

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA
O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**URGANCH DAVLAT UNIVERSITETI
TABIATSHUNOSLIK VA GEOGRAFIYA FAKULTETI
«UMUMIY KIMYO» KAFEDRASI**



**Akademik litseylarda
KIMYOVIY ANALIZ
maxsus kursini o'qitishda
laboratoriya mashg'ulotlarini tashkil etish
MA'RUZALAR MATNI**

Urganch-2012

Tuzuvchilar:

«Umumiy kimyo» kafedrası dotsenti, k.f.n.–**B.M.Ibodullayev**

«Umumiy kimyo» kafedrası dotsenti, p/f.n.- **Eshchanov E.U.**

URDU qoshidagi 2-Akademik litsey o'qituvchisi- **A.A. Quryazov**

Taqrizchilar:

URDU qoshidagi

3-Akademik litsey direkto'ri k.f.n **D.A.Dushamov**

«Umumiy kimyo» kafedrası o'qituvchisi – **Y.R.Tahirov**

UrDU ilmiy uslubiy kengashida (Bayonnoma № __, «__» _____ 2012 yil)
chop qilishga ruxsat etildi.

Tabiatshunoslik va geografiya fakulteti Ilmiy kengashida ko'rib chiqildi va
chop qilishga tavsiya qilindi (Bayonnoma № __, «__» _____ 2012 yil)

Ushbu O'quv-uslubiy qo'llanma «Umumiy kimyo» kafedrasining «__»
_____ 2012 yildagi yig'ilishida muhokama qilindi (Bayonnoma № _____)

Ushbu ma]ruzalar matnida 5 ta laboratoriya ishi keltirilgan bo`lib, Akademik
litsey talabalari uchun mo`ljallangan.

SO'Z BOSHI

Analitik kimyo ko'plab kimyoviy, neft kimyoviy, farmatsevtika, metallurgiya, oziq-ovqat, yengil sanoat, geologiya, geokimyo, tibbiyot va ishlab chiqarish tarmoqlarida maxsulotlar sifatini nazorat qilishda, shuningdek, olingan ilmiy natijalarni baxolashda muxim ahamiyatga ega. Atrof-muxit obektlari tarkibidagi zaxarli moddalarni aniqlash, tuproqning tarkibi va strukturasini o'rganish, tabiatning sirlaridan voqif bo'lish, ulardan inson manfaatlari yo'lida foydalanish kabi masalalarni yechishda analizning o'rni beqiyosdir.

Yangi konlarning ochilishi, ishlab chiqarish korxonalarining tashkil qilinishi, qishloq xo'jaligi va chorvachilik, tibbiyot, metallurgiya va boshqa soxalarni analizsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Shu bois analiz va analitik kimyoga doimo insonning qiziqishi cheksiz bo'lgan.

Kimyoning rivojlanish tarixida analitik kimyoning o'rni aloxida bo'lib, muayyan davrlarda analitik kimyo kimyoda yetakchi o'rin egallagan. Bugungi analitik kimyo kimyoviy, fizikaviy, fizik-kimyoviy va biologik usullarni rivojlantiradi va ulardan samarali foydalanadi. Bu usullarning barchasi turli tamoyil va qoidalarga asoslangan.

Har qanday analizning muvaffaqiyati tekshirish uchun namuna olish, uni analizga tayyorlash, zarur xollarda tekshiriladigan moddani boshqalaridan ajratish va kontsentrlash amallarining qay darajada mukammal bajarilishiga bog'liq. Analitik uchun namuna olish, moddalarni ajratish, kontsentrlash, analizni bajarishgina ahamiyatli bo'lib qolmasdan, o'lchash, olingan natijalarni matematik usullar yordamida baxolash, ularni talqin qila bilish juda muximdir. Shuni unutmaslik kerakki, analizning xar bir bosqichi, xar bir amali aniq bajarilishi kerak. Aks xolda arimasday tuyulgan amal katta xatolarni keltirib chiqaradi. Shu bois analitik kimyoni o'rganish barcha kimyoviy bilimlarni tatbiq etish, maydachuyda amallarni xam diqqat bilan egallashni taqozo etadi.

O'quv-uslubiy qo'llanmada analitik kimyoning, jumladan, kimyoviy, analiz usullarining ayrim metodlari yoritilgan.

O'quv-uslubiy qo'llanma haqidagi fikr-mulohazalaringizni UrDU tabiatsunoslik va geografiya faqultetiga yo'llashingiz mumkin. Mualliflar ularni mamnuniyat bilan qabul qiladilar va oldindan o'z minnatdorchiliklarini izhor etadilar.

