

УДК159.9.(575.1)

ИММОБИЛЛАНГАН ЯНГИ 2,4,6-ТРИ(2-ПИРИДИЛ)-S-ТРИАЗИН ҲОСИЛАЛАРИ БИЛАН ТЕМИР (III) ИОНИНИ АНИҚЛАШНИНГ СОРБЦИОН-СПЕКТРОСКОПИК УСУЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

Рустамжон Мирзахмедов,

ТДТУ Олмалик филиали ассистенти

Мадусманова Назира Кучкарбаевна

ТДТУ Олмалик филиали ўқитувчиси

Фарангис Мирусманова

ТДТУ Олмалик филиали талабаси

Паризода Мирусманова

ТДТУ Олмалик филиали талабаси

АННОТАЦИЯ

Темир (III) ионини аниқлашнинг янги сорбцион – спектофотометрик методикаси яратилган. ва олинган реагентни толага иммобилланиши усули ишлаб чиқилган. Реагентни толага иммобиллашнинг оптимал шароитлари танланган. Иммобилланиши даражасини тўлқин узунлигига ва рН муҳитига боғлиқлиги ҳамда муҳит кислоталигининг таъсири ўрганилган. Иммобилланган 2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин реагенти темир (III) ионини билан ҳосил қилган комплексининг тузилиши акс эттирилган.

Калит сўзлар: Темир, сорбцион – спектофотометрик метод, иммобилланиши, 2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин

DEVELOPMENT OF SORPTION-SPECTROSCOPIC METHODS FOR THE DETECTOIN OF IRON(III) IONS WITH IMMOBILIZED NEW 2,4,6-TRI(2- PYRIDYL)-S-TRIAZINE DERIVATIVES

ABSTRACT

A new sorpsion-spectrophotometric method for the determination of iron (III) ions has been developed and a method for immobilizing the obtained reagent into a fiber has been developed. The optimal conditions for immobilizing the reagent in the fiber were selected. The dependence of the degree of immobilization on the wavelength and pH of the medium and the effect of ambient acidity were studied. The structure of the complex formed by the immobilized 2,4,6-tri (2-pyridyl) -1,3,5-triazine reagent with iron (III) ion is shown.

Key words: *Iron, sorption-spectrophotometric method, immobilization, 2,4,6-tri(2-pyridyl)-1,3,5-triazine*

РАЗРАБОТКА СОРБЦИОННО-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОБНАРУЖЕНИЯ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА(III) С ИММОБИЛИЗОВАННЫМИ НОВЫМИ ПРОИЗВОДНЫМИ 2,4,6-ТРИ(2-ПИРИДИЛ)-S-ТРИАЗИНА

АННОТАЦИЯ

Разработан новый сорбционно-спектрофотометрический метод определения ионов железа (III) и разработан способ иммобилизации полученного реагента в волокно. Подобраны оптимальные условия иммобилизации реагента в волокне. Исследовали зависимость степени иммобилизации от длины волны и pH среды, влияние кислотности окружающей среды. Показана структура комплекса, образованного иммобилизованным 2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазиновым реагентом с ионом железа (III).

Ключевые слова: *Железа, сорбционно-спектрофотометрический метод, иммобилизации, 2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин*

КИРИШ

Ҳозирда атроф-муҳитнинг ифлосланиши тоза ичимлик сувига бўлган эҳтиёж глобал муоммолар қаторига киради. Охирги йилларда фотометрик анализда сорбентлардан фойдаланиш амалий аҳамият касб этмоқда. Бу эса янги, сезгирлиги юқори, селликтив сорбцион-спектроскопик усулни яратишга имкон бермоқда. Ушбу анализ усулида ҳам спектроскопик анализда маълум бўлган органик реагентлардан фойдаланиш йўлга қўйилган. Сорбцион-спектроскопик усулларнинг сезгирлиги ва аниқлиги тест методларга қараганда юқорироқ ҳисобланади. Бу иккала усулни биргаликда қўллаш натижасида тест метод билан захарли моддалар миқдорини аниқлаш, сорбцион-спектроскопик усулда эса аниқ миқдорини ўлчаш керак бўлади. Яратилган тест методлар асосан рухсат этилган чегаравий миқдори (ПДК) даражасида аниқланади [1].

Иммобилизация лотинчадан олинган бўлиб, “боғлаш” “муштаҳкамлаш” маъноларини беради, яъни маълум муддат давомида шикастланган, жароҳатланган аъзони ҳимоя қилиш мақсадида мажбуран ҳосил қилинадиган муҳитга тушунилади. Сорбентларнинг сирт юзасида комплекс бирикмалар олиш имкониятини берувчи гуруҳлар ҳосил қилишни асосан икки йўли бор [2].

Функционал гуруҳ билан сорбентни модификациялаш бўлса, иккинчиси эса органик реагентни молекулалараро таъсирлашув натижасида матрицага

иммобиллашдир. Биринчи йўли билан ҳосил қилинган сорбентнинг бир мунча афзаллиги бўлса ҳам уни олишда керакли моддаларни тозалаш ва синтез қилишларда бир қанча қийинчиликлар бор. Иккинчи усулга биноан одатда фақат иммобиллаш учун керакли реагентни танлаб олиш талаб қилинади [3].

Иммобиллаш органик реагент қатламларининг ювилиб кетишига чидамлилигини оширади ва фотохимёвий деградацияланишини бартараф қилади. Бундай иммобилланган моддаларни тайёрлашнинг стандарт усули кузатилаётган мақсадга мувофиқ танланган реагентнинг матрица сатҳида ютилишга эришишдир. Ион алмашинувчи толасимон сорбентлар ўзининг сирт юзаси катталиги билан бошқа донатор сорбентлардан афзалликни намоён қилади.

Бундай боғнинг табиатига анализ ўтказиш вақтида эритманинг рН, ион кучи, температураси ва зритувчи табиатининг озгина ўзгариши катта таъсир қилади. Бу таъсирларни инобатга олмаслик реагентнинг толадан десорбцияланишига олиб келиши мумкин [4].

МУҲОКАМА ВА НАТИЖАЛАР

Темир қадимдан маълум элемент бўлиб, ер юзида тарқалиши бўйича алюминийдан кейин энг кўп тарқалган металлдир. Ер қобиғида темирнинг масса улуши 4,65 % ни ташкил қилади. Темир табиатда бирикмалар ҳолида бўлади. Осмон жисмлари – метеоритларда эса еркин ҳолда учрайди. Тоза темир кумушсимон оқ рангли, ҳавода тезда хиралашувчи, етарлича юмшоқ ва болғалунувчан, кучли магнит хоссалариги эга металл бўлиб, иссиқлик ва электр токини яхши ўтказди. Техникада темир ва унинг рудалари қора металллар деб аталади. Техник соф темир – электромагнитлар ўзаклари ва электр машиналари якорлари, аккумуляторлар пластиналари учун материалдир. Темир кукуни пайвандлашда, мисни цементтатсиялашда ишлатилади. Темир замонавий техника учун энг зарур материаллардан бири. Темир бирикмалари саноат, қишлоқ хўжалиги ва қурилиш ишларида кенг қўлланилади. [5].

Темирнинг асосий минераллари: гематит (қизил темиртош) - Fe_2O_3 (70 % Fe); магнетит (магнит темиртош) – Fe_3O_4 (72,4% Fe); гидрогетит – $FeOOH \cdot nH_2O$ (лимонит - қўнғир темиртош) – (62% Fe); сидерит (темир штапи) – $FeCO_3$ (48,2% Fe); пирит (темир колчедони) – FeS_2 , гетит – $FeOOH$.

Планеталар аро фазодан ерга тушадиган метеоритлар таркибида 80 – 95% темир ва 5 – 25% никел бўлади. Темир 4 та шакл ўзгаришига эга. Булардан α – темир ҳажмий марказлашган кўп шаклда кристалланади, зичлиги 7,87 гр/см³, 769 °С га қадар барқарор, ферромагнит хоссага эга. Темир одатдаги

температурада пассив, лекин нам хавода тез занглайди. Қиздирилганда деярли барча металлар билан реакцияга киришади. Темир суюлтирилган кислоталар билан реакцияга киришиб, кислородсиз шароитда 2 – валентли темир тузларини ҳосил қилади, концентрланган кислоталарда темир пассивланади. Темир одатдаги шароитда ишқорларда эримайди. Темир ўз бирикмаларида II, III валентли, организмда IV ва VI валентли бирикмаларини намоён қилади. Темирнинг кўпгина комплекс бирикмалари ҳам мавжуд [6].

Темирнингнинг ижобий таъсирларидан ташқари инсон организмга салбий таъсирлари ҳам кузатилади. Одам организмга бир кеча кундузда катталарга 10 – 15 мг, болаларга 7,0 мг кириши зарур. Темир етишмовчилиги анимия, кучли қон кетишлар, организмни ҳолсизланиши, асаб тизимини бузилиши, болаларда интеллектни пасайиши каби касалликларга сабаб бўлиши мумкин. Бундан ташқари олимлар томонидан кўпчилик биокатализаторлар, яъни ферментлар, таркибда оралик (d – элементлар) металл ионлари борлиги аниқланган. Масалан, марганец 12 та турли ферментлар таркибига кирар экан, темир – 70, мис – 30, рух эса – 100 дан ортиқ. Макроэлементларнинг етишмовчилиги турли касалликларга олиб келади. Кўп касалликлар металлнинг организмда бўлган кимёвий ҳолатига ва унинг концентрациясига боғлиқ. Масалан, саркома M – 1 ва бошқа касалликлар пайтида организмда ДНК ва РНКда рух, темир ва кобальтнинг концентрациялари соғ организмга нисбатан катта бўлади, анемияда темир ва мис ионлари орасида керакли мувозанат бузилади, келтирилган мисолларни узоқ давом эттириш мумкин[7].

Темирнинг организмда кўпайиб кетиши баъзи бир наслий ва сурункали касалликлар келтириб чиқаради. Унинг руҳсат этилган миқдори (РЭМ) дан ортиқчаси салбий оқибатларга олиб келади. Темирнинг лигандли комплекслари геномни барқарорлаштиради, лекин ионланган ҳолатда ПОЛ индукторлари бўлиши ДНК ни шикастлаши ва хужайрани халок бўлишига олиб келиши мумкин. Организмда ортиқча миқдорда металл ионлари (кўрғошин, кадмий, мис, марганец, кобальт, темир) бўлганда тетракальций комплекс бирикмаси антидот сифатида уларни боғлаб организмдан чиқариб юборади. Анемия касаллигини даволашда темир ва кобальтнинг турли комплекс бирикмаларидан фойдаланилади. [8]

Темирнинг аниқлашда кимёгарлар томонидан жуда кўп тадқиқотлар ўтказилган. Улар билан танишиб чиқамиз. Сорбцион – спектофотометр, флуоресценли, экстракцион – спектофотометрик методи ёрдамида Fe(II, III)

бирикмаларини аниқлаш йўллари ишлаб чиқилган. Ҳаво, сув, тупроқ таркибидан ажратиб олиш йўллари ўрганилган.

Fe(II) ни 2,2 – дипридил ва 1,10 – фенантролин реагентларини полиметакрилат ташувчига имоблизациялаш орқали аниқлаш. Бундан ташқари 2,2 – дипридил ичимлик суви, қудуқ ва минерал сув, глюкоза эритмаси намуналарини анализ қилиш учун ҳам қўлланилади. Аналитик кимёдаги бу методларда асосий эътибор бир вақтнинг ўзида концентрлаш ва аниқлашга қаратилган. Бунда Fe (II) иони билан ҳосил қилинган комплекс қизил рангли бўлиб яққол намоён бўлади [9].

Темир (III) ни кислотали муҳитда 2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин билан кўмплекс кўринишида фотометрик аниқлаш методикаси ишлаб чиқилган. Ушбу метод $pH=1,8-2,5$ бўлганда темир ионини бинафша рангли моносулъфосалицилат кўмплексини ҳосил бўлишига асосланган. Кўмплекс бирикма тўлқин узунлиги $\lambda=510$ нм бўлган нурни максимал ютиш қобилиятига эга. Бу тўлқин узунлигида моляр сўндириш коэффициенти $1,8 \cdot 10^3$ га тенг [10].

Толали ташувчи танлаш

2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин маълум концентрациясидаги эритмасига тайёр толаларни алоҳида солинди ва реагентнинг имобиллашда олдин ва кейинги оптик зичликлари ўлчанди натижалар 1–жадвалда келтирилган.

2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин реагентни толага имобилланишдан олдин HCl билан ювилди ва анион алмашувчи Cl – шаклига ўтказилди, кейинги дистилланган сув билан ювилади (2–3 марта такрорланади). Имобиллаш учун тайёр тола нам ҳолатда сақланади. Имобиллаш методикаси: 50,0 мл ўлчов стаканларга 10 мл 0,1 % ли 2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин ва 0,2000 г тола солинди ва 5 – 8 дақиқа шиша таёкча ёрдамида аралаштирилди. Кейин тола дистилланган сув билан ювилди ва толага ўтирган реагент миқдори ўлчанди, 1–жадвалда олинган натижаларга кўра СМА-1 толаси танланди.

Эритмаларни тайёрлаш

1. 0.1% ли 2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин ишчи эритмасини тайёрлаш учун 0,1000 г аналитик тарозида тортиб олиб, уни 100 мл ўлчов колбасига солиб, белгисигача дистилланган сув билан келтирилди. Тайёр бўлган эритмани суюлтирилиб кейинги ишларга қўлланилди.

2. Fe⁺³ ионининг стандарт 1мг/мл ли эритмасини тайёрлаш учун (NH₄)₂SO₄ *Fe(SO₄)₃·6H₂O тузидан 0,732 г тортиб олиб, 100 мл ли колбага солинди ва

белгисигача дистилланган сув билан келтирилди. Кейинги ишларда шу эритмадан фойдаланилди.

3. 0,1 М ли сульфат кислота эритмасини тайёрлашда концентранган сульфат кислотани суюлтирилди.

4. Буфер эритмаларнинг ҳар хил рН (1–12) ли универсал буфер аралашмасига 0,04 М ли (H_2BO_4 , H_3PO_4 , CH_3COOH) 0,2 М NaOH эритмасидан қўшиб келтирилди.

5. Толаларни тайёрлаш учун полимерлар кимёси кафедрасида О'з МУ синтез қилинган толалардан 0,1 г тортиб олинди. Толалар 0,1 М ли хлорид кислотага солиниб хлор формага ўтказилди. Нейтрал ҳолатга келгунча дистилланган сув билан ювилди. Нам ҳолатда Петри чашкачасида сақланди.

6. Эритмаларнинг рН лари универсал иономер – ЭВ-130 ва Кореяда ишлаб чиқилган рН-метр рН/мV/TEMP Meter P25 EcoMet асбобидан фойдаланиб ўлчанди.

7. Эритмаларнинг нур ютиши ва қайтариши спектрлари «UV-Vis Specord M-40» деб номланган спектроколориметридан фойдаланилди.

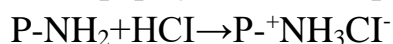
8. Реагент ва комплекснинг сувли эритмаларининг нур ютиши спектри спектрофотометр-46, КФК-2 ва КФК-3 ларда ўлчанди.

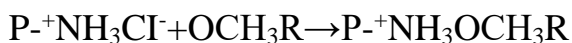
2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин реагентларининг толага иммобилланишнинг оптимал шароитларини танлаш

Иммобилланган ташувчиларни тайёрлаш учун 2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин реагентини толали сорбент СМА-1 га иммобилланди. 2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин реагентини толага иммобиллаш учун олдин толани ишлатишга тайёрлаб олинади. Бунинг учун 0,2000 г тола ташувчи 50,0 мл 0,1М ли HCl билан ювилди ва анион алмашувчи-СГшаклга ўтказилди, кейин дистилланган сув билан ювилади (2-3 марта такрорланади). Иммобиллаш учун тайёр тола нам ҳолатда сақланди.

Иммобиллаш методикаси: 50,0 мл ўлчов стаканларга 10 мл 0,1% ли 2-нитрозо 5-метокси фенол реагенти қўйилди 0,2000 г тола солинди ва 5-8 минут давомида шиша таёкча ёрдамида аралаштирилди. Кейин тола дистилланган сув билан ювилди ва толага ўтирган реагент миқдори ўлчанди, натижалар 1-жадвал ва 1-расмда келтирилди.

2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин реагентининг толага иммобилланиши куйидаги формула билан ифодаланилади.





Бунда, P-NH₂-полимер ташувчи

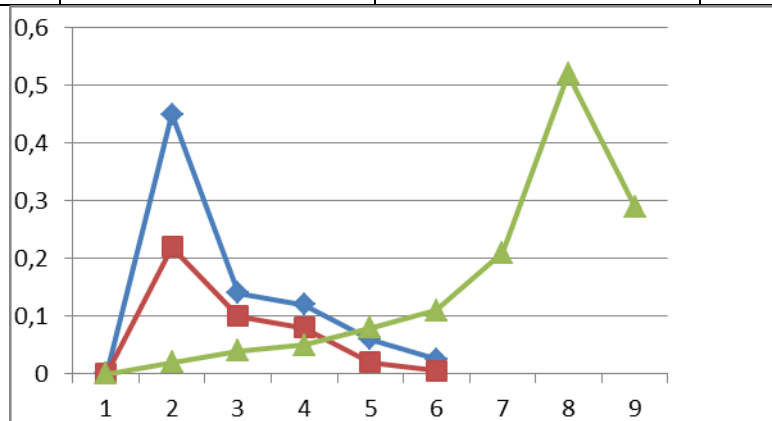
R- 2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин

1-жадвал

2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин регентининг иммобилланиш

даражасини тўлқин узунлигига боғлиқлиги

λ , нм	А реагент	А иммобилланган реагент	А комплекс
315	-	-	-
364	0,45	0,22	0,02
400	0,14	0,1	0,04
440	0,12	0,08	0,05
490	0,06	0,02	0,08
540	0,025	0,005	0,11
590	-	-	0,21
670	-	-	0,52
750	-	-	0,29



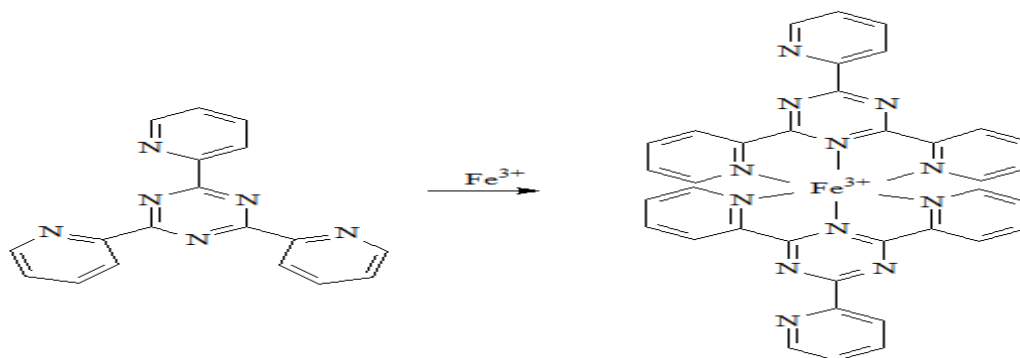
1-расм. 2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин реагентини
иммобилланишининг λ_{max} га боғлиқлиги

Демак, 2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин реагенти учун $\lambda_{max} = 364$ нм иммобилланган комплекс учун $\lambda_{max} = 670$ нм да максимал тўлқин узунлигини намаён қилади, бундан кейинги ишларда шу тўлқин узунликларидан фойдаланилади.

3.1.2. Иммобилланишга муҳит кислоталигининг таъсири

2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин реагентининг иммобилланган мос равишдаги СМА-1 толаларини 50,0 мл ли стаканларга ҳар хил рН даги

универсал буфер эритмасидан 10 мл дан, Fe^{3+} эритмасида 10 мкг/ см³ қўшиб 6 минут иммобиллаш учун қўйиб қўйилди. Оптик зичликлари ўлчаниб R_% ҳисобланди. Натижалар 2-жадвал, 2-расмда келтирилди ($C_{Fe(III)}=10$ мкг/см³, $m_{cop}=0,2000$ г, $\lambda_{nm}=-670$).



