H33ClN2O2 толук эрип бүткөндөн кийин ага 2,50 г (0,01 М) жездин тузун кармаган CuSO4•5H2O нун каныккан эритмесин кошобуз. Бул эритмелердин аралашмалары төрт саат аралыкта тынымсыз аралаштырылып, акырында комнаталык шартта калтырылды. Аралашма муздагандан кийин бозомтук-көгүш түстөгү чөкмө түштү. Алынган бирикмени чыпкалайбыз. Андан ары кургатуу керек, аны тездетүү үчүн инфра-кызыл лампасынын алдында кармайбыз. Жумуштун акырында жезге, көмүртеке, суутеке, азотко, хлорго жана күкүрткө элементтик анализ жүргүздүк.

ZnSO4□C29H33ClN2O2 координациялык бирикмесин синтездөө үчүн лиганда катары алынган - лоперамидден (C29H33ClN2O2) 4,76 г тартып алып (0,01 М), аны 650 С

дан ашпаган температурада суу-этанол эриткичинде эритип алабыз. Лоперамидди C29H33ClN2O2 толук эрип бүткөндөн кийин ага 2,87 г (0,01М) цинктин тузунун ZnSO4•7H2O каныккан эритмесин кошобуз. Бул эритмелердин аралашмалары төрт саат аралыкта тынымсыз аралаштырылып, акырында комнаталык шартта калтырылды. Аралашма муздагандан кийин ак-бозгуч түстөгү чөкмө түштү. Алынган бирикмени чыпкалайбыз. Андан ары кургатуу керек, аны тездетүү үчүн инфра-кызыл лампасынын алдында кармайбыз. Жумуштун акырында цинкке, көмүртеке, суутеке, азотко, хлорго жана күкүрткө элементтик анализ жүргүздүк.

1-таблица. Жез менен цинктин сульфаттарынын лоперамид менен болгон координациялык бирикмелеринин химиялык анализинин жыйынтыгы.

Лиганда, комплекс-тер	Ме %		C %		H %		Cl, N %		S %	
	Эсеп	Таб.	Эсеп.	Таб.	Эсеп.	Таб.	Эсеп.	Таб.	Эсеп.	Таб.
L	-	-	73,11	72,26	6,93	6,23	7,35; 5,88	6,86; 5,28		
$CuSO_4 \cdot L$	7,05	6,45	50,27	49,67	7,60	7,26	7,08; 1,54	6,70; 1,31	3,52	3,15
$ZnSO_4 \cdot L$	7,15	6,80	50,22	49,52	7,60	7,20	7,05; 1,54	6,68;1, 24	3,52	3,24
Мында: L - лиганда - $C_{29}H_{33}ClN_2O_2$										

Кларитромицин менен биометаллдардын сульфаттарынын негизинде координациялык бирикмелерди синтездөөнүн методикасы жазылды жана аларга жүргүзүлгөн химиялык анализдин жыйынтыктары № 2- таблицага түшүрүлдү.

CuSO4□C38H69NO13 координациялык бирикмесин синтездөө үчүн лиганда катары алынган - кларитромицинден (C38H69NO13) 7,47 г тартып алып (0,01 М), аны 650 С дан ашпаган температурада суу-этанол эриткичинде эритип алабыз. Кларитромицин C38H69NO13 толук эрип бүткөндөн кийин ага 2,50 г (0,01 М) жездин тузун кармаган CuSO4•5H2O нун каныккан эритмесин кошобуз. Бул эритмелердин аралашмалары төрт саат аралыкта тынымсыз аралаштырылып, акырында комнаталык шартта калтырылды. Аралашма муздагандан кийин бозомтук-көгүш түстөгү чөкмө түштү. Алынган бирикмени чыпкалайбыз. Андан ары кургатуу керек, аны тездетүү үчүн инфра-кызыл лампасынын алдында кармайбыз. Жумуштун акырында жезге, көмүртеке, суутеке, азотко жана күкүрткө элементтик анализ жүргүздүк.

ZnSO4□C38H69NO13 координациялык бирикмесин синтездөө үчүн лиганда катары алынган - кларитромицинден (C38H69NO13) 7,47 г тартып алып (0,01 М), аны 650 С дан ашпаган температурада суу-этанол эриткичинде эритип алабыз. Кларитромицин C38H69NO13 толук эрип бүткөндөн кийин ага 2,87 г (0,01М) цинктин тузунун ZnSO4•7H2O каныккан эритмесин кошобуз. Бул эритмелердин аралашмалары төрт саат аралыкта тынымсыз аралаштырылып, акырында комнаталык шартта калтырылды. Аралашма муздагандан кийин ак-бозгуч түстөгү чөкмө түштү. Алынган бирикмени чыпкалайбыз. Андан ары кургатуу керек, аны тездетүү үчүн инфра-кызыл лампасынын алдында кармайбыз. Жумуштун акырында цинкке, көмүртеке, суутеке, азотко жана күкүрткө элементтик анализ жүргүздүк.

2-таблица. Жез менен цинктин сульфаттарынын кларитромицин менен болгон бирикмелеринин химиялык анализинин жыйынтыгы

Лиганда, комплекс-тер	Ме %		С %		Н %		N %		S %	
	Эсеп.	Таб.	Эсеп.	Таб.	Эсеп.	Таб.	Эсеп.	Таб.	Эсеп	Таб.
$C_{38}H_{69}NO_{13}$	-	-	61,04	59,76	9,23	8,84	1,87	1,37		
$CuSO_4·L$	7,05	6,45	50,27	49,67	7,60	7,26	1,54	1,31	3,52	3,15
$ZnSO_4·L$	7,15	6,80	50,22	49,52	7,60	7,20	1,54	1,24	3,52	3,24
Мында: L - лиганда - $C_{38}H_{69}NO_{13}$										

Бисептол менен жез жана цинктин сульфаттарынын негизинде координациялык бирикмелерди синтездөө методдору жазылды жана элементтик анализдин жыйынтыктары № 3- таблицада берилди.

CuSO4□C16H18N2O4S координациялык бирикмесин синтездеп алуу үчүн бисептолдун (C16H18N2O4S) 3,34 г тартып алып (0,01М), аны 650 С дан ашпаган температурада суу-этанол эриткичинде эритип алабыз. Толук эрип бүткөндөн кийин ага тамчылатуу менен 2,50 г (0,01М) жездин тузун кармаган CuSO4•5H2O нун каныккан эритмесин кошобуз. Андан кийин төрт саат аралыкта тынымсыз аралаштырылып, андан соң комнаталык шартта калтырылды. Аралашма муздагандан кийин көгүш-кызгыч чөкмө түштү. Алынган бирикмени фильтирлейбиз. Андан ары кургатуу талап кылынат, аны тездетүү максатында инфра-кызыл лампасын пайдаланабыз. Синтездөөнүн акырында элементтерге: жезге, азотко, көмүртеке, күкүрткө жана суутеке элементтик анализ жүргүздүк.

ZnSO4□C16H18N2O4S координациялык бирикмесин синтездеп алуу үчүн бисептолдун (C16H18N2O4S) 3,34 г тартып алып (0,01М), аны 650 С дан ашпаган температурада суу-этанол эриткичинде эритип алабыз. Толук эрип бүткөндөн кийин ага тамчылатуу менен 2,87 г (0,01М) цинктин тузун кармаган ZnSO4•7H2O нун каныккан эритмесин кошобуз. Андан кийин төрт саат аралыкта тынымсыз аралаштырылып, андан соң комнаталык шартта калтырылды. Аралашма муздагандан кийин кызымтыл чөкмө түштү. Алынган бирикмени фильтирлейбиз. Андан ары кургатуу талап кылынат, аны тездетүү максатында инфра-кызыл лампасын пайдаланабыз. Синтездөөнүн акырында элементтерге: цинкке, азотко, көмүртеке, күкүрткө жана суутеке элементтик анализ жүргүздүк.

3-таблица. Бисептолдун жез жана цинктин сульфаттары менен болгон координациялык бирикмелеринин элементтик анализинин жыйынтыгы

Лиганда, комплекс-тер	Ме %		С %		Н %		N %		S %	
	Эсеп	Таб.	Эсеп	Таб.	Эсеп	Таб	Эсеп	Таб	Эсеп	Таб.
$C_{16}H_{18}N_2O_4S$	-	-	57,48	56,46	5,39	5,12	8,38	8,00	9,58	9,03
$CuSO_4·L$	12,95	12,06	38,86	37,73	3,64	3,28	5,67	5,09	12,95	12,21
$ZnSO_4·L$	13,13	12,70	38,79	37,82	3,63	3,28	5,65	5,13	12,93	12,28
Мында: L - $C_{16}H_{18}N_2O_4S$										

Жүргүзүлгөн химиялык анализдердин жыйынтыктарында көрүнүп тургандай биометаллдар менен лигандалардын ортосунда 1:1 катышта синтезделинип алынган комплекстик бирикмелердеги элементтердин кармалышы менен теориялык эсептөөлөрдөгү элементтердин сандык көрсөткүчтөрүнүн ортосундагы айырмачылыктар бири-бирине

анчалык чоң эмес экендиги көрүнүүдө. Мына ушул көрсөткүчтөрдүн негизинде синтезделинип алынган комплекстик бирикмелерди жаңы деп айтууга болот, бирок келтирилген бул корутундуларды бышыктоо үчүн бир катар физико-химиялык анализдер талап кылынат. Ал үчүн биз синтезделинип алынган комплекстик бирикмелерге кванто-химиялык эсептөөлөрдү жүргүзүшүбүз, ИК-спектрлерин тартуу жана термикалык анализдерин ишке ашырышыбыз зарыл.

Жыйынтык. Комплекстик бирикмелерди синтездөө үчүн биометаллдардын туздарынын табиятына жараша металл-лиганд 1:1 ге барабар болгон оптималдуу катышын аныкталды. Ал эми лиганд катары алынган лоперамид, кларитромицин жана бисептол металл:лиганд 1:2, 1:3 жана 1:4 болгон катышында чөкмөдө эркин лиганддар кездешкендиги байкалды.

Адабияттар

1. Аламанова Э.А., Шыйтыева Н. Новые металлохелаты на основе нитратов меди и кобальта с имидазолом. Вестник ОшГУ. № 6, 2017. –С. 9-15.
2. Губен-Вейль. Методы органической химии (лактады анализа). – М.: Химия, 1967, т. 2. -С. 106.
3. Климова В.А. Основные микрометоды анализа органических соединений – М.: Химия, 1967. -С. 71-101.
4. Крешков А.П. Основы аналитической химии. – М.: Химия, 1970, т. 2. -С. 324, 370-373.
5. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. – М.: Химия, 1971. -С. 115-121.
6. Машковский М.Д., Лекарственные средства, 10 изд., т. 2, М., 1987, -С. 268.
7. Мурзубраимов Б.М., Токтомаматов А.Т., Металлокомплексы с семикарбазонфурфуролом. Вестник ОшГУ. Серия 5, выпуск 2. 2003. –С. 27-40.
8. Молдалиев, Ж., Арстанбек кызы, М., & Маматураимова, Г. (2023). “Изучение химического состава родниковой воды, расположенной в парке А. Наваи в г. Ош”. *Вестник Ошского государственного университета*, (1), 36–40. https://doi.org/10.52754/16948610_2023_1_5
9. Прайс В. Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия. Изд. «Мир» М. 1976, 355 с.
10. Сапаров К.К., Өмүрбек к А., Эрнис к Н. Комплексообразования хлоридов биометаллов с антибиотическими препаратами. Вестник ОшГУ. Химия. Биология. География. №1 (2)/2023. –С. 46-50.
11. Сапаров К.К., Токтомаматов А.Т., Мурзубраимов Б.М. Синтез и физико-химические свойства комплексов галогенидов биометаллов с фурацилином. Вестник ОшГУ. Серия 5, выпуск 2. 2003. –С. 41-45.
12. Хавезов И., Цалев Д. Атомно-абсорбционный анализ. Л.: «Химия», Ленинградское отделение, 1983, 143 с.