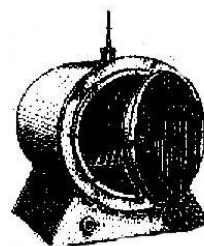
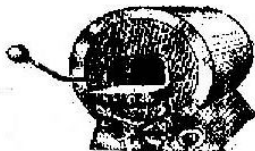
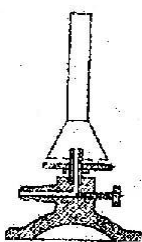
Mualliflar

MIQDORIY ANALIZDA ISHLATILADIGAN LABORATORIYA JIHOZLARI VA IDISHLAR

Miqdoriy analiz bo'yicha laboratoriya ishlarini bajarish uchun maxsus jihozlar, shuningdek, kimyoviy idishlar kerak bo'ladi. Ko'pgina tajribalarni bajarishda qizdirish asboblariidan foydalaniladi. O'quv laboratoriyalari gaz bilan ta'minlangan bo'lsa, 1500°S gacha harorat bera oladigan Teklyu gorelkasi (*1-rasm*) dan foydalaniladi.

Olingan cho'kmalarni qattiq qizdirish va moddalarni doimiy massaga keltirishda $800-1000^{\circ}\text{S}$ gacha issiqlik bera oladigan mufel pechlari (*2-rasm*) ishlatiladi.

Cho'kmalar, byukslar va turli idishlar elektr isitgich va haroratni avtomatik boshqaruvchi bilan ta'minlangan quritish shkafida (*3-rasm*) quritiladi.



1-rasm. Gaz gorelkasi 2-rasm. Mufel pechi 3-rasm. Quritish shkafi

Miqdoriy analizda qo'llaniladigan idishlar shishaning maxsus navlaridan tayyorlanib, bu idish kimyoviy ta'sirga chidamli, ya'ni kislota va ishqorlar bilan o'zaro ta'sirlashmaydi, haroratning keskin o'zgarishiga chidamlidir.

Miqdoriy analizda ko'p ishlatiladigan kimyoviy idishlarni ko'rib chiqamiz.

Kimyoviy stakanlar – 1000, 800, 600, 400, 300, 150, 100 va 50 ml hajmli bo'ladi. Ulardan cho'ktirish reaksiyalarini o'tkazishda, eritmalar tayyorlashda, suyuqliklarni quyib olishda foydalaniladi.

Shisha tayoqchalar – har xil uzunlikda bo'lib, ularning diametri 4-6 mm bo'ladi. Bu tayoqchalar yordamida moddalarni cho'ktirish vaqtida eritmalar aralashtirilib turiladi, eritmalar filtrga quyiladi. Shisha tayoqchani bir uchiga 10 mm uzunlikda bo'lgan rezina qalpoq kiygizib, bundan stakan devorlarini cho'kma qoldiqlaridan tozalashda foydalanish mumkin.

Shisha voronkalar (60° burchakli va yuqori diametric har xil bo'lganlari) filtrlash uchun ishlatiladi.

Soat oynalari bilan changdan va tasodifiy mexanik ifloslanishlardan saqlash uchun stakanlar, chinni kosachalar va boshqa idishlarning yuqori qismi bekitiladi.

Shisha byukslar, ya'ni shlifli qopqoqqa ega bo'lgan stakanchalar havoda o'zgaradigan (gigroskopik yoki uchuvchan) moddalarni saqlash va tortish uchun ishlatiladi. Balandligi 25 mm va diametri 46 mm bo'lgan yoki balandligi 50 mm, diametri 35 mm bo'lgan byukslar foydalanish uchun qulay hisoblanadi (*4-rasm*).

Chinni kosachalar eritmalarini bug'latish va qolgan quruq qoldiqni quritish uchun ishlatiladi. Ko'pincha diametric 6-9 sm bo'lgan chinni kosachalardan foydalaniladi.

Chinni tigellarda, asosan cho'kmalar qizdiriladi. Tigellar gaz alangasida, mufel pechlarida qizdiriladi. Tigellarni pechdan eksikatorga tigel qisqichlari yordamida olib qo'yiladi.



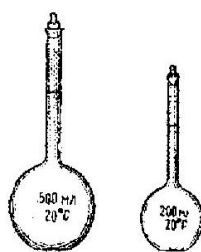
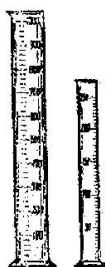
4-rasm. Byukslar

5-rasm. Eksikator

Eksikator - shisha idish bo'lib, shlifli qopqoqqa ega bo'ladi. Qopqoqning tegib turadigan qismlariga vazelin surkaladi. Eksikatorning o'rtasida tigellar joylashtiriladigan teshiklari bo'lgan tokchasi bo'lib, eksikatorning pastki qismini nam tortuvchi modda, odatda qizdirib suvsizlantirilgan calsiy xlorid bilan to'ldiriladi. Eksikatorda qizdirilgan byuks yoki tigellar sovutiladi, gigroskopik moddalar saqlanadi, ayrim moddalar sekin quritiladi. Eksikator qopqog'ini ochish uchun eksikator chap qo'l bilan ushlanib, qopqog'i o'ng qo'l bilan gorizantal holda bir tomonga suriladi, shundan so'ng qopqoq oson olinadi. Eksikatorni bir joydan boshqa joyga o'tkazishda uning qopqog'i bosh barmoqlar bilan zich siqilgan holda ko'tariladi (5-rasmda ko'rsatilgandek).

O'lchov silindrlari bilan suyuqliklar hajmi o'lchanadi (6-rasm).

O'lchov kolbalari asosan titrimetrik analizda aniq konsentratsiyali eritmalar tayyorlash uchun ishlatiladi. Ko'pincha 100, 200, 250, 500 va 1000 ml hajmli o'lchov kolbalaridan foydalaniladi (7-rasm).



6-rasm. O'lchov silindrlari

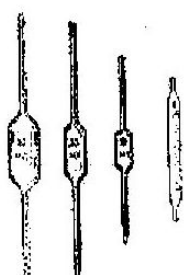
7-rasm. O'lchov kolbalari

Pipetkalar yordamida eritmaning aniq hajmdagisi o'lchab olinadi va bir idishdan boshqasiga o'tkaziladi. Pipetkalar har xil hajmli bo'ladi: 1, 5, 10, 20, 25, 50 va 100 ml (8-rasm). Pipetkaning yuqori qismida halqali belgisi bo'ladi. Pipetka yordamida suyuqlik o'lchash uchun, pipetkani o'ng qo'lning bosh barmog'i, o'rta va ko'rsatkich barmoqlari bilan ushlab, pipetkaning pastki qismi eritmaga chuqur tushiriladi. Eritma pipetkaning yuqori qismidan halqali belgidan 10-20 mm balandlikkacha so'riladi. Ko'rsatkich barmoq bilan pipetlani yuqori teshigi bekitiladi va ehtiyotlik bilan ortiqcha eritmani pipetkadan mensikning pastki qismi chiziqcha (belgi) bilan tenglashguncha tushiriladi. So'ng pipetkaning yuqori teshigi ko'rsatkich barmoq bilan zich bekitilib, pipetkani vertical ushlagan holda undagi eritma boshqa kolbaga o'tkaziladi. Pipetkadagi suyuqlikni to'liq oqib bo'lguncha kutiladi. Pipetka ichida qolgan oxirgi tomchi suyuqlikni tushirish uchun pipetka uchi stakan yoki kolba devoriga tegiziladi va 15 sekund kutiladi. Boshqacha

usulda oxirgi tomchini tushirish uchun, suyuqlik pipetkadan oqib bo'lgach, uning yuqorigi teshigi barmoq bilan bekitilib, pipetkaning kengaygan qismi chap qo'lni kafti bilan isitiladi. Kengayish hisobiga havo pipetkadan suyuqlik qoldiqlarini siqib tushiradi.

Pipetkani foydalanishdan avval suv bilan tozalangan pipetka quritiladi yoki tekshirilayotgan eritma bilan 2-3 marta chayiladi. Pipetkadan suyuqlikning oqib chiqish tezligi sekunda 1-2 ml dan oshmasligi kerak, oqish tezligining ortishi bunday pipetkada kerakli hajmni o'lchashda xatolikka olib keladi.

Byuretkalar titrlash uchun xizmat qiladi va silindrsimon tuzilishdagi shisha nay bo'lib, bir uchi ingichka qilib cho'zilgan bo'ladi va unga rezina nay orqali uchi ingichka qilib cho'zilgan shisha nay ulanadi (9-rasm). Byuretkalar bilan titrlashga sarf bo'lgan eritmalar hajmi o'lchanadi. Odatda 25 va 50 ml hajmli byuretkalar ishlatiladi.



a b d e

8-rasm. Pipetkalar:

a, b, d - 50, 25 va 10 ml

hajmli oddiy pipetkalar;

e - 5 ml hajmli o'lchov pipetkasi



a b d

9-rasm. Byuretkalar:

a - jo'mrakli byuretkalar;

b - metall qisqichli byuretkalar;

d - rezina nayi ichida shisha sharchasi bo'lgan byuretkalar

Byuretkalar ishlash vaqtida shtativning qisqichiga vertikal tarzda o'rnatiladi. Byuretkadan foydalanishdan oldin, u yaxshilab yuviladi. Toza yuvilgan byuretkaning ichki devorida suv tomchilari ushlanib qolmasligi kerak, aