

**Guliston davlat universiteti Tabiiy fanlar fakulteti 5140500- kimyo
ta'lim yo'nalishi bitiruvchisi Ibodullayeva Gavharoyning "Marganes (II) ni
spektrofotometrik aniqlash" mavzusidagi bitiruv malakaviy ishiga
rahbar**

X U L O S A S I

Ibodullayeva Gavharoyning bitiruv malakaviy ishi tabiiy fanlar fakulteti kimyo kafedrasida olib borilayotgan ilmiy izlanishlarning davomi bo'lib, nikel(II)ni piridil-2-azo-naftol-2 bilan kompleks hosil qilish reaksiyasi optimal sharoitlari va fizik-kimyoviy xossalarini o'rganishga bag'ishlangan. Ibodullayeva G.H. bitiruv malakaviy usullarini ishlab chiqishning dolzarbligi, xossalari, fotometrik, spektrofotometrik, elektrokimyoviy aniqlash metodlari haqida umumiy tushunchalar, optik va elektrokimyoviy aniqlash metodlari haqida adabiyot ma'lumotlarini to'plagan va tahlil qilgan.

Adabiyotlar sharxida marganesni spektrofotometrik, fotometrik, atom-absorbsion va elektrokimyoviy aniqlashlarining analitik tavsiflari qiyosiy tahlil qilingan. Shuning asosida ma'lum hajmdagi ilmiy izlanishlar olib borgan.

Ibodullayeva G.H. bitiruv malakaviy ishi bo'yicha ilmiy tatqiqot ishini Guliston davlat universiteti Tabiiy fanlar fakulteti kimyo kafedrasida bajardi. Jumladan marganesni (II) ni piridil-2-azo-naftol-2 bilan kompleks hosil qilish reaksiyalari optimal sharoitlarini eksperimental o'rgandi. Reagent va uning marganes (II) bilan hosil qilgan kompleksning yutilishi spektrlari tanlangan optimal sharoitlarda olingan. Spektral tavsiflari: yutilish maksimumlari asosida reaksiyaning kontrastligi, molyar so'ndirish koeffitsienti, muvozanat konstantasi Tolmachevning grafik usulida $(Ni:R)=1:2$ aniqlangan. Olingan natijalar asosida marganes (II) ni aniqlash metodikasi tavsiya qilingan.

Tayyorlangan bitiruv malakaviy ishi kimyo yo'nalishi bo'yicha bakalavr darajasini olishga qo'yilgan talablarga javob beradi va ishni ijobiy baholash mumkin. Ishning muallifi. Ibodullayeva G.H. kimyo yo'nalishi bo'yicha bakalavr darajasini olishga loyiq deb hisoblayman.

Ilmiy rahbar:

k.f.n.prof.v.b.Turobov N. T.

**Guliston davlat universiteti Tabiiy fanlar fakulteti 5140500- kimyo ta'lim
yo'nalishi bitiruvchisi Ibodullayeva Gavharoyning "Marganes (II) ni
spektrofotometrik aniqlash" mavzusidagi bitiruv malakaviy ishiga**

Taqriz

Mavzuning dolzarbligi: Marganesni atrof-muhit obektlarida, organizmda aniqlash dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Analitik kimyoning dolzarb muommolari atrof muhit obektlarini muntazam analiz qilish, ularning tarkibini milliondan bir foizini aniqlash hisoblanadi. Qishloq xo'jaligi, tibbiyot va atrof muhit obektlari tarkibini 10^{-4} - 10^{-8} % va undan past mikromiqdorlarda aniqlash muhim ahamiyatga egadir. Bunday masalalarni hal qilish uchun kimyoviy yoki fizikaviy arzon, tez bajariluvchi usul ishlab chiqish kerak. Shuning uchun har xil ob'ektlardagi marganesni analitik nazorat qilish uchun oddiy juda sezgir usullarni ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega.

Ishning maqsadi va vazifalari: Mn (II) ning 1-(2-piridilazo)-2-naftol reagent bilan kompleks hosil qilish reaksiyasining optimal sharoitlarini o'rganish va uning asosida ekspress, yuqori sezgir, tanlab ta'sir etuvchan spektrofotometrik aniqlash metodikasini ishlab chiqish orqali marganes (II) ionini spektrofotokolorometrik usulda aniqlash mumkin bo'lgan laboratoriyalar, sanoat oqava suvi, oziq-ovqat mahsulotlari va minerallar tarkibidan aniqlashda foydalanishdan iborat.

Ishning tuzilishi va tarkibi: Malakaviy bitiruv ishi qo'lyozma holidagi matndan iborat bo'lib, kirish, adabiyotlar sharhi, olingan natijalar va ularning tahlili, eksperimental qism, xulosalar va foydalanilgan adabiyotlar ro'yhatidan iborat bo'lib tajribalar asosida olingan natijalar grafik va jadval ko'rinishidagi shakllarini o'z ichiga oladi.

Ishdagi kamchiliklar: Bitiruv malakaviy ishida ba'zi grammatik xato va kamchiliklar mavjud, lekin bu kamchiliklar ishning umumiy saviyasiga tasir ko'rsatmaydi.

Ishning umumiy bahosi: Bajarilgan bitiruv malakaviy ishi talaba tomonidan yuksak saviyada bajarilganligi, bitiruv malakaviy ishining amaldagi nizom talablariga to'la javob berishini hisobga olib, DAK dan ishni ijobiy baholashlarini so'rayman.

Guliston Davlat Universiteti

Kimyo kafedrası mudiri;

k.f.n. dotsent, O'. Q. Abdurahmonova

Bitiruv malakaviy ish Guliston davlat universiteti rektorining 2019- yil ____ dekabrda -sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan Davlat attestatsiya komissiyasining ____-sonli yig'ilishida muhokama qilindi va "____" ball bilan (_____) baholandi

(a'lo, yaxshi, qoniqarli)

Bitiruv malakaviy ish "Tabiiy fanlar" fakultetining 2019- yil
"____" _____dagi ____-sonli Ilmiy-uslubiy kengashi qarori bilan
Davlat

attestatsiyasi komissiyasiga himoya qilish uchun tavsiya etildi.

Fakultet dekani

A. Yo'ldoshev

Bitiruv malakaviy ish "Kimyo" kafedrasining 2019- yil "____" _____dagi
____-sonli yig'ilishida muhokama qilindi va himoyaga tavsiya etildi.

Kafedra mudiri:

O'Q.Abduraxmonova

BMI bajaruvchi 5150400 – "Kimyo" ta'lim yo'nalishi 13-15guruh talabasi

_____ G. Ibodullayeva

Rahbar Kimyo fanlari nomzodi dotsent

_____ N. T Turobov

Mundarija

Kirish.....	4
I. Adabiyotlar taxlili	
1.1. Marganes(II)ni spektrofotometrik, fotometr va boshqa aniqlash metodlari.....	6
II Tajriba qismi	
2.2. Tajriba davomida qo'llaniladigan eritmalarni tayyorlash metodikasi.....	28
2.3. . Marganes (II)ni piridil 2-azo-naftol 2 reagent bilan kompleks birikmasining optimal sharoitlarini tanlash	29
2.3.1. Marganes (II) ni piridil 2-azo-naftol 2 reagent bilan kompleks birikmasi uchun optimal nur filtrini tanlash.....	30
2.3.2. Marganes (II)ni piridil 2-azo-naftol 2 reagent bilan kompleks birikmasi optik zichligi qiymatining eritma muhiti (pH) ga bog'liqligi.....	31
2.3.3. Marganes (II)ni piridil 2-azo-naftol 2 reagenti bilan kompleks birikmasi optik zichligini bufer eritma tarkibiga bog'liqligi.....	33
2.3.4. Kompleks birikma (Mn^{2+} - $R_{reagent}$) tarkibiy komponentlarining quyulish tartibini o'rganish.....	34
2.3.5. Marganes (II)ni piridil 2-azo-naftol 2 reagenti bilan kompleksbirikmasi optik zichligining qo'shilayotgan reagent miqdoriga bog'liqligi.....	35
2.3.6. Marganes (II)ni 2-azo-naftol 2 bilan element miqdoriga bog'liqligi (Buger – Lambert – Ber qonuniga bo'ysinishi)... ..	37

III Bob. Olingan natijalar va ularning tahlili.

3.1 Marganestni piridil 2-azo-naftol 2 reagenti bilan bergan kompleksining spektral tavsifi.....	35
3.2. Marganes (II) ning piridil-2-azo-naftol-2 reagent bilan hosil qilgan kompleksining tarkibiy mollar nisbatini aniqlash.....	38
3.3.Kompleks tarkibini to'g'ri chiziqli Asmus metodi yordamida aniqlash...	41
3.4.Marganes (II) va piridil-2-azo-naftol-2 reagenti bilan hosil qilgan kompleksi haqiqiy molyar so'ndirish koeffitsienti va muvozanat konstantasini Tolmachyovning grafik metodi bilan aniqlash.....	43
3.5.Gradirovkali grafik natijalarini kichik kvadratlar usuli yordamida matematik qayta ishlash.....	45
3.6.Miqdoriy aniqlashning quyi chegarasi ($q_{\min}$)ni toppish.....	51
3.7. Marganes (II) ni piridil-2-azo-naftol-2 reagenti yordamida begona ionlar ishtirokida aniqlash.....	54
Xulosa.....	40
Adabiyotlar ro'yxati.....	42

Foydalanilgan qisqartirishlar

A -eritmaning optik zichligi;a/s-analitik signal;

DS-davlat standarti;

K-qayta xisoblash koeffitsienti;

KFK-konsentratsion fotokolorimetr;

K.T-kimyoviy toza;

a.u.t-analiz uchun toza;

1-nur yutish qatlami(kyuveta qalinligi) sm;

SF-spektrofotometriya;

e-molyar so'ndirish koeffitsienti (MSK);

C - konsentratsiya;

Me - metall;

n-parallel aniqlashlar soni;

C_x - aniqlanayotgan elementning namunadagi konsentratsiyasi,mkg/sm³;
Sr-nisbiy standart chetlanish;

K_{muv} -muvozanat konstantasi;

OP-optik zichlik;

X-ishonchlilik intervalialig`i;

KIRISH

Tabiiy ilmiy fanlar o'zining rivojlanish jarayonida inson faoliyatiga borgan sari ko'proq ta'sir ko'rsatmoqda. Mexanika, optika, elektromagnetizm qonunlarini tushunmay turib, rivojlanish taraqqiyotini ko'z oldimizga keltirishimiz qiyin. Matematik bazasiz texnika sohasida tajriba almashish mumkin emas. Shuningdek, biz yashab turgan davrda kimyo fanining va kimyoviy bilimlarning alohida ahamiyatga ega ekanligi hech kimga sir emas. Inson faoliyatining deyarli barcha sferalarini kimyolashtirish ilmiy-texnika taraqqiyoti rivojlanishining obyektiv qonunidir. Fan-texnikaning hozirgi taraqqiyotida malakali kimyogar mu- taxassislar kimyoning boshqa sohalari bilan bir qatorda fizikaviy kimyoni ham chuqur bilishlari talab etiladi. 1750-yilda Fizikaviy kimyo fani atom, molekula, moddalardagi hodisalar, kimyoviy o'zgarishlar va tuzilishlarni fizika usullarida organib, fizika qonun-qoidalari asosida yechib beradigan fan sifatida vujudga kel- di [1].

Malumki, moddiy olamning harakat qonunlarini, jumladan, kimyoviy jarayonlarni, asosan, ikki usul bilan kuzatish-tajriba va fikrlash yo'li bilan o'rganish mumkin. Kuzatish-tajriba usuli asosiy usul bo'yicha ham, uning vositasida turli kimyoviy jarayonlarni, ulardagi umumiylik, farqni va umumlashgan qonuniyatlarni bilib boimaydi. Hamma kimyoviy jarayonlar reaksiyaga kirishuvchi moddalarning tabiatidan qat'iy nazar turli xil fizik hodisalar - issiqlik yutilishi yoki ajralishi, yorug'lik, hajmining o'zgarishi, elektr tokining yuzaga kelishi va boshqa hodisalar sodir bo'lishi bilan boradi. O'z navbatida kimyoviy reaksiyalarga fizik omillar - temperatura, bosim, yorug'lik, radioaktiv nurlanish kabi omillar ta'sir qiladi. masalan, galvanik elementlardagi kimyoviy reaksiya elektr toki paydo bo'lishiga, yonish, yorug'lik yoki issiqlik ajralishiga sabab bo'ladi. Elektrolizdagi turli reaksiyalar elektr tokining ta'siriga misol bo'la oladi. Yorug'lik ko'pgina kimyoviy reaksiyalar hosil qiladi. masalan, suv va uglerod ikki oksididan yorug'lik ta'siridagi murakkab aylanishlar natijasida uglevodorodlar sintez qilinadi. Bularning barchasi fizik va kimyoviy hodisalarning o'zaro uzviy bog'liq ekanligini ko'rsatadi. Kimyoviy reaksiyalardagi bu bog'lanishlarni o'rganish fizik kimyoning asosiy vazifasi hisoblanadi [2].

Mavzuning dolzarbligi: Tabiatda marganes erkin holda uchramaydi. U faqat birikmalar holida bo'ladi. Birikmalarda marganes +2 dan +7 gacha oksidlanish darajasini namoyon qiladi. Marganesning ko'p miqdori suv hayvonlari va o'simlik organizmlarning, ayniqsa ko'k yashil suvo'tlari va yuqori suv o'simliklarning parchalanishi jarayonida o'tadi. Marganes birikmalari marganes boyitish fabrikalari, metallurgiya zavodlari, kimyo korxonalarini oqava suvlari hamda shaxta suvlari orqali suv havzalariga o'tadi. Tabiiy suvlarda marganes ionlari konsentratsiyalarini kamayishi Mn(II) va MnO₂ va yuqri valentli oksidlarga oksidlanib cho'kmaga tushishi natijasida sodir bo'ladi. Oksidlanish reaksiyasini belgilovchi asosiy parametrlar bo'lib, erigan kislorod konsentratsiyasini, pH kattaligi va harorat hisoblanadi. Marganesni eruvchan birikmalarini konsentratsiyasi ularni suvo'tlari bilan o'zlashtirishi natijasida kamayadi. Marganes birikmalarini yer usti suvlarida migresiya qiluvchi asosiy shakli suvda muallaq suzib yuruvchi zarrachalar ko'rinishda bo'lib, uning tarkibi jinslar tarkibi, og'ir metallar kolloid gidroksidlari hamda sorbirlangan marganes birikmalariga bog'liqdir.

Marganesni atrof-muhit obektlarida, organizmda aniqlash dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Analitik kimyoning dolzarb muommolari sanoat va texnologiyaning rivojlanishi, atrof muhit obektlarining zaxarlanishiga olib kelmoqda, shuning uchun atrof muhit obektlarini muntazam analiz qilish, sanoatda juda toza moddalar olishda, ularning tarkibini milliondan bir foizini aniqlash hisoblanadi. Qishloq xo'jaligi, tibbiyot va atrof muhit obektlari tarkibini 10^{-4} - 10^{-8} % va undan past mikromiqdordlarda aniqlash muhim ahamiyatga egadir. Bunday masalalarni hal qilish uchun kimyoviy yoki fizikaviy arzon, tez bajariluvchi usul ishlab chiqish kerak. Hozirgacha ham universal, keng diapazonda moddalarning miqdori va tarkibini aniqlovchi usul juda kam, har bir usul o'ziga yarasha kamchiliklarga ega. Hozirgi kunda zaxarli va kuchli ta'sir etuvchi og'ir metallarni aniqlashda spektrofotometrik usullar keng qo'llaniladi. Bu usul o'zining sezgirliigi, soddaligi, taxlil uchun kam vaqt sarflanishi bilan katta ahamiyatga ega. Ushbu malakaviy bitiruv ishida Mn(II) ning piridil 2-azo-naftol 2 reagent bilan kompleks hosil qilish optimal sharoitlari o'rganildi va Mn(II)ni spektrofotometrik aniqlash metodikasi ishlab chiqildi.

Mavzuning o'rganilganlik darajasi: Mavjud adabiyot va internet yangiliklaridan foydalanib, namunalar analizi bo'yicha keltirilgan ma'lumotlar taxlil qilinib mavzuga tadbiiq etildi.

Ishning maqsadi: Mn (II) ning piridil 2-azo-naftol 2 reagent bilan kompleks hosil qilish reaksiyasining optimal sharoitlarini o'rganish va uning asosida ekspress, yuqori sezgir, tanlab ta'sir etuvchan spektrofotometrik aniqlash metodikasini ishlab chiqish

Ishning vazifalari:

- Nurfiltrinlanish.
- Kompleks hosil bo'lishini muxitning kislotaliligiga bog'liqligi.
- bufer eritma tarkibiga bog'liqligi.
- komponentlarning quyilish tartibi.
- reagent tarkibiga bog'liqligi
- Ber qonuniga bo'ysunish soxasini aniqlash
- spektral tavsiflarini aniqlash va marganesni spektrofotometrik aniqlash metodikasini ishlab chiqish.

Ishning ilmiy yangiligi; Mn (II) ning piridil 2-azo-naftol 2 reagent bilan kompleks hosil qilish reaksiyasining optimal sharoitlarini o'rganish va uning asosida ekspress, yuqori sezgir, tanlab ta'sir etuvchan spektrofotometrik aniqlash metodikasini ishlab chiqish fizik kimyoviy xossalarini o'rganish.

Bitiruv malakaviy ishining strukturasi. Bitiruv malakaviy ishi kirish , adabiyotlar taxlili, amaliyot qism, laboratoriya ishlarini bajarishga doir tavsiyalar, xulosa, foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati qismlaridan iborat. Bitiruv malakaviy ishibet, 3 bobdan iborat.

I BOB. ADABIYOTLAR TAXLILI.

Mn haqida umumiy ma'lumot.

Marganes (lat.Manganum) Mn-Mendeleyev davriy sistemasining IV-davr VII gruppasida joylashgan kimyoviy elementdir. Tartib nomeri 25, atom massasi 54.938. Marganesning bitta barqaror izotopi (Mn 100%) mavjud. Uning 10 ta su'niy izotopi olingan. Marganes ayniqsa qora metallurgiya uchun muhim element bo'lib 1774-yilda shved ximigi Yu.Gan pirollyuzit MnO_2 mineralini pista ko'mir solingan tigelda qizdirib ajratib olgan. Tabiatda marganes erkin holda uchramaydi. U faqat birikmalar holida bo'ladi. Birikmalarda marganes +2 dan +7 gacha oksidlanish darajasini namoyon qiladi.

Marganes d-oila elementlari jumlasiga kiradi. Uning atomi o'ziga xos tuzilishga ega bo'lib atomining radiusi 0.130nm. ionlar potentsiali $=7.43$ ev. Oddiy moddaning zichligi $=7.3g/sm^3$. Suyuqlanish temperaturasi $=12440C$. Qaynash temperaturasi $=21200C$. Standart elektrod potentsiali $=-1.05$. Temirmarganes rudalari va boshqa marganes tutuvchi minerallarni (pirollyuzit) psilomelan, braunit, manganit erishi natijasida marganes yer usti suvlarga o'tadi. Marganesning ko'p miqdori suv hayvonlari va o'simlik organizmlarning, ayniqsa ko'k yashil suvo'tlari va yuqori suv o'simliklarning parchalanishi jarayonida o'tadi. Marganes birikmalari marganes boyitish fabrikalari, metallurgiya zavodlari, kimyo korxonalarini oqava suvlari hamda shaxta suvlari orqali suv havzalariga o'tadi[3].

Tabiiy suvlarda marganes ionlari konsentratsiyalarini kamayishi $Mn(II)$ va MnO_2 va yuqri valentli oksidlarga oksidlanib cho'kmaga tushishi natijasida sodir bo'ladi. Oksidlanish reaksiyasini belgilovchi asosiy parametrlar bo'lib, erigan kislorod konsentratsiyasini, pH kattaligi va harorat hisoblanadi. Marganesni eruvchan birikmalarini konsentratsiyasi ularni suvo'tlari bilan o'zlashtirishi natijasida kamayadi. Marganes birikmalarini yer usti suvlarida migresiya qiluvchi asosiy shakli suvda muallaq suzib yuruvchi zarrachalar ko'rinishda bo'lib, uning tarkibi jinslar tarkibi, og'ir metallar colloid gidroksidlari hamda sorbirlangan marganes birikmalariga bog'liqdir. Marganesni erigan va colloid shaklidagi organic moddalar marganesni noorganik va organic ligandlar bilan kompleks hosil qiluvchi jarayonlar sezilarli ahamiyatga egadir. $Mn(II)$ biokarbonat va sulfatlar bilan eruvchan komplekslar hosil qiladi. Marganesni xlor bilan kompleksli oz uchraydi. $Mn(II)$ ni organic moddalar bilan kompleksi boshqa oraliq metallarga nisbatan beqarordir. Ular qatoriga aminlar, organic kislotalar, aminokislotalarni kiritish mumkin. $Mn(II)$ ni yuqori konsentratsiyada faqat kuchli kompleks hosil qiluvchilar ishtirokida erigan holatda bo'ladi, $Mn(II)$ tabiiy suvlar tarkibida uchramaydi. Daryo suvlarida marganes miqdori odatda 1dan 160mkg/dm³ gacha, dengiz suvlarida

o'rtacha miqdori 2mg/dm^3 , yer osti suvlarida $102\text{-}103\text{ mg/dm}^3$ ni tashkil etadi. Yer usti suvlarida marganes miqdori mavsumiy o'zgarishlariga bog'liq [4].

Marganes konsentratsiyasini o'zgarishiga ta'sir etuvchi omillar bo'lib, yer usti va yer osti oqim orasidagi nisbat fotosintezida uni ishlatish intensivligi mikroorganizmlar va yuqori suv o'simliklar parchalanishi hamda uni suv havzalari tubiga cho'kishi hisoblanadi. Marganesni yuqori o'simliklar va suv xavzalari hayotida juda yuqoridir. Marganes o'simliklar tomonidan CO_2 ni o'zlashtirishini ta'minlab fotosintez intensivligini oshiradi, nitratlar qaytarilish jarayonida va o'simliklarni azot assimilyatsiyasida ishtirok etadi. Marganes faol Fe(II) ni Fe(III) ga o'tishini ta'minlab hujayrani zaharlanishdan saqlaydi, organizmlarni o'sishini tezlashtiradi [5].

Marganesni muhim ekologik va fiziologik vazifasi marganesni tabiiy suvlarda tarqalishini o'rganishni talab etadi. Sanitar maishiy suv havzalari uchun REM (Mn(II)) $0,1\text{ mg/dm}^3$ gat eng. Marganesni qora metallurgiya (barcha marganes chiqindilarini 60%) mashinasozlik va metal ishlov berish (23%), rangli metallurgiya(9%), ko'plab mayda manbalar, masalan payvandlash ishlari tashlanmalari orqali atmosferaga o'tadi [6].

Marganesni yuqori konsentratsiyalari neyrotoksik eferent Mn ni ko'payuvchi zararlanishi pnevmoniyani keltirib chiqaradi. Yirik metallurgiya markazlarida marganesni eng yuqori konsentratsiya ($0,57\text{-}0,66\text{ mg/m}^3$) lari namoyon bo'ladi. Bekobod kon metallurgiya zavodi, Olmaliq tog' metallurgiya kobinati sektorida marganes miqdori $0,23\text{-}0,69\text{ mg/m}^3$ ni tashkil etadi. XX asr oxirlarida sanoat manbalaridan marganes tashlanmalari 62% ga kamaydi, o'rtacha konsentratsiya 48% ga kamaydi [7].

Aniqlash usullari

Ushbu [7] ishda marganets rudalarida Mn (II, III, I V) ni aniqlash uchun faqatgina qisman hal qilindi. Ba'zi yoritgichli materiallarda Mn (III, IV) redoksometrik belgilanishining tajriba yo'li bilan aniqlash imkoniyatlari mavjud edi. Marganets taniqli (1774, K. Scheele), yaxshi o'rganilgan, juda keng tarqalgan va keng tarqalgan elementlarga tegishli. Metallurgiyada marganetsning turli xil va keng ko'lamda foydalanishiga qo'shimcha ravishda uning birikmalari qattiq elektrolitlar, magnit materiallar, katalizatorlar, ferritlar, fosforlarni ishlab chiqarishda samarali qo'llaniladi. marganetsli birikmalar (II, III, IV, VII) mavjudligida taqsimlanadi. Aniqlashlarda kompleks birikmalari uchun nur yutish maksimumi 433 nm. Solishtirma eritmada esa nur yutish maksimumi 370 nm Quyi aniqlanish chegarasi 100-400 mg/kg.

Ushbu [8] ishda termodinamik hisob-kitoblar va redoxmetriya turli xil fizikkimyoviy usullarni qo'llashda (ion-qay elektrodlar, ajratish voltammetriyasi, ultrafiltratsiya, dializ, elektroforez, NMR va EPR spektroskopiyasi) ichida marganetsning fizik-kimyoviy shakllari yangi va dengiz suvlari, mikro konkretsialari aniqlangan. Aniqlashlarda kompleks birikmalari uchun nur yutish maksimumi 530.9 nm. Sendel bo'yicha sezgirliigi $1.05 \times 10^{-3} \text{mkg/sm}^2$.

Ushbu [9] ishda Novosibirskiy suv omboridagi suvda erigan manganli konsentratsiyalarning mavsumiy taqsimlanishi hisobga olingan. Hozirgi vaqtda suv ombori resurslari suv ta'minotini yaxshilash, shuningdek, sug'orish, baliqchilik va farqlanadi. Novosibirskiy suv omborining sirt suvida marganets ionlarining konsentratsiyasining oshishi Mn (IV) dan Mn (II) ga qisqarishi natijasida sodir bo'ladi. Kislorod konsentratsiyasi, redoks va pH sharoitidagi o'zgarishlar suvdagi marganetsning harakatlanishiga ta'sir ko'rsatadi. Mn (II) konsentratsiyasining kislorod konsentratsiyasi va rezervuar er usti suvidagi redoks sharoitlari bilan teskari korrelyatsion bog'liqligi aniqlandi. Yoz-qish davrida erigan cho'kmalardan pastki qatlamgacha, keyin esa suv ustunigacha eritilgan marganetsning asosiy oqimi (II) topildi. Aniqlashlarda kompleks birikmalari uchun nur yutish maksimumi 455nm. Sendel bo'yicha sezgirliigi $5 \times 10^{-3} \text{mkg/sm}^2$.

Ushbu [10] ishda havo aerosollari tarkibida marganetsni fotometrik aniqlash usuli keltirilgan Metallni payvandlash, va kesish jarayonlari payvandlash va gazlarni payvandlash bilan birga amalga oshiriladi. Payvandlash va gazni kesish davrida chiqarilgan aerezollar, asosan, payvandlangan metallarning oksidlari yoki qotishma buyumlar (temir, marganets, titan va boshqalar) dan iborat. Inson tanasiga ta'sir qilganda, og'ir metallar aerosollari bir qator o'ziga xos kasalliklarga (o'pka kasalliklari, allergik reaksiyalar) olib kelishi mumkin. Og'ir metallar inson organizmida to'planib, jiddiy oqibatlarga olib kelishi mumkin: mutagen, karsinogen, teratogen. Shu munosabat bilan ishchi va ishlab chiqarish

maydonlarining atmosfera havosining sanitar holatini kuzatish kerak. Yuqori sezuvchanlik va selektivlik, ekspresitivlik va aniqlik tufayli fotometrik analiz usullari havo, suv va tuproq ifloslanishini monitoring qilish uchun sanoat va sanitar-analitik kimyolarda keng qo'llaniladi. Aniqlashlarda kompleks birikmalari uchun nur yutish maksimumi 400-600 nm. Quyi aniqlanish chegarasi 2.5×10^{-4} mol ekv/l.

Ushbu [11] ishda marganetsning fotometrik aniqlanishi oksidlanishga asoslangan. MnO oksidida oksidlanish kislotada sodir bo'ladi ammiak yoki kaliy persulfat, katalizator sifatida kumush borligida va pushti rang paydo bo'ladi. Ushbu ishda biz KFK-2da marganetsni fotometrik aniqlash va "Ekologik monitoring" ning "fotokomporimetr" moduli tanlangan to'lqin uzunligi va kuket qalinligida kalibrlash xususiyatlarini oldik. Har bir grafik uchun, regresyon tahlil qilingan. Kalibrlash grafigining lineerligi gipotezasi tasdiqlangan, ammo sezilarli tizimli xatolik mavjudligi aniqlandi. Model yechimlari bo'yicha metodologik ko'rsatkichlar GOST R ISO 5725 ga muvofiq baholandi: takrorlash tezligi, aniqligi, ichki laboratoriya aniqligi. Marganetsni fotometrik aniqlash usulining to'g'riligi baholandi - marganetsni fotometrik aniqlash usulining to'g'riligini «introduktsiya topilgan» usuli yordamida baholash $P = 0,95$, $n = 3$, $L = 3$, $t_{table} = 4,303$.

Ushbu [12] ishda havo aerosollarini fotometrik aniqlashda dastlabki namuna tayyorlash zarur. Ushbu ishda namunali preparat filtr namunasini kislotalar bilan muomala qilish orqali, keyinchalik nam tuzlarga bug'langandan so'ng amalga oshirildi. Mehnat maydonidagi havoda marganetsni aniqlash uchun namuna ishlab chiqilgan fotometrik usul bilan tahlil qilindi. Manba pallasida atmosferadagi marganets kontsentratsiyasi (4.1, 0.2) 10^{-5} g / m³ ishchi zona 3,110-4 g / m³ havoda ruxsat etilgan MPC Mn dan oshmaganligi aniqlandi.

Ushbu [13] ishda Kostanay viloyatida ichimlik suvi sifatini yaxshilash maqsadida tabiiy loyning adsorbsion xususiyatlari o'rganildi. Marganets tabiiy loyidan ichimlik suvini tozalash jarayonini tekshirdi. Tahlil qilinayotgan qoldiqlarning adsorbsion xususiyatlari fotometrik analiz usuli yordamida adsorbsiyadan oldin va keyin marganets kontsentratsiyasining o'zgarishi bilan aniqlandi. Marganetsni suyultirishda o'rganilgan killer, ichimlik suvining tarkibini kamaytiradi. Xulosa Marganetsni suyultirishda o'rganilgan sopol idishlar ichimlik suvi tarkibini kamaytiradi. Loyning adsorbsion qobiliyatiga ko'ra siz ketma-ket tartibga keltirishingiz mumkin: kulrang-yashil loy > pushti gil > oq loy. Suv sifatini tuzatish uchun Kostanay viloyatidan tabiiy arzon arralgan gil go'nglaridan foydalanish mumkin, bu suvni tozalash jarayonida iqtisodiy jihatdan samarali yo'nalishdir. Aniqlashlarda kompleks birikmalari uchun nur yutish maksimumi 350-550 nm. Quyi aniqlanish chegarasi 3.65×10^{-5} mol/l.

Ushbu [14] ishda tuproqlarida paydo bo'lgan marganets kation va anion shakllari harakatlanishi laboratoriya tadqiqotlar natijalari taqdim etildi. Marganets ionlarining migratsiya qobiliyatining miqdoriy ko'rsatkichlari berilgan va ularning tuproqning fizikokimyoviy xususiyatlari bilan o'zaro aloqasi hisobga olingan. Marganets ionlarining harakatchanligi Udmurt Respublikasining odatda tuproqlari tomonidan o'rganilgan. O'rganilayotgan tuproqlarda marganetsli ionlarning kationik va anion shakllarining harakatlanishi yaqin bo'lganligi, mualliflarning fikriga ko'ra, sodir bo'lgan elementlarning o'zgarishi bilan bog'liq bo'lib, tabiiy sharoitda bir turg'un shaklga ega - Mn (IV). Tuproqlarda marganets birikmalarining harakatlanishini pasaytiradi. Aniqlashlarda kompleks birikmalari uchun nur yutish maksimumi 400-550 nm. Quyi aniqlanish chegarasi 6.75×10^{-5} mol/l.

Ushbu [15] ishda real ob'ektlarni taqlid qiladigan sun'iy aralashmalarda marganetsni qattiq-fazli spektrofotometrik aniqlash uchun texnikani ishlab chiqish uchun immobilizatsiyalangan erioxrom-sineker bilan marganets ionlarining kompleksligi o'rganildi. Harakatsiz Erioxrom-ko'k marvarid bilan marganets kompleksi 1580-1600, 3200 va 1226 sm^{-1} ($\text{vendi} = 14\text{-}30 \text{ sm}^{-1}$) hududida changni yutish bantlari 500- Reaktivning IQ spektrida yo'q bo'lgan, -O - Me bog'lamining 600 sm^{-1} xarakteristikasi. Har doim immobilizatsiya va komplekslash uchun maqbul shartlar topildi. Fibrozli sorbentda immobilizatsiyalangan reagent bilan marganetsli komplekslarning eksperimental tarzda olingan absorplanish spektrlari eritmada spektrlarga mos keladi. Poliakrilonitril matritsada hosil bo'lgan komplekslarning emirilish maksimumi va eritmada deyarli bir xil bo'ladi, so'nggi paytlarda immobilizatsiyalangan organik reagentlar (PR) yordamida spektrofotometriya usullari texnikaning metrologik xususiyatlarini yaxshilash va belgilangan elementlar kontsentratsiyasining pastki chegaralarini kamaytirish uchun keng tarqalgan. Ushbu reaktivlardan foydalanish zaruriy tayyorgarlik jarayonini kamaytirishga imkon beradi, masalan, ajratish, probirka aralashmalarining ajratilishi, elüsyon holda elementlarning spektrofotometrik aniqlash, ya'ni to'g'ridan-to'g'ri immobilize qilingan organik reaktivin sirtiga. So'nggi paytlarda poliakrilonitril asosli tolali materiallar organik reaktivlarni immobilizatsiyasi uchun matritsa sifatida keng qo'llanilgan. Boshqa sorbentlardan farqli o'laroq, polimer tolalari yuqori darajada rivojlangan o'ziga xos sirt maydoni, yangilanishi, takomillashgan kinetik xususiyatlari.

Ushbu [16] ishda laboratoriya sharoitida analitik reaktivlar bilan rangli komplekslar shaklida elementlarning tezkor va sezgir aniqlash uchun mo'ljallangan, masalan, namuna olish uchastkasida tabiiy suvni tahlil qilish uchun mo'ljallangan, LED minifotometrining mock-upini sinovdan o'tkazishning birinchi natijalari keltirilgan. Yangi qurilma ikkita fotometrik

qurilmadan iborat bo'lib, umumiy boshqaruv tizimi, natijalarni ro'yxatga olish va taqdim etish bilan birlashtiriladi. Qurilmalardan biri shovqinni o'lchashni, boshqasi diffuzli aks ettirishni o'lchashni ta'minlaydi. Signal paydo bo'lgan radiatsiya hududida qayd etiladi. Qurilmaning metrologik parametrlari ikki tizim misolida aniqlanadi: marganets (II) rangli komplekslar organik analitik reaktivlar bilan 1- (2-piridilazo) -2-naftol (PAN) va 2- (2-quinolinazo) -5-dietilaminofenol (HADAF) - adolatli reaksiya va yangiliklar, o'z navbatida, o'z rangi. Minibotometr va seriya spektrofotometrlari bilan olingan spektrlar solishtirilgan. Natijalar choy namunalarini tahlil qilish misolida keltirilgan. Turli spektral intervallarda LEDlarning radiatsiyaviy] zichlikdagi farqlarini inobatga olgan holda o'lchash natijalarini qayta ishlash uchun kompyuter algoritmi ishlab chiqildi. $\leq 1 \mu\text{g} / \text{sm}^3$ darajasida metall ionlarini aniqlash imkoniyati ko'rsatildi. Marganets (II) ni PAN va HADAF organik reagentlari bilan aniqlash usullari ishlab chiqildi. Rangli marganes (II) komplekslarining spektrlari solishtirildi. Birlashtirilgan diffuzli aks ettirish va translyatsiya minibotometrining yangi dizayni taqdim etildi. Yangi minibotometr modeli taniqli Mn (II) -PAN reaksiyasidan foydalangan holda suyuq muhitda marganets (II) ionlarini aniqlash uchun va kichik o'rganilgan Mn (II) -HADAF reaksiyasini qo'llagan. Rivojlangan tartib va seriyali qurilmalarning analitik xususiyatlarini taqqoslash mumkin, bu ularning maqbul tasodiflarini ko'rsatdi. Afzallik Minotofit o'lchagich analizlardan signallarni, ham eritma, ham qattiq fazada, shuningdek, sohada laboratoriya tahlilini qo'llash imkonini beradi. Diffuzli aks ettirish koefitsientlarining ratsionini qo'llashda yagona aniqlikning yaxshilanganligi ko'rsatiladi. Misol uchun, Mn (II) -HADAF kompleksi uchun 574 nm kompleks kompleksining assimilyatsiya to'lqin uzunligida qariyb 7 marta nisbiy standart og'ishning yaxshilanishi kuzatiladi.

Ushbu [17] ishda spektrofotometriya yordamida Mn (II) nip o'lat tarkibidan aniqlash taklif qilingan metod Mn^{2+} ni MnO_4^- gacha oksidlashga asoslangan va $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$, Ag NO_2 ishtirokida tasir etirilgan. Bunda Fe, Ni, Co, halaqit beradi.

Ushbu [18] ishda fotometrik o'lchovlar yashil rangli yorug'lik filtri yordamida (to'lqin uzunligi 520-530 nm) amalga oshiriladi. Boshqa qotishma elementlarning, ayniqsa mis ionlarining ta'siri, selenli kislota bilan muomala qilingan namunadagi dastlabki asbobning o'rnatilishi bilan hisobga olinadi. Viktorina eritmasining optik zichligi qiymatlari $A = 0.325$ ga kalibrlash egri yoki taqqoslash usuli bilan marganets ulushi hisoblanadi.

Ushbu [19] ishda taqqoslash usuli uchun mavzuga yaqin bo'lgan marganetslar tarkibiga ega bo'lgan standart namunalar qo'llaniladi va tahlilning barcha bosqichlarida yoki o'rganilayotgan namunadagi marganetsga mos keladigan miqdorda olingan standart marganets eritmasi orqali amalga oshiriladi. Bunda opik zichlik $A = 0.436$ nur yutish maksimumi 570 nm ga teng bo'ldi.

Ushbu [20] ishda tarkibida 1.5-6 n/li azot kislotasi bo'lgan analiz qilinayotgan eritmaga 0.5g vismutayt qo'shib 3-2 daqiqa mobaynida qaynatiladi. Eritma MnO_4^- ionlari hosil bo'lishi jarayonida pushti rangga kirish kerak yoki unda jigar rang tusida MnO_2 cho'kmasi ajralib chiqishi kerak. Agar u yoki bu hodisa kuzatilmasa yana yarim gramdan vismutat qo'shib MnO_2 ajrab chiqquncha qaynatiladi. Shunda tomchilab bisulfat eritmasidan pushti rang yo'qolib $Mn(II)$ oksidi erib ketguncha qadar quyilib turiladi. 5 daqiqa davomida SO_2 gazi chiqib ketguncha qaynatilib 150C dan past bo'lgan temperaturada sovutiladi. So'ng 0.5-2g vismutatdan qo'shiladi, aralashtiriladi. Bunda vismutat qoldig'i qoladi 1 minut tindirib qo'yiladi. Agarda Mn oz bo'lsa 15 minutga tindiriladi. 50ml 0.4n bo'lgan nitrat kislotasidan qo'shib shishali filtrlovchi tigel orqali filtrlanadi. Filtratda vismutat zarrachalari ishonch hosil qilish kerak. Vismutat qoldig'i tigelda 0.4 n bo'lgan nitrat kislotasi bilan chayqatiladi. Filtratda 3M konsentrlangan fosfat kislotasidan quyib titrlanadi. Bunda ortiqcha titrlangan temir(II) tuzlari eritmasi qo'shiladi va bu qo'shimcha permanganat bilan qayta titrlanadi.

Ushbu [21] ishda asalari asalining mineral tarkibi o'rganilgan. Aniklashni atom absorbsion spektrofotometrda o'tkazilgan. Temir va manganestlarni o'rganishda tajribalar 0,04-2,64 va 0,60-6,61 mg/100 gr diapazonida amalga oshirilgan.

Ushbu [22] ishda Ca, Mg, Mn, Fe va Zn elementlarini sigir sutida qanday taqsimlanganini tajribada kuzatish uchun fraksiyalash usuli ishlab chiqilgan. Metod metal birikmalarining almashingan kolonkalarga sorbsiyalanishiga asoslangan. Metallarni gruppalash uchun suyuq atom absorbsion spektrometrik metodda keyinchalik metal elyuatlarida detektrlanadigan HCl ning 2,0 M li eritmasi bilan elyuirlash qabul qilingan. Olingan natijalar aloxida- aloxida kolonkalar bilan olingan natijalarga solishtirilgan. $C_{Mn}^{+2} = 3,65 \cdot 10^{-5}$ моль/л, $CL = (1,12 \div 1,16) \cdot 10^{-3}M$, $CA\Phi = (0,92 \div 0,96) \cdot 10^{-3}M$; KfK-2, $\lambda = 400$ нм, $l = 0,5$ см

Ushbu [23] ishda vinoda temir (0,88-9,22 mg/l) va manganets (0,78-2,89 mg/l) larning konsentratsiyalarini tez va bevosita aniqlash metodi taklif qilingan. Bu metod Co va In (2 va 10 mg/l) larni ichki standart solishtirish sifatida foydalaniladigan atom - absorbsion spektrometriyadir. Shu metodda Fe va Mn uchun quyi aniqlash chegarasi mos ravishda 40 va 27 mkg/l ni tashkil etadi .

Ushbu [24] ishda 2,2 - dipiridil va 1,10-fenantrolinni kovalent immobillangan silikagellarda sorbsion - spektrofotometrik, sorbsion — fotometrik, vizual test aniqlash metodiga qo'llash imkoniyatlari o'rganilgan. . Aniqlashlarda kompleks birikmalari uchun nur yutish maksimumi 400-600 nm . Quyi aniqlanish chegarasi 115 mkg/l

Ushbu [25] ishda fenol xosilalaridan tashkil topgan ko'pgina reagentlar orasida amaliy ahamiyatga ega bo'lgani sulfosalitsil kislotasidir, bu reagent kislotali muxitda Mn (II) ionlari bilan muxitning pH i ortishi bilan sarik rangga o'tuvchi qizilrangli kompleks xosil kiladi. Bu metodning kamchiligi uning tanlab tasir etuvchanligini kamligidir, bunda temirga mis, kobalt, nikel va boshqa ionlar xalaqit beradi. Marganesning ayrim ionlari sianid ionlari bilan niqoblanadi. Мп (III): $\epsilon_{398\text{нм}} = 4,98$; $\epsilon_{510\text{нм}} = 80,6$; Мп (IV): $\epsilon_{398, \text{нм}} = 390$; $\epsilon_{510\text{нм}} = 110$.

Ushbu [26] ishda marganestni fotometrik va ekstraksion fotometrik aniqlashda qo'llaniladigan yangi organik reagentlar juda turli-tuman va organik reagentlarning turli sinflarini tashkil qiladi, bular asosan O-, S-, N- tutgan reagentlardir . Aniqlashlarda kompleks birikmalari uchun nur yutish maksimumi 540 nm . Quyi aniqlanish chegarasi 10-40 mg/kg

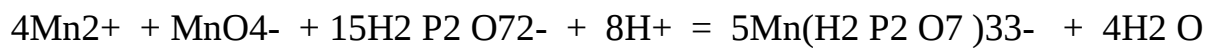
Ushbu [27] ishda 2,2 - dipiridil va 1,10-fenantrolinni kovalent immobillangan silikagellarda sorbsion - spektrofotometrik, sorbsion — fotometrik, vizual test aniqlash metodiga qo'llash imkoniyatlari o'rganilgan. Aniqlashlarda kompleks birikmalari uchun nur yutish maksimumi 370-490 nm. Quyi aniqlanish chegarasi 45 mg/kg.

Ushbu [28] ishda vinoda temir (0,88-9,22 mg/l) va marganets (0,78-2,89 mg/l) larning konsentratsiyalarini tez va bevosita aniqlash metodi taklif qilingan. Bu metod Co va In (2 va 10 mg/l) larni ichki standart solishtirish sifatida foydalaniladigan atom - absorbsion spektrometriyadir. Shu metodda Fe va Mn uchun quyi aniqlash chegarasi mos ravishda 40 va 27 mkg/l ni tashkil etadi.

Ushbu [29] ishda tekshirilayotgan eritma tarkibidagi Mn(II) valentli ko'rinishida ishtirok etadi. Metod yordamida pH=4,6 asosiy reaksiya nitrilotrisirka kislotasi ishtirokida boradi, nur yutish maksimumi 540 nm, optik zichligi $A=0.325$ ga teng bo'ldi.

Ushbu [30] ishda Mn ni Cr va Co dan ajratib olish. Cr va Co ba'zida mn aniqlashda xalaqit beradi. Bu elementlarni Mn dan ajratib olish uchun ammiakli muhitda ammoniy persulfat yordamida erishish mumkin. Bundan Cr eritmada xromat ko'rinishida Co esa kompleks kobaltiamin ko'rinishida qoladi. Mn to'liq cho'kmaga tushadi. Lekin uning cho'kmasi o'zida ozroq miqdorda Cr va Co ni ushlab qoladi. Cr dan ajratib olishning eng yaxshi usuli Cr ni avval kislotali muhitda oksidlab olinadi. Buning uchun HCl kislota ishlatish tavsiya etiladi.

Ushbu [31] ishda Cr n va ko'p miqdordagi Co va sulfat ionlaridir. Piro-sulfat ishtirokida permanganate bilan potensiomertik titrlash. Pirofosfat ionlari tasirida Mn permanganat bilan titrlanadi. Bunda kompleksli pirofosfatmanganat(III) hosil bo'ladi.



Cu, Cr, Co, Fe, Ni, Mo, W va V halaqit bermaydilar. V ning katta miqdori halaqit beradi.

Ushbu [32] ishda marganesni EDTA eritmasi bilan titrlash ammiaktartratli muhitda qaytaruvchi sifatida qatnashgan askorbin kislotasi ishtirokida olib boriladi. Agar halaqit beruvchi ionlar mavjud bo'lsa ularni komplekslarga birlashtirish uchun sionid yuboriladi. Indikator sifatida qora xrom ishtirok etadi Mn ni ikki oksidli gidrat holida ajratib olib cho'kmani 900-10000 C da o'yiladi. Bunda Mn_2O_4 hosil bo'ladi

Ushbu [33] ishda marganes konsentratsiyasini o'zgarishiga ta'sir etuvchi omillar bo'lib, yer usti va yer osti oqim orasidagi nisbat fotosintezida uni ishlatish intensivligi mikroorganizmlar va yuqori suv o'simliklar parchalanishi hamda uni suv havzalari tubiga cho'kishi hisoblanadi. Marganesni yuqori o'simliklar va suv havzalari hayotida juda yuqoridir. Marganes o'simliklar tomonidan CO_2 ni o'zlashtirishini ta'minlab fotosintez intensivligini oshiradi, nitratlar qaytarilish jarayonida va o'simliklarni azot assimilyatsiyasida ishtirok etadi. Marganes faol Fe(II) ni Fe(III) ga o'tishini ta'minlab hujayrani zaharlanishdan saqlaydi, organizmlarni o'sishini tezlashtiradi. Marganesni muhim ekologik va fiziologik vazifasi marganesni tabiiy suvlarda tarqalishini o'rganishni talab etadi. Sanitar maishiy suv havzalari uchun REM (Mn(II)) 0,1 mg/dm³ gat eng. Marganesni qora metallurgiya (barcha marganes chiqindilarini 60%) mashinasozlik va metal ishlov berish (23%), rangli metallurgiya(9%), ko'plab mayda manbalar, masalan payvandlash ishlari tashlanmalari orqali atmosferaga o'tadi.

Ushbu [34] ishda tuproqlar tarkibi va xossalari jihatdan har xil bo'lganligi uchun ularni kimyoviy analiz qilish uslublari ham turlicha. Kimyoviy tadqiqotlarda tuproqni analiz qilishda turli xil uslublarni qo'llash faqat tuproq xususiyatlariga bog'liq bo'lib qolmasdan balki uni analiz qilishdan oldinga qo'yilgan maqsadga ham bog'liq. Masalan tuproq (genesizi)ni o'rganishda undagi kimyoviy elementlarning umumiy miqdorini bilish zarur bo'ladi. Bunda nur yutish maksimumi 530 dan 600 nm gacha bo'ldi. Optik zichligi $A = 0.555$ ga teng bo'ldi.

Ushbu [35] ishda tuproq analizi yordamida o'simlikni sog'lom o'sishi va rivojlanishi uchun lozim bo'lgan oziq moddalarni tuproqdagi miqdori aniqlanadi. Analiz natijalari solinadigan o'g'itlar turi va normalini belgilab, bu qishloq xo'jaligi maxsulotlari yetishtirishning eng muhim omillaridan biridir.

Ushbu [36] ishda eritmalar tayanch eritmalaridan (1000ml/l) o'ta toza distillangan eritmalar bilan suyltirib tayyorlanadi. Bunda nur yutish maksimumi 540 nm quyida aniqlanish chegarasi 40 mkg/l ga teng bo'ldi

Ushbu [37] ishda Mn(II) ni dietilditiokarbamianat natriy bilan bergan kompleksini o'rganishda optimal pH= 3.5 bo'lib nur yutish maksimumi 352 nm Ber qonuniga bo'ysinishi 17 – 50 mkg/l.

Ushbu [38] ishda korrelyasion analizga asosan o'simliklarda (Mn-Cr-Ni-Cu) assoslanishi namoyon bo'ladi, Mn-Cr va Mn-Ni eng kuchlisidir. Mn ni cu va Pb bilan bog'lari beqaror bo'lib, Mn ni Ti, Zn, Co, V bilan bog'lari deyarli yo'q. Mn ni o'rtacha miqdori 15mkg dan ortishi bilan Mn-Cr, Mn-Ni bog'lari orta borib, buk, grab, emanda eng yuqori kuchni ko'rsatadi

Ushbu [39] ishda oksidlanishn reaksiyasiga asoslangan Mn (II) ni aniqlashda pH= 9.8 nur yutish maksimumi 630 nm tanlab tasir etuvchanlik energiyasi 115.31kJ/mol

Ushbu [40] ishda Mn (II) ni 1-rodamin S-urotropin bilan bergan birikmasi ekstraksion spektrofotometrik metod yordamida o'rganib chiqishgan pH=2 nur yutish maksimumi 540 nm bo'lganda $3.5 \cdot 10^{-5}$ mol/l li konsentratsiyaga ega bo'lgan miqdori uchun Ber qonuniga bo'ysinishi $0.8 \cdot 10^{-3}$ mol/l ni tashkil qiladi

II. TAJRIBA QISMI

Kerakli asbob uskunalar va reaktivlar.

- 1) Spektrofotometr DR 3900;
- 2) Fotokolorometr KFK- 2 ;
- 3) Distillyator DE-10 (Akvodisk);
- 4) pH metr –COMBI 5000;
- 5) Quritish shkafi;
- 6) Mo`rili shkaf
- 7) Filtrlar TSh 6-03-16761;
- 8) Elektrotexnik tarozi VLKT-500
- 9) Har xil qalinlikdagi kyuvetalar:0,5sm, 1,0 sm, 2,0 sm, 3,0 sm;
- 10) Kimyoviy stakanlar 50 sm³,100 sm³, 250 sm³, 500 sm³;
- 11) O'lchov kolbalari DS 1770-77 ikkinchi darajali aniqlikka ega:25 sm³, 50 sm³, 100 sm³, 250 sm³, 500 sm³ va 1000 sm³;
- 12) Pipetkalar (DS 20292) ikkinchi darajali aniqlikka ega: 0,1 sm³, 0,5 sm³, 1 sm³, 2 sm³, 5 sm³, 10 sm³, 25 sm³ va 50 sm³;
- 13) O'lchov silindrlari: 10sm³, 25sm³, 50 sm³, 100 sm³, 250 sm³, 500 sm³
- 14) Distilllangan suv;
- 15) piridil 2-azo-naftol 2 reagenti (PAN
- 16) MnSO₄x 7 H₂O tuzi
- 17) Natriy gidroksid (k.t.) GDS 4328-66;
- 18) Borat kislota(k.t.) DS 9656-61;
- 19) Sirka kislota (a.u.t.) DS 61-69;
- 20) Orta fosfat kislota(a.u.t.) DS 6552-58.
- 21)

2.2. Tajriba davomida qo'llaniladigan eritmalarni tayyorlash metodikasi.

Reagent eritmasini tayyorlash

Dastlab PAN reagentidan analitik tarozida 0.05 gr tortib olindi va 100 mlli o'lchov kolbasida etil spirtining 96 %eritmasida chizig'igacha suyultiriladi. Natijada PAN reagentining 0.05% li eritmasi tayyorlandi. Keyingi tajribalarda 0.01% li PAN reagenti eritmasidan foydalanildi. Tajribadan oldin PAN reagenti 5 marta suyultiriladi.

Marganes (II) sulfat eritmasini tayyorlash

Dastlab ishchi eritma sifatida marganes (II) ning standarteritmasi tayyorlab olinadi. Buning uchun marganes (II) sulfat markali tuzidan foydalanildi. Tuzning hisoblangan miqdorini (0.4916.g) analitik tarozida tortib olib, uni 100 ml li o'lchov kolbasiga solindi va belgisigacha distillangan suv quyib aralashtirildi. (100mkg/ml)lieitmasi tayyorlandi. Bunda 1 mg /mlli Mn(II) ni standart eritmasi xosil bo'ladi. Kerakli ishchi eritmalar (10, 20, 30mk/ml) yanada suyultirib (1,0 mg/mlli eritmani) tayorlanadi

Turli pH dagi bufer eritmalar tayyorlash

Turli pH dagi pH= 2 dan 12 gacha bo'lgan universal bufer eritma tayyorlashda analitik kimyo ma'lumotnomasidan foydalanildi [42].

Buning uchun fosfat kislotasi, muz sirka kislotasi va borat kislotasini 0.04 M li eritmasi tayyorlanadi. Hajmi 1000 ml bo'lgan kolbaga uch xil eritma (fosfat kislotasi, sirka kislotasi va borat kislota) solindi va o'lchov kolbasi belgisigacha distillangan suv bilan suyultirildi, hosil bo'lgan bufer eritma pH = 2,02 ni tashkil qildi. Tayyor bo'lgan bufer eritmada kerakli pH ko'rsatkichli eritmalar tayyorlash uchun natriy gidroksidning 0.2 n eritmasidan foydalanildi. ($\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_3\text{BO}_3 + \text{NaOH}$)

2.3. Marganest (II)ni PAN reagent bilan kompleks birikmasining optimal sharoitlarini tanlash.

Fotokolorometrik aniqlashlar eritmada analitik shakl to'la hosil bo'lishini va Buger – Lambert – Ber qonunidan chetlanmaslikni yoki minimal chetlanishni ta'minlaydigan optimal sharoitlarda bajarilishi lozim., optimal sharoitlarni pH ning optimal qiymati, reagentning yetarli miqdorda bo'lishi, metal ionining yetarli konsentratsiyasi, analitik (fotometrik) reaksiyaning tanlovchanligi va nur yutilishi uchun pH ning optimal qiymatini tanlash uchun aniqlanuvchi modda va reagent konsentratsiyalari o'zgarmas bo'lganda muayyan to'lqin uzunligida eritma optic zichlikning pH ga bog'liqligi o'rganib o'rganilib chiqildi. Rangli eritmalarda eng qulay sharoit analitik shakl bilan boshlang'ich reagentlarda yutilishlar orasidagi farq eng katta bo'ladigan holda mos keladi. Eng qulay sharoitlarda nur yutilishi maksimal bo'lganda pH ning kichik o'zgarishlari eritmaning nur yutishiga amalda ta'sir etmaydi. Fotokolorometrik reaksiyasi o'rganilayotgan eritmaning pH qiymati tegishli bufer eritmalaridan yoki yetarli miqdordagi kislotaga va ishqor eritmalaridan foydalanib bir me'yorda saqlab turiladi. Qo'shiladigan analitik reagentning miqdori ma'lum konsentratsiya oralig'ida aniqlanuvchi moddaning barchasini analitik shaklga o'tkazish uchun yetarli bo'lishi kerak. Reagentni yana ortiqcha qo'shish reaksiya maxsuloti unumini oshirmaydi va eritmaning yorug'lik yutishini ko'paytirmaydi. Fotokolorometrik analizda eritmani aniqlanuvchi konsentratsiyalarning barcha oralig'ida chin eritmaligicha qolishi kerak. Agar bu shart bajarilmasa, pastroq konsentratsiyalar ishlatish yoki qattiq faza hosil bo'lishiga xalaqit beruvchi himoyalovchi moddalardan foydalanish lozim.

2.3.1. Marganes(II) ionini PAN reagenti bilan kompleks birikmasi uchun optimal nur filtrini tanlash

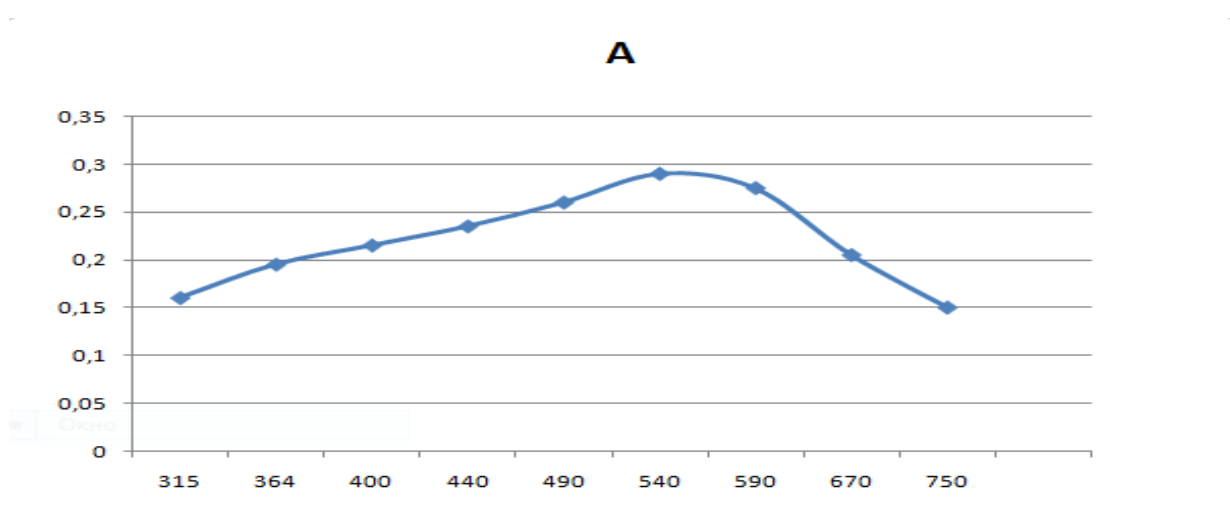
Ma'lumki har bir modda, tabiatiga ko'ra ma'lum to'liq uzunligidagi nurni yutadi, shuni e'tiborga olgan holda marganes II ionining PAN bilan kompleksining eng yuqori nur yutish soxasi quyidagicha aniqlandi:

Aniqlash usuli: 25 ml li o'lchov kolbasiga bufer eritmadan 5 ml, 0.01% li. Reagent eritmasidan 1.0 ml, va 30 mkg/ml li marganes (II) eritmasidan 1.0 ml solib, kolbaning belgisigacha distillangan suv quyildi. Hosil bo'lgan kompleks birikmaning optik zichligi KFK-2 fotokolorometr asbobida va nur yutish qalinligi $l=1,0$ sm li kyuvetada solishtirma eritmaga nisbatan har xil nur filtrida o'lchandi. Solishtirma eritma sifatida distillangan suvdan foydalanildi. O'lchash natijalari 1- jadval, 1- rasmda keltirildi.

1- jadval.

Marganes (II) bilan PAN kompleks birikmasi (Mn^{2+} - R_{reagent}) optik zichligining nur filtriga bog'liqligi $n=3$

λ_{nm}	315	364	400	440	490	540	590	670	750
A	0.160	0.195	0.215	0.235	0.260	0.290	0.275	0.205	0.150



Olingan natijalardan ko`rinadiki maksimal optik zichligi 7- nur filtriga to`g`ri

keladi. Keyingi ishlarda shu nur filtridan foydalaniladi.

2.3.2. Marganes(II) ionini PAN reagent bilan kompleks birikmasi optik zichligi qiymatining eritma muhiti (pH) ga bog'liqligi.

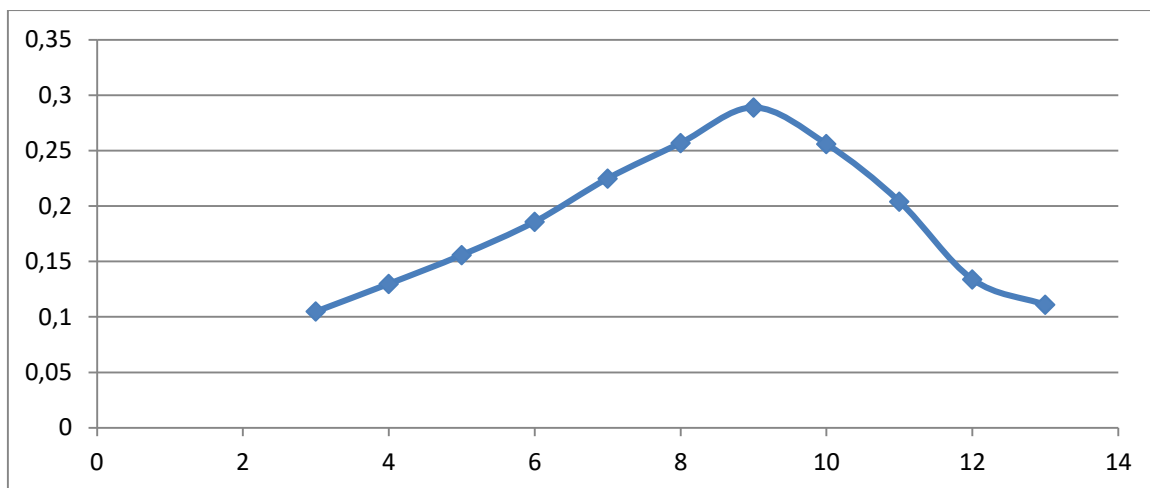
Reaksiyaning amalga oshirishning muhim shartlaridan biri, eritmaning muhiti ekanligini hisobga olib, Marganes (II) ning PAN reagent bilan bergan kompleks birikmasi uchun optimal sharoit tanlashda pH ko'rsatkichi har xil bo'lgan universal buffer eritmalar tayyorlandi.

Aniqlash usuli: buning uchun 25 ml li o'lchov kolbasiga bufer eritmadan 5.0 ml pH ko'rsatkichi 3 dan 13 gacha bo'lgan universal bufer eritmasidan, 0.01% li PAN reagent eritmasidan 1.0 ml, 30 mkg/ml li eritmasidan 1.0 ml solib, kolbaning belgisigacha distillangan suv quyildi. Kompleks birikma eritmalarining optik zichliklari 0,285 da va nur yutish qalinligi $l=1.0$ sm li kyuvetada o'lchandi. Olingan natijalar 2 – jadval, 2-rasmda keltirildi.

2-jadval

Kompleks birikma (Mn^{2+} - $R_{reagent}$) optik zichligining
eritma muhiti (pH) ga bog'liqligi
($T_{Mn^{2+}}=30mkg/ml$, $n=3$)

pH	3	4	5	6	7	8	9.2	10	11	12	13
A	0.104	0.130	0.156	0.181	0.205	0.257	0.295	0.204	0.134	0.127	0.111



Olingan natijalarga ko`ra maksimal optik zichlik pH= 8.5—9.3 oralig`iga to`g`ri keladi. Keyingi ishlarga pH= 9.2 dagi universal buffer eritmadan foydalaniladi.

2.3.3. Marganes (II) ionining PANreagenti bilan kompleks birikmasi optik zichligini bufer eritma tarkibiga bog`liqligi.

Asosiy reaksiya (Mn^{2+} - $R_{reagent}$) komponentlariga buffer eritmalar tarkibiga bog`liqligini o`rganish uchun pH = 9,2 bo`lgan universal bufer eritmalaridan foydalanildi.

Aniqlash uslubi: fotometrik eritmalar tayyorlash uchun oldingi ishda ko`rsatilganidek, 25 ml li o`lchov kolbalariga pH =9.2 bo`lgan eritmlardan 1.0 ml dan, 0.01 % li PAN reagent eritmasidan 1.0 ml , 30 mkg/ml li Marganes (II) eritmasidan 1.0 ml solib,kolbaning belgisigacha distillangan

suv bilan suyultirildi, tayyor bo'lgan analitik aralashmani optik zichliklari spektrofotometrda, $l=1.0\text{sm}$ li kyuvetada solishtirma eritmaga nisbatan o'lchandi. Olingan natijalar 2 – jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Bufer eritma nomi	Bufer eritmaning tarkibi		$\bar{A}_{o'rtacha}$
Universal	fosfat kislota, sirka kislota borat kislotasini va ishqor	9	0.289
Farmiyatli	Chumoli kislota va natriy farmiyat	9	0.263

Olingan tajriba natijalaridan ko'rinib turibdiki, universal buffer eritma ishlatilganda kompleks birikma eritmasi maksimal optik zichlikga ega bo'ladi. Keyingi tadqiqot ishlarida $\text{pH}=9$ bo'lgan universal buffer eritmada foydalaniladi.

2.3.4. Mn(II)ning PAN reagenti bilan bergan kompleksining vaqtga nisbatan barqarorligini o'rganish.

Kompleksning barqarorligini aniqlash uchun, eritmaning optik zichligini vaqtga nisbatan barqarorligi o'rganildi.

Aniqlash uslubi: 25 ml li o'lchov kolbasiga 5,0 ml universal bufer eritmada, 0,01% li PAN reagentidan 1,0 ml, 30mg/ml li Mn(II) eritmasidan 1,0 ml solib, kolbani belgisigacha distillangan suv bilan to'ldirildi. Hosil bo'lgan kompleks birikma optik zichligi ma'lum vaqt oralig'ida solishtirma eritmaga nisbatan o'lchandi. Olingan natijalar 4-jadvalda keltirildi.

4-jadval

Kompleks (MneR) birikma optik zichligining vaqtga nisbatan barqarorligi

($\lambda_{\max}$ 537,0 nm, l 1,0 sm, $n=3$)

$t_{\min}$	1	5	10	15	20	30	40	50
$\bar{A}_{o'rt}$	0,289	0,289	0,287	0,287	0,285	0,280	0,278	0,276

Tajriba natijalari shuni ko'rsatadiki, kompleks birikmaning optik zichlik qiymati 2 soat davomida deyarli o'zgarmadi va keyinchalik biroz pasayishi kuzatildi. Bu vaqt oralig'i analizni bajarish uchun yetarli bo'lishi mumkin degan xulosaga kelishimiz mumkin.

2.3.5. Kompleks birikma (Mn^{2+} - $R_{reagent}$) tarkibi komponentlarining quyulish tartibini o'rganish.

Reaksiyaning unumi komponentlar quyulish tartibigaham bog'liqligini e'tiborga olgan holda, eritmalar yuqorida ko'rsatilgan usul bilan tayyorlandi va komponentlarning quyulish tartibini o'zgartirib, birnecha tajribalar o'tkazildi. O'lchash natijalari jadvalda keltirildi

Komponentlarning quyulish tartibini o'rganish natijalari ($n = 3$)

№	Quyulish tartibi	$\bar{A}_{o'rtacha}$
1	Bufer – reagent – marganes – dist. Suv	0.252

2	Bufer – reagent – dist.suv – marganes	0.270
3	Bufer – marganes – dist.suv – reagent	0.262
4	Bufer – marganes – reagent – dist.suv	0.250
5	Reagent – marganes – bufer – dist.suv	0.255
6	Reagent – bufer – marganes – dist.suv	0.290
7	Reagent – bufer – dist.suv – marganes	0.257
8	Marganes – bufer – reagent – dist.suv	0.235
9	Marganes – reagent – bufer – dist.suv	0.228
10	Marganes – dist.suv – bufer – reagent	0.216
11	Marganes – reagent – dist.suv – buffer	0.205

Olingan natijalardan xulosa qilish mumkinki, komponentlarning quyilish tartibi yetarlicha ahamiyatga ega ekan. Keyingi tadqiqot ishlarida 6 – quyilish tartibi tanlandi. Ushbu tartibda reaksiya olib borilishi kompleksning maksimal optik zichligini namoyon qilishini ta'minlaydi.

2.3.6. Marganes (II) ionining PAN reagenti bilan kompleks birikmasi optik zichligining qo'shilayotgan reagent miqdoriga bog'liqligi.

Amaliy tadqiqotlarda metalni reagentga to'la bog'lanishi uchun odatda reagentning ortiqcha miqdori olindi. Shu maqsadda kompleks birikma optik zichligining qo'shilgan reagent miqdoriga bog'liqligini o'rganish uchun 25 ml li o'lchov kolbalarida eritmalar tayyorlandi.

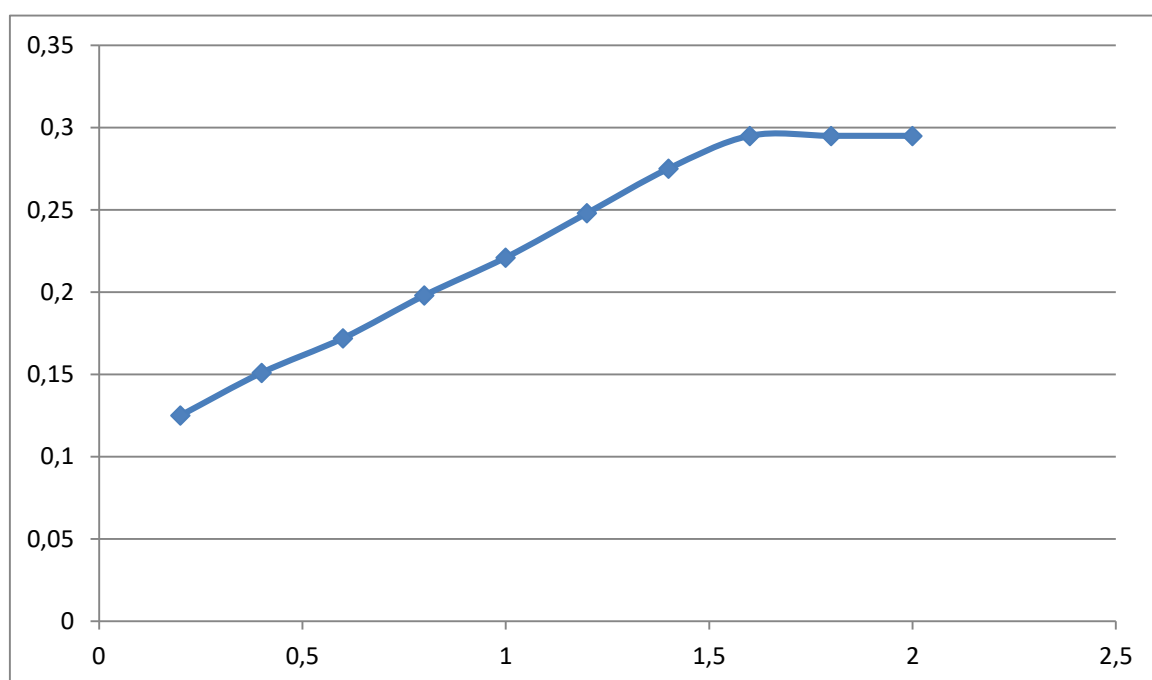
Aniqlash usuli: Buning uchun 25 ml li o'lchov kolbalariga 0.20-0.40 ml gacha 0.01 % li PAN, 5.0 ml (pH=9.2) bo'lgan universal bufer eritmasidan, 30 mkg/ml marganest (II) eritmasidan 1.0 ml, o'zgaruvchan

miqdordagi eritmasi solinadi va kolbaning belgisigacha distillangan suv bilan to'ldiriladi. Kompleks birikmaning optik zichligi KFK-2 fotokolorometr asbobida va nur yutish qalinligi $l=1.0$ sm li kyuvetada nur filtri 540 nm da solishtirma eritmaga nisbatan o'lchandi. Olingan natijalar 5–javal, 3 - rasmda keltirildi.

5-jadval

Maganesni PAN reagent bilan rangli kompleksi optik zichligining qo'shilgan reagent miqdoriga bog'liqligi ($n=3$)

V_R ml	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
$\bar{A}$	0,125	0,151	0,172	0,198	0,221	0,248	0,275	0,295	0,295	0,295



Kompleks birikma (Mn^{2+} - $R_{reagent}$) optik zichligining qo'shilgan

reagent miqdoriga bog'liqligi grafigi.

Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, 30 mkg/ml marganest (II) ni kompleks bilan to'la bog'lash uchun reagentning optimal hajmi 1.6 ml kuzatildi, keying ishlarda PAN reagentini 1.6 ml li eritmasidan foydalanildi.

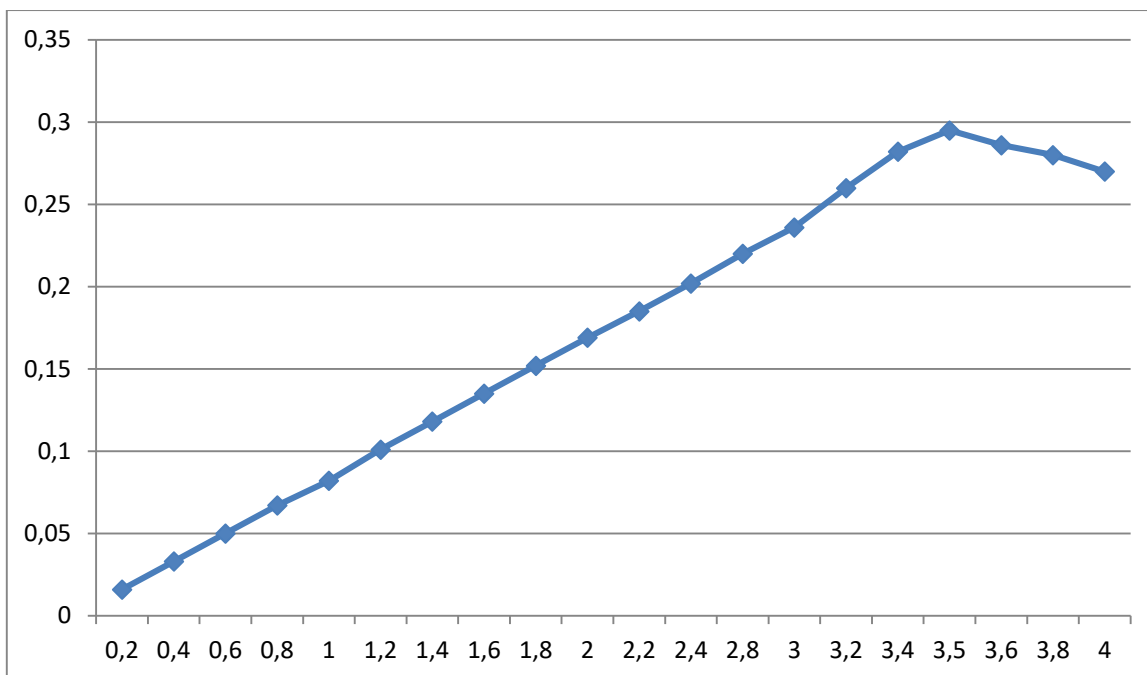
2.3.6.Marganestni PAN bilan element miqdoriga bog'liqligi (Buger – Lambert – Ber qonuniga bo'ysinishi)

Marganestni PAN bilan bergan kompleks eritmasining Ber qonuniga bo'ysinishi tanlangan optimal sharoitlarda o'rganildi.

Aniqlash uslubi: Buning uchun 25 ml li o'lchov kolbalariga 0.20-0.40 ml gacha 0.01 % li PAN, 5.0 ml (pH=9.2) bo'lgan universal bufer eritmasidan, marganest(II) ning 30 mkg/ml eritmasidan o'zgaruvchan miqdorida solib, kolbaning belgisigacha distillangan suv solib, suyiltiriladi. Eritmalarni aralashtirib optik zichliklari KFK-2 fotoelektrokolorometr asbobida va nur yutish qalinligi $l=1.0$ sm li kyuvetada nur filtri 540 nm da solishtirma eritmaga nisbatan o'lchandi.Olingan natijalar 5– jadval va 4 – rasmda keltirildi.

**Kompleks birikma (Mn^{2+} - $R_{reagent}$) optic zichligining qo'shilgan
marganest (II) ioni miqdoriga bog'liqligi (Ber qonuniga bo'ysinishi)
($Mn^{2+}=10.0mkg/ml$, $l=1,0$ sm, $n=3$)**

№	Mn (II) ning miqdori, ml	Mn(II) ning miqdori, mkg	$\bar{A}_o$ 'rtacha
1	0.20	2.0	0,016
2	0.4	4.0	0,033
3	0.6	6.0	0,05
4	0.8	8.0	0,067
5	1	10.0	0,082
6	1.2	12.0	0,101
7	1.4	14.0	0,118
8	1.6	16.0	0,135
9	1.8	18.0	0,152
10	2	20.0	0,169
11	2.2	22.0	0,185
12	2.4	24.0	0,202
13	2.8	28.0	0,220
14	3	30.0	0,236
15	3.2	32.0	0,260
16	3.4	34.0	0,282
17	3.5	35.0	0,295
18	3.6	36.0	0,286
19	3.8	38.0	0,280
20	4	40.0	0,270



Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, Buger – Lambert – Ber qonuniga bo'ysinish soxasi 25 ml eritmada 2-35 mkg/25 ml gacha bo'lgan oraliqda kuzatildi. Undan yuqori konsentratsiyalarda esa to'g'ri chiziqli bog'lanishdan chetlanish ro'y berdi.

III BOB. OLINGAN NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

3.1 Marganestni PAN reagenti bilan bergan kompleksining spektral tavsifi

PAN reagenti va Mn(II) bilan hosil qilgan kompleksini tanlangan optimal sharoitda nur yutilish spektrlari olindi.

Aniqlash uslubi: 25 ml li o'lchov kolbasiga 0,01% li PAN reagentining suvli eritmasidan 1.6 ml va 5,0 ml pH= 9,2 bo'lgan bufer, eritmasidan 30,0 mkg/ml li Mn(II) eritmasidan 1,20 ml, eritmasidan solib, kolbaning belgisigacha distillangan suv bilan suyultirilib aralashtirildi. Hosil qilingan kompleks birikma yutilish spektri solishtirma eritmaga nisbatan nur yutish qalinligi $l=1,0$ sm bo'lgan kvarts kyuvetada, spektrofotometr "SF-46" da o'lchandi. Reagentning yutilish spektri esa distillangan suvga nisbatan olindi. Natijalar PAN reagentining Mn(II) bilan kompleksining maksimal nur yutish sohasi $\lambda_{komp}=537$ nm da joylashgan, PAN reagentining

maksimal nur yutish sohasi qisqaroq spektral to'lqinlar sohasida ya'ni $\lambda_{\text{reagent}}=467 \text{ nm}$ da kuzatildi.

Kompleks birikmaning maksimal optik zichligi qiymatidan foydalanib($\lambda=537 \text{ nm}$ bo'lgan sohada) ko'rinma molyar so'ndirish koeffitsientini ($\epsilon_{\text{ko'r}}$) quyidagi formula orqali aniqlandi:

$$\epsilon_{\text{kyp}}=A/C \cdot l$$

Kompleks va reagentning spektral tavsifi 8-jadval va 6-rasmda tasvirlangan.

Metodning Sendel bo'yicha sezgirliги mkg/sm^2 0,001 birlik uchun nur yutilishi quyidagi formula bilan hisoblanadi:

$$S. b. s. = \frac{Q \cdot l \cdot 0,001}{A \cdot 25}$$

8-jadval

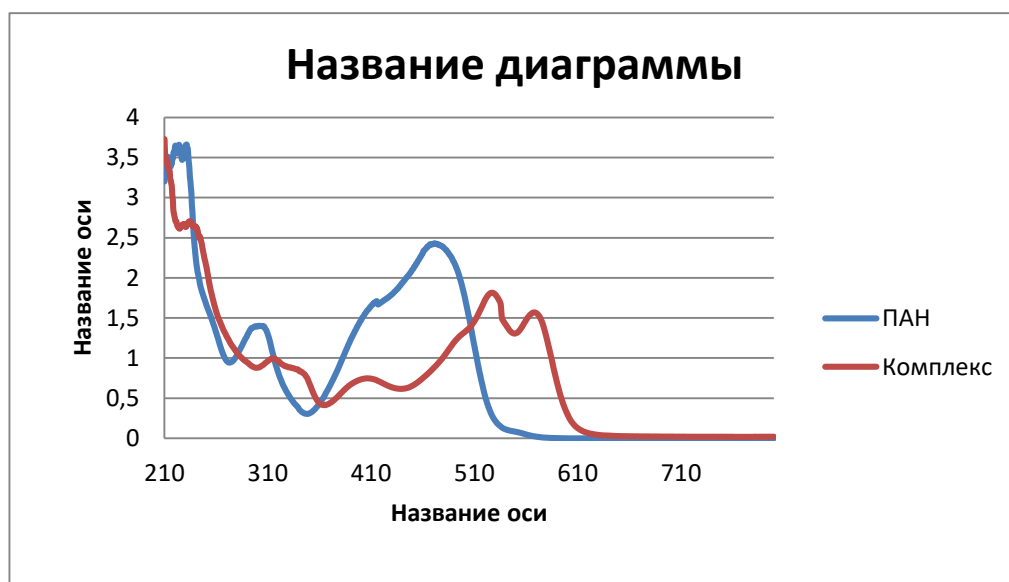
Marganes (II) ning PAN reagentining suvli eritmasi va pH=9,2 bo'lgan universal bufer eritmasidan 5,0 ml reagenti bilan kompleksining va reagentning spektral tavsifi

$$S. b. s. = \frac{Q \cdot l \cdot 0,001}{A \cdot 25} = \frac{30,0 \cdot 1,0 \cdot 0,001}{0,289 \cdot 25,0} = 0,0042 \text{ mkg/sm}^2$$

$$(l=1,0 \text{ sm}, C_{\text{Mn}^{2+}}=30,0 \text{ mkg/ml})$$

Комплекс Rangi	pH	$\lambda_{MeR},$ nm	$\lambda_{HR},$ nm	$\Delta\lambda$	$C_{Mn^{2+}}$, mkg	$C_{Mn^{2+}},$ Mol/l	$\bar{A}$	Sendel bo'yicha sezgirlik mkg/sm ²
Binafsha	9	537	467	70	30,0	$5.45 \cdot 10^{-4}$	0,289	0,0042m kg/sm ²

Olingan natijalardan ko'rinib turibdiki, reaksiya yuqori kontrastlikka ($\Delta\lambda=70$ nm) va sezgirlikka (S.b.s .= $0.00415\text{mkg/sm}^{+2}$) ega ekan



6 rasm piridil-2-azo-naftol-2 reagenti va uning marganes bilan kompleks birikmasining yutilish spektrlari

3.2.Marganes (II) ning piridil-2-azo-naftol-2 reagent bilan hosil qilgan kompleksining tarkibiy mollar nisbatini aniqlash

Marganes (II) ning piridil-2-azo-naftol-2 reagenti bilan hosil qilgan kompleksida komponentlarning mollar nisbatlari izomolyar seriyalar metodi bilan aniqlandi.

Marganes (II) ning piridil-2-azo-naftol-2 reagenti bilan hosil qilgan kompleksidagi mollar nisbatini izomolyar seriyalar metodi bilan aniqlash uchun marganes (II) va piridil-2-azo-naftol-2 reagentining teng konsentratsiyali eritmalari ishlatildi:

$$C_{Mn^{2+}}=C_{HR}=2,2 \cdot 10^{-5} \text{mol/l}$$

Aniqlash uslubi: 25 ml li o'lchov kolbalariga qator eritmalar tayyorlandi. Buning uchun , o'zgaruvchan miqdordagi piridil-2-azo-naftol-2 reagenti eritmasi (1,0 ml-9,0 ml gacha) dan va pHi 9.2 bo'lgan universal bufer eritmasidan har biriga 5,0 ml dan qo'shib, ustiga marganes (II) ning o'zgaruvchan miqdorli eritmalari (9,0-1,0 ml gacha) dan har biriga qo'shib, kolba belgisigacha distillangan suv bilan suyultirildi va aralashtirildi. Tayyorlangan eritmalarining

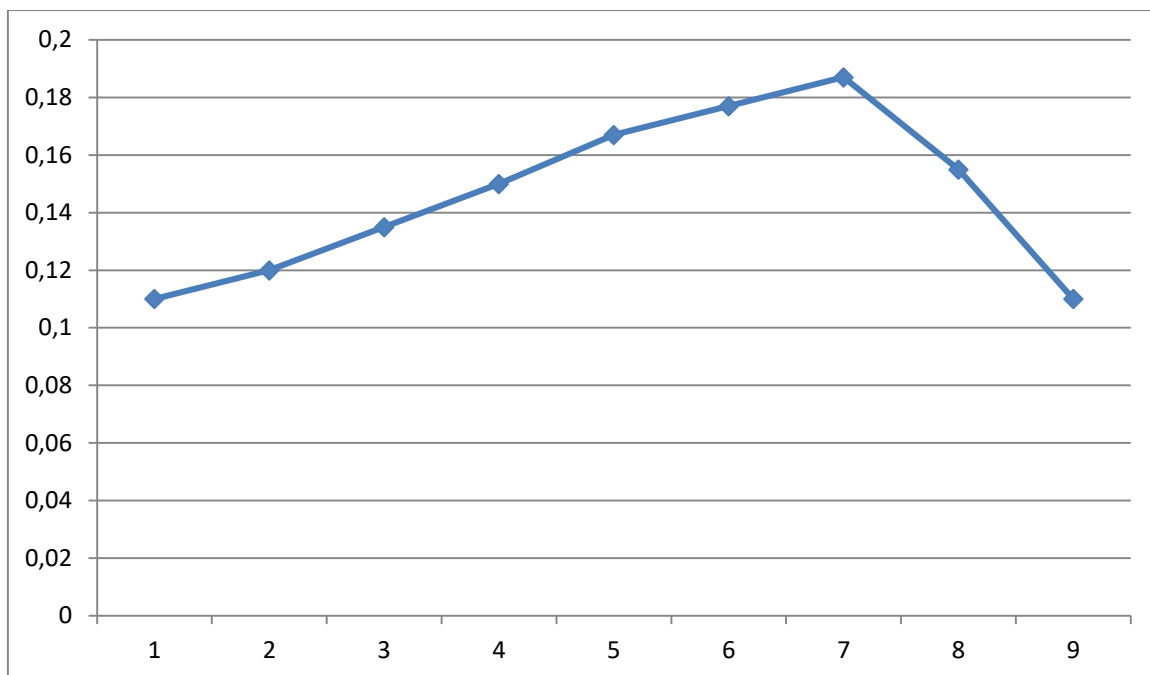
optik zichligi KFK-2 da nur filtiri 540 nm da, nur yutish qalinligi $l=1,0$ sm bo'lgan kyuvetalarda solishtirma eritmaga nisbatan o'lchandi. Olingan natijalar 9-jadval va 7–rasmda keltirildi.

9-jadval

Kompleks birikmaning tarkibini Izomolyar seriyalar metodi yordamida o'rganish natijalari

$(C_{Mn}^{2+}=30 \text{ mkg/ml } C_{HR}=2.2 \cdot 10^{-5}M, l=1,0 \text{ sm, } n=3)$

№	Olingan Mn(II),ml	Olingan V_{HR} , ml	Bufer eritma, ml	$\bar{A}$
1.	9,00	1,00	5,00	0.065
2.	8,00	2,00	5,00	0.120
3.	7,00	3,00	5,00	0.130
4.	6,00	4,00	5,00	0.147
5.	5,00	5,00	5,00	0.167
6.	4,00	6,00	5,00	0.177
7.	3,00	7,00	5,00	0.187
8.	2,00	8,00	5,00	0.167
9.	1,00	9,00	5,00	0.101



7-rasm. Kompleks birikma tarkibini Izomolyar seriyalar metodi yordamida aniqlash

Ushbu grafikdan ko'rinib turibdiki, marganes (II) bilan piridil-2-azo-naftol-2 reagentining hosil qilgan kompleksining tarkibi $Mn:R=1:2$ mollar nisbatiga to'g'ri keldi.

3.3. Kompleks tarkibini to'g'ri chiziqli Asmus metodi

yordamida aniqlash

O'zaro ta'sir etuvchi komponentlarning stexiometrik nisbatlarini grafik usulda aniqlash uchun $(1/V)^n = l/A$ bog'liqlik grafigi tuzildi. Bu bog'liqlik faqat n ning qiymati haqiqiy qiymat uchun to'g'ri chiziqni ifodalaydi.

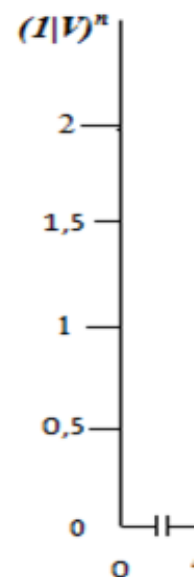
Aniqlash uslubi: 25 ml li o'lchov kolbalariga teng kontsentratsiyali piridil-2-azo-naftol-2 reagentining suvli eritmasi va pH=9.2 bo'lgan universal buferdan har biriga 5,0 ml dan, marganes (II) eritmasidan 1,0 ml solib, kolba belgisigacha distillangan suv bilan suyultirildi va aralashtirildi. Tayyorlangan fotometrik eritmalarining optik zichliklari KFK-2 da N.f. № 6 da, nur yutish qalinligi $l=1,0$ sm bo'lgan kyuvetalarda solishtirma eritmaga nisbatan o'lchandi. Olingan natijalar 10-jadval va 8-rasmda keltirilgan.

10-jadval

Marganes (II) ning piridil-2-azo-naftol-2 reagenti bilan hosil qilgan kompleksi tarkibini Asmusning to'g'ri chiziqlar metodi yordamida aniqlash

$$(C_{Mn}^{2+}=C_{HR}=2.2 \cdot 10^{-5} \text{ M}, l=1,0 \text{ sm}, n=3)$$

№	$V_{HR,m}$ l	A	$\frac{l}{A}$	$\boxed{\frac{1}{V}}$	$(\frac{1}{V})^2$	$(\frac{1}{V})^3$
1.	0,2	0,042	47,62	5,0	25,0	125,0
2.	0,4	0,073	27,39	2,5	6,25	15,63
3.	0,6	0,108	18,51	1,67	2,78	4,53
4.	0,8	0,151	13,24	1,25	1,56	1,95
5.	1,0	0,182	10,98	1,00	1,00	1,00
6.	1,2	0,222	9,01	0,83	0,69	0,57
7.	1,4	0,250	8,00	0,71	0,51	0,36
8.	1,6	0,300	6,67	0,63	0,39	0,25
9.	1,8	0,318	6,28	0,56	0,31	0,17
10	2,0	0,343	5,83	0,5	0,25	0,125

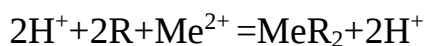


Rasm 7. Marganes (II) va piridil-2-azo-naftol-2 bilan kompleksining tarkibini Asmusning to'g'ri chiziq metodi yordamida aniqlash grafigi

Olingan natijalar shuni ko'rsatadiki, to'g'ri chiziq 1:2 mollar nisbatiga to'g'ri keldi. Demak, ikkala metod ham bir-birini tasdiqladi va tarkib Mn:HR=1:2 nisbatda ekanligini ko'rsatdi.

3.4. Marganes (II) va piridil-2-azo-naftol-2 reagenti bilan hosil qilgan kompleksi haqiqiy molyar so'ndirish koeffitsienti va muvozanat konstantasini Tolmachyovning grafik metodi bilan aniqlash

Piridil-2-azo-naftol-2 reagenti va marganes (II) ning kompleks hosil qilish reaksiyasini to'laroq o'rganish uchun asosiy tavsiflaridan kompleks hosil bo'lish muvozanat konstantasi Tolmachyovning grafik metodi bilan aniqlandi. Bu usul bilan ishlashda yuqorida olingan barcha natijalar ($Mn:R=1:2$ ligi) inobatga olindi. Marganes (II) va piridil-2-azo-naftol-2 reagenti bilan reaksiya tenglamasini quyidagicha tasvirlash mumkin.



Aniqlash uslubi: 25 ml li o'lchov kolbalariga stexiometrik nisbatda ta'sirlanuvchi reagent va pHi 9,2 bo'lgan 5,0 ml bufer va marganes (II) eritmasi aralashma solindi va kolba belgisigacha distillangan suv bilan suyultirildi. Optik zichlik KFK-2 da 6-nur filtrida, nur yutish qalinligi $l=1,0$ sm bo'lgan kyuvetalarda solishtirma eritmaga nisbatan o'lchandi. Olingan natijalar 12-jadval va 8-rasmda grafik ko'rinishida keltirildi.

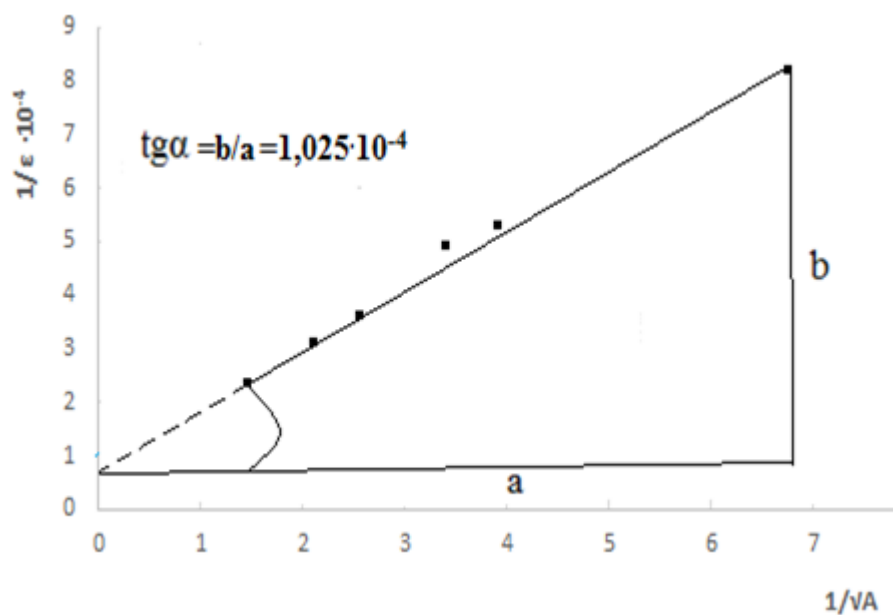
12-jadval

Kompleksning haqiqiy molyar so'ndirish koeffitsienti va muvozanat konstantasini Tolmachyovning grafik uslubi bilan

aniqlash natijalari

$$(C_{Mn}^{2+} = C_{HR} = 2.2 \cdot 10^{-5} M, n=3)$$

№	$V_{Mn^{2+}}$, ml	V_{HR}, ml	$\bar{A}$	$\sqrt{A}$	$1/\sqrt{A}$	$C_{Mn^{2+}} \cdot 10^{-5}$	E	$1/\varepsilon \cdot 10^{-4}$
1.	0,5	1,0	0,103	0,321	3,11	0,85	1293,66	7,73
2.	1,0	2,0	0,153	0,391	2,55	1,70	2083,33	4,80
3.	1,5	3,0	0,202	0,450	2,222	2,55	2222,22	4,50
4.	2,0	4,0	0,251	0,500	2	3,40	2941,17	3,40
5.	2,5	5,0	0,300	0,548	1,82	4,25	3448,27	2,90
6.	3,0	6,0	0,350	0,592	1,69	5,10	4444,44	2,25



8-rasm. Kompleksning haqiqiy molyar so'ndirish koeffitsienti va muvozanat konstantasini Tolmachyovning grafik usuli [$1/\varepsilon = f(1/\sqrt{A})$]

Hisoblashlarda quyidagi formulalardan foydalanildi:

$$\varepsilon_{haq} = \frac{1}{1/\varepsilon \cdot 10^{-n}} = \frac{1}{0,7 \cdot 10^{-4}} = 14285,71 = 1,4285 \cdot 10^4$$

$$K_{muv} = \frac{C_H^n \cdot l^n}{n^n \varepsilon_x b^{n+1}} = \frac{(3,98 \cdot 10^{-5})^2 \cdot 2^2}{2^2 \cdot 14285,71 (1,025 \cdot 10^{-4})^3} = 0,1029$$

$$b = \text{tg}\alpha = 1,025 \cdot 10^{-4}$$

C_H -vodorod ionlari kontsentratsiyasi $[H^+] = 3,98 \cdot 10^{-5} \text{ mol/l}$;

l -kyuveta qalinligi, 1,0 sm;

ε_{haq} .-kompleksning haqiqiy molyar so'ndirish koeffitsienti;

n -stexiometrik koeffitsient.

Hisoblangan ε_{haq} va K_{muv} larning son qiymatlariga qaraganda, ishlab chiqilgan usul anchagina yuqori sezgirlikka, kompleks birikma esa o'rtacha barqarorlikka ega ekanligi namoyon bo'ldi.

3.5. Gradirovkali grafik natijalarini kichik kvadratlar usuli yordamida matematik qayta ishlash

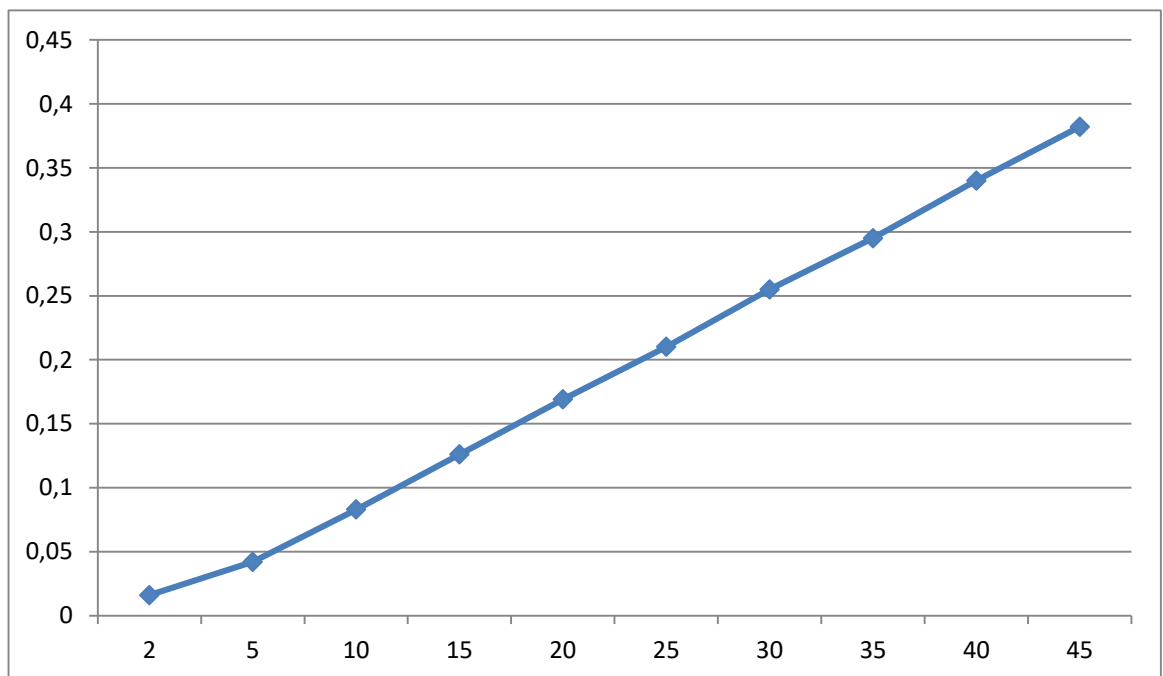
Aniqlash uslubi: 25 ml li o'lchov kolbalariga stexiometrik nisbatda ta'sirlanuvchi reagent va pH= 9,2 bo'lgan 5,0 ml bufer va marganes (II) eritmasi aralashma solindi va kolba belgisigacha distillangan suv bilan suyultirildi. Optik zichlik KFK-2 da 6-nur filtrida, nur yutish qalinligi $l=1,0$ sm bo'lgan kyuvetalarda solishtirma eritmaga nisbatan o'lchandi. Optik zichlik solishtirma eritmaga nisbatan KFK-2 da 6-nur filtrida, nur yutish qalinligi $l=1,0$ sm da o'lchandi. Olingan natijalar va matematik usulda qayta hisoblashlar 13-jadval va 9-rasmida keltirildi.

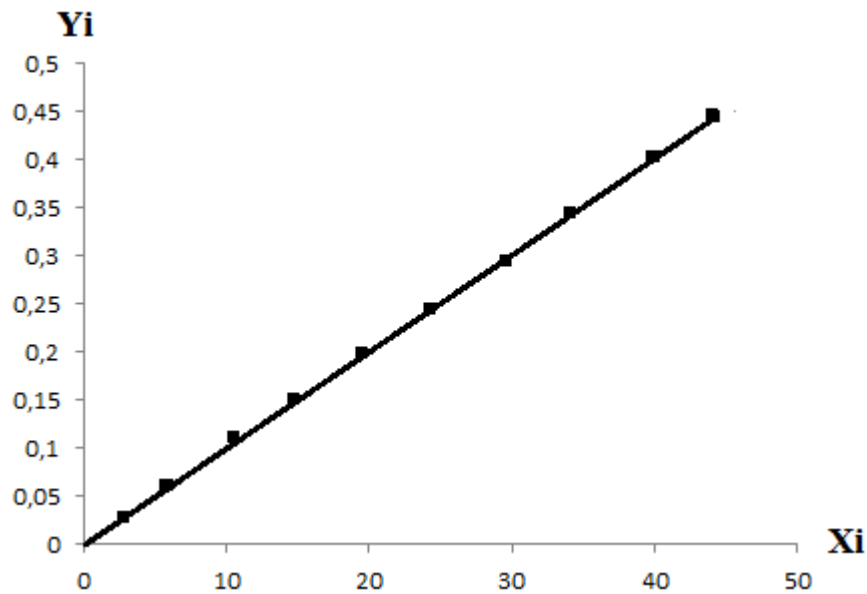
13-jadval

Gradirovkali grafik tuzish va uni qayta ishlash natijalari

№	Mn ²⁺ mkg, X _i	Optikzi chlik, Y _i	X _i ²	X _i *Y _i	Y _i _{p.}	Y _i - Y _i _{p.}	(Y _i - Y _i _{p.}) ² ·10 ⁻⁵
1	2,0	0,024	4,00	0,048	0,059	-0,014	19,6
2	5,0	0,063	25,00	0,315	0,086	-0,005	2,50
3	10,0	0,121	100,0	1,21	0,132	0,004	1,60
4	15,0	0,182	225,0	2,73	0,177	0,006	3,60
5	20,0	0,240	400,0	4,8	0,223	0,002	0,40

6	25,0	0,305	625,0	7,625	0,268	0,010	1,00
7	30,0	0,365	900,0	10,95	0,314	0,002	0,40
8	35,0	0,430	1225	15,05	0,359	0,001	0,10
9	40,0	0,485	1600	16,4	0,405	-0,002	0,40
10	45,0	0,550	2025	24,75	0,450	0,000	0,00
Å	227,0	2,765	7129	83,878	2,473	0,004	$29,6 \cdot 10^{-5}$





9-rasm. Marganes (II) ni aniqlashning gradirovkali grafigi

13-jadvalda keltirilgan ma'lumotlardan foydalanib a va b parametrlar va ularning dispersiyasi S_a va S_b quyidagi formulalar bilan hisoblandi:

1) a parametr va uning dispersiyasini hisoblash:

$$a = \frac{\sum xi^2 \cdot \sum yi - \sum xi \cdot \sum xi \cdot yi}{n \cdot \sum xi^2 - (\sum xi)^2} = \frac{7129 \cdot 2,765 - 227,0 \cdot 83,878}{10 \cdot 7129 - 227^2}$$

$$= \frac{19711,685 - 19040,306}{71290 - 51529} = \frac{671,379}{19761} = 0,034$$

$$Sy = \sqrt{\frac{\sum (Yi - Yi_p)^2}{n - 2}} = \sqrt{\frac{29,6 \cdot 10^{-5}}{10 - 2}} = 6,0827 \cdot 10^{-3}$$

$$Sa = Sy \cdot \sqrt{\frac{\sum xi^2}{n \cdot \sum xi^2 - (\sum xi)^2}} = 6,0827 \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{\frac{7129}{10 \cdot 7129 - 227^2}}$$

$$= 3,6536 \cdot 10^{-3}$$

$$tg \propto \frac{|a|}{Sa} = \frac{0,034}{3,6536 \cdot 10^{-3}} = 9,305$$

2) **b** parametr va uning dispersiyasini hisoblash:

$$b = \frac{n \cdot \sum x_i \cdot y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} = \frac{10 \cdot 83,878 - 227,0 \cdot 2,765}{10 \cdot 7129 - 227^2} \\ = \frac{838,78 - 627,655}{19761} = \frac{211,125}{19761} = 0,0106$$

$$S_{y_i^2} = \frac{\sum (Y_i - Y_{i_p})^2}{n - 1} = \frac{29,6 \cdot 10^{-5}}{10 - 1} = 3,29 \cdot 10^{-5}$$

$$S_b = \sqrt{\frac{S_{y^2}}{\sum x_i^2}} = \sqrt{\frac{3,29 \cdot 10^{-5}}{7129}} = 6,7922 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta X_b = t_g \propto S_b = 11,1475 \cdot 6,7922 \cdot 10^{-5} = 7,5716 \cdot 10^{-4}$$

Shu natijalarga ko'ra graduirovkali grafik (darajalangan grafik) tenglamasi **$Y_i = a + bX_i$** ya'ni

$$\mathbf{Y_i = a + bX_i = 0,0408 + 0,0091X_i}$$

ko'rinishga ega bo'ldi.

3.6.Miqdoriy aniqlashning quyi chegarasi ($q_{\min}$)ni topish

Aniqlash uslubi: 25 ml li o'lchov kolbalariga 1,6 ml 0,01% li PAN reagentining suvli eritmasi va pH=9,2 bo'lgan universal bufer eritmasidan 5,0 ml o'zgaruvchan miqdorda Mn^{2+} (2-30mkg) eritmasidan solib kolba belgisigacha distillangan suv bilan suyultirildi. Optik zichlik KFK-2 da 6-nur filtrida nur yutish qalinligi $l=1,0$ sm da solishtirma eritmaga nisbatan o'lchandi. Olingan natijalar 14-jadvalda keltirilgan. Olingan natijalar quyidagi formula bo'yicha hisoblandi:

$$Q_{\min} = \frac{5 \cdot \overline{S_A} \cdot M \cdot V \cdot B \cdot 1000}{\varepsilon_{haq} \cdot l} = \frac{5 \cdot 0,00177 \cdot 1 \cdot 25,0 \cdot 54,93 \cdot 1000}{14285,71 \cdot 1,0} \\ = 0,824 \text{ mkg}/25\text{ml}$$

ε_{haq} -haqiqiy molyar so'ndirish koeffitsienti (14285,71);

V-fotometrik eritmaning hajmi (25 ml);

V-elementning atom massasi (Mn=54,93gr.);

l -kyuveta qalinligi (1,0 sm);

M-kompleks tarkibiga kirgan marganesning aniqlanadigan atomlar soni;

$\overline{S_A}$ -standart chetlanish ($\overline{S_A}=0,00177$);

$Q_{\min}$.-aniqlashning quyi chegarasi.

14-jadval

Miqdoriy aniqlashning quyi chegarasi

(n=3, p=0,95)

№	Kiritil- gan Mn^{2+} , mkg	A 1,2,3	$\bar{A}$	$(A_i - \bar{A})$	$(A_i - \bar{A})^2 \cdot 10^{-6}$	$S_{\bar{A}} \cdot 10^{-3}$	$S_{\bar{A}}$
1.	2,0	0,015 0,017 0,018	0,017	-0,002 0,000 0,001	1,00 0,00 1,00	1,00	0,00177
2.	5,0	0,042 0,044 0,046	0,044	-0,002 0,000 0,001	4,00 9,00 1,00	2,64	
3.	10,0	0,082 0,080 0,084	0,082	0,000 -0,002 0,002	4,00 0,00 4,00	2,00	
4.	15,0	0,126 0,128 0,130	0,128	-0,002 0,000 0,002	4,00 4,00 0,00	2,00	
5.	20,0	0,168 0,170 0,172	0,170	-0,002 0,000 0,002	9,00 0,00 9,00	3,00	

6.	25,0	0,202	0,204	-0,002	0,00	1,00
		0,204		0,000	1,00	
		0,206		0,001	1,00	
7.	30,0	0,300	0,302	-0,002	4,00	2,12
		0,302		0,000	4,00	
		0,306		0,000	1,00	
8.	35,0	0,308	0,310	-0,002	1,00	1,00
		0,310		0,000	0,00	
		0,312		0,002	1,00	
9.	40,0	0,352	0,354	-0,002	0,00	1,00
		0,354		0,000	1,00	
		0,355		0,001	1,00	
10.	45,0	0,452	0,450	0,002	4,00	2,00
		0,450		0,000	0,00	
		0,448		-0,002	4,00	

3.7. Marganes (II) ni PAN reagenti yordamida begona ionlar

ishtirokida aniqlash

Marganes (II) PAN reagentda barqaror kompleks birikma hosil qiladi. Bunday muhitda bir necha ionlar marganes (II) ni aniqlashga halaqit berishi mumkin. Shuning uchun ishlab chiqilgan metodning tanlab ta'sir etuvchanligini o'rganishda begona ionlar ta'siri o'rganildi.

Aniqlash uslubi: 25 ml li o'lchov kolbalariga 0,01% li 2,5 ml PAN reagent eritmasidan, pH= 9,2 bo'lgan universal bufer eritmasidan 5,0 ml va 1,0 ml 30 mkg/ml li marganes (II) eritmasidan, begona ion tegishli nisbatda solindi hamda kolba belgisigacha distillangan suv bilan suyultirilib aralashtirildi. Optik zichlik solishtirma eritmaga nisbatan KFK-3 da 6-nur filtirid, nur yutish qalinligi $l=1,0$ sm da o'lchandi. Olingan natijalar 15-jadvalda keltirildi.

15-jadval

Marganes (II) ni begona ionlar ishtirokida aniqlash ($C_{Mn^{2+}}$ 30,0 mkg, $n=3$)

No	Kiritilgan Mn^{2+} , mkg	Kation yoki anionlar mkg/ml	Massalar nisbati. ($Mn^{2+}: Me^{n+}$)	Topilgan Mn^{2+} , mkg	Nisbiy xatolik %	Halaqit berishi darajasi
1.		Ni^{2+}	1:200	20,00	4,76	-
2.		Zn^{2+}	1:1	19,07	0,84	-
3.		Fe^{2+}	1:200	19,24	5,25	-
4.		Ba^{2Q}	1:1000	19,83	0,82	-
5.		Cd^{2Q}	1:0,5	15,31	23,42	Halaqit beradi
			1:1	19,07	4,61	-
			1:5	18,81	5,95	Halaqit beradi

6.	20	Cu^{2Q}				
7.		Pd^{2Q}	1:1	18,64	6,80	Halaqit beradi
8.		Al^{3Q}	1:1000	19,12	4,40	-
9.		Bi^{3Q}	1:10	19,47	2,63	-
10		Ni^{2+}	1:200	20,42	4,76	-
			1:1	16,18	19,10	Halaqit beradi
11		Cl^-	1:1000	20,40	5	-
12		Hg^{2Q}	1:1	19,69	1,53	-
			1:5	18,93	5,33	Halaqit beradi
13		Sr^{Q3}	1:100	19,39	3,03	-
14		SO_3^{2+}	1:20	16,15	5,37	Halaqit beradi
15		Sn^{2Q}	1:0,5	19,09	4,55	-
			1:1	18,88	5,60	Halaqit beradi
16		Mg^{2Q}	1:1	19,88	0,60	-
17		$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	1:1	18,94	5,80	Halaqit beradi
18		Cl^-				
			1:1000	20,40	5,00	-
19		Br^-	1:1	20,16	0,84	-
			1:50	19,73	1,32	-
			1:1000	19,86	0,67	-

Xulosa

1. Marganes (II) ioninig peridil -2-azo- naftol -2reagenti bilan rangli kompleksning xosil bo'lish optimal sharoitlari: pH ga bog'liqligi kompleks barqarorligining vaqtga bog'liqligi nur filtrini tanlash komponentlarning qo'shilish tartibini aniqlash reagent miqdoriga bog'liqligini aniqlash amalga oshirildi.
2. Reagentning va uning marganets.. bilan hosil qilgan kompleksining yutilish spektri tanlangan optimal sharoitlarda olindi. Spektral tavsiflar yutish maksimumlari ($\dots \max (HR) = 476 \text{ nm}$ va $\dots \max (MeR \dots) = 537 \text{ nm}$ va kompleksning molyar so'ndirishi koeffitsienti aniqlandi.
3. Kompleks birikma tarkibi izomolyar seryalar metodi yordamida aniqlandi (Me: R = 1:2)
4. Traduirovkali grafik va uning natijalari kichik kvadratlar metodi bilan matematik statistik qayta ishlandi. 25 ml Eritmada Ber qoidasiga bo'ysinish soxasi 2-35 mkg gacha bo'lgan oraliqda kuzatildi.
5. Marganest.. ning Sendel bo'yicha sezgirliги s.b.s = $\dots \text{mkg/sm}$ bo'lgan spektrofotometrik metodikasi tavsiya etildi.

Adabiyotlar ro`yxati

- 1 Yoriyev O, Karimova D Fizikaviy kimyo Toshkent 2013 Tafakur Bo`stoni 240
- 2 Parpiyev N. A, Muftaxov A. G, Rahimov H.R “Anorganik kimyo” “O`zbekiston” 2003y 418-424 b
- 3 Xomchenko G.P, Platono V .F.P, Chertkov I.N “Общая химия” М. 1978y
- 4 Чивирёва Н. А, Антонович В П, Ласовская О Н, Голик Н, Н “Определение марганца в разных степенях окисления” 50-53 с,
- 5 О.С. Огрызкова, А.Н. Эйрих, Т.Г. Серых, Е.Ю. Дрюпина, Т.Н. Усков, Т.С. “Папина Сезонные изменения содержания марганца в воде Новосибирского водохранилища” Химия 2014 176-180 с
- 6 Turobov N T, Boyqobilov, D B Allanazarova D M, “ Marganes II ni fotometrik aniqlash
- 7 Давыдова Е.В. Миронова Т Ф , Калмыкова Т.А. Соколова Э В . Учаев .А “Формирование кардиомиопатии на фоне хронической профессиональной интоксикации соединениями марганца и фтор Бюллетень вснц со рамн 2009 № 1. 65 с 154-158
- 8 Yudovich Y E. Ketris M P. “Geoximya margansa v karbonatnx konkretsiya obzor Vestnik 2013 № 4 S. 7-8
- 9 Raximov A. “Anorganik ximiya” T. 1987-yil
- 10 Лурье Ю.Ю справочник по аналитической химия 1979г
- 11 www.ziyouz.com kutubxonasi
- 15 Alekseev V.N. Kolichestvenniy analiz. - 4e. izd.- М.: Химия, 1972, - 504s.
- 16 Васильев В.П “Аналитическая химия” М. 1989 г. С-250 1,2. М., издво "Вышая школа", -1989. - 312 с.
- 17 Крушков А.П. Основы аналитической химии Т.3. Химия 1976 г.-471с
- 18 Крушков А.П. Основы аналитической химии Т.2. Химия 1976 г.-480 с

- 19 Стогний Н. И., Ж. аналитик химии, 18, 1075 (1963)
- 20 Fuggersberger- Heinz R., Franz J. // Planta Med. 1984. P. 50.P. 409-413.
- 21 Крущков А.П. Основы аналитической химии Т.3. Химия 1976 г.-475
- 22 Залов А.З. экстракционно фотометрическое определение марганца(II) с 2- гидрокси-5-хлортиофенолом и аминнофенолами в природных и промышленных . Заводская лаборатория диагностика материалов. № 4 2015 том 81 17-21 с
- 23 Василев В.П “Аналитическая химия” М. 1989 г. С-250
- 24 Полотникова Р.Н “Исследование и разработка фотометрических методов для определения микроколичеств элементов в минераловсырье Алм Ата Казак имс 1976 г. 115 с
- 25 Свириденков Э.А “Нахождения марганса в почве” М. 2004г.
- 27 Фриц Д, Шенк Г “Количественный анализ” М.: “Мир”-1978г
- 28 Капустян А.И. , Табинская Т.Б, “Химия для студентов” М. 1990. 174с
- 29 <http://www.nigma.ru>
- 30 <http://www.chemistry.bsu.by/currenta.htm>- To'la matnli ilmiy jurnallar.
- 31 <http://www.rusanalytchem.org>
- 32 3rd Japan Society for Enviroment Chemistry Conference Soil / Sediment Pollution Reseach Group Lecture Meeting Presentation Preview (2003)
- 33 <http://www.Alhimik.ru>- Kimyo yangiliklari, savol-javob, muloqot
- 34 Пилипенко А.Т “Аналитическая химия” М.- Том II, III, 1990г .
- 35 Лайтинен Т.А “Химической анализ” М. 1986 г с.190.
- 36 Алексеев В.Н “Количественный анализ” М. 1978
- 37 Фриц Д, Шенк Г “Количественный анализ” М.: “Мир”-1978г.

38. Рахимов А. “Аноорганик химия” Т. 1987 й 204 с
- 39 Fuggersberger- Heinz R., Franz J. // Planta Med. 1984. P. 50.P. 409-413.
- 40 Коттон Ф., Уилкинсон Дж. Современная неорганическая химия. М., Мир, 1969, 245 С
- 41 Ригшн Р. Четьяну И. Неорганическая химия. М.: Мир, 1972, С. 383
- 42 Лурье Ю.Ю справочник по аналитической химия 1976 г