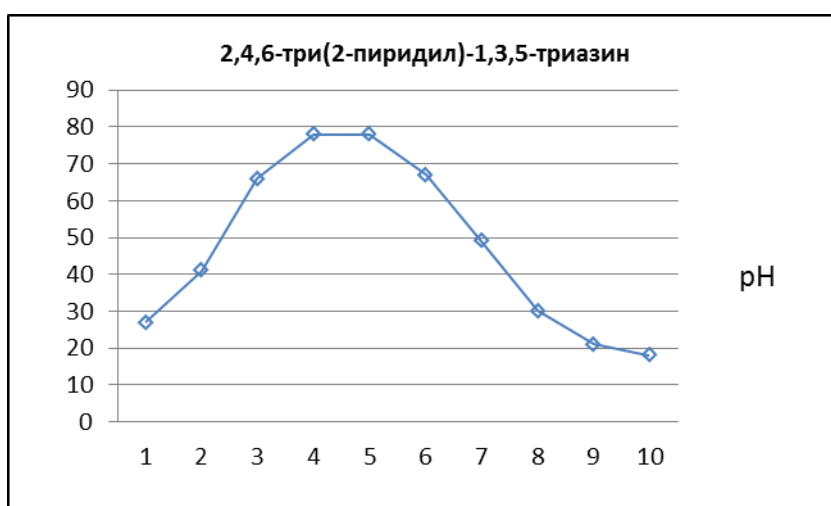
Иммобилланишга рН нинг таъсири

2-жадвал

Буфер эритма	Н										0	1	2
Универсал	e+F e	7	1	6	8	8	7	9	0	1	8		

2

-
ра



см. 2,4,6-три(2-пиридил)-1,3,5-триазин -реагентини
иммобиллашда рН боғлиқлиги графиги

ХУЛОСА

1. Салицил кислотасини реагентларининг мос равишда СМА-1 полимер толасига иммобилланишни оптимал шароитлари танланди.

2. Иммобилланган реагентлар ёрдамида комплекснинг ҳосил бўлишининг оптимал шароитлари танланди, нур қайтариш спеклари ёрдамида аниқланди. Унга кўра ишлаб чиқилган усул юқори сезгирликка эга эканлиги исботланди.

3. Ишлаб чиқилган метод табиий объектлар ва суьний аралашмаларда текширилди.

REFERENCES

1. Сманова З.А. Сорбционно – фотометрическое определение меди на поверхности полимерного носителя. // Вестник НУУз, Ташкент, 20110. №4. С. 124 – 127.
2. Медянцева Э.П., Будников Г.К., Бабкина С.С. Ферментный электрод на основе иммобилизованной холинестеразы для определения потенциальных загрязнителей окружающей среды.// Журн. аналит.химии. 1990 г. Т. 45. № 7. С. 1386.
3. Басаргин Н. Н., Голосницкая В. А., Позовский Ю.Г. И др. - Органические реагенты и хелатные сорбенты в неорганическом анализе. М. Наука. 1980. С 3-81.
4. Кулик Ю.Ю. Получение и свойства реагент, иммоб. на носителях, активированных ионами металлов .ЖХ природ. соед.5. С.6 – 9. (1978) .
5. Фигуровский Н.А.//«Открытие элементов и происхождение их названий» Москва. 1997.с 216.
6. Тихонов В.Н. Аналитическая химия элементов. Алюминий М. 1979. С. 265.
7. Вежневцев Т.И., Ибрагимова В.А. Санитарно – гигиеническая характеристика некоторых биогеохимических провинций Узбекистана. Гигиена в условиях жаркого климата. // Ташкент; Медицина. 1980. С. 281-296.
8. Обухов А.И., Плеханова И.О., Атомно – абсорбционный анализа в почвенно – биологических исследованиях. // М: Издательство МГУ. 1991.
9. Умланд Ф., Янсен А., Тириг Д., Вюнш Г. Комплексы соединения в аналитической химии Теория и практика применения. // М.: Мир, 1975.531 С.
10. Мур Дж. В., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. М.Мир, 1987. С. 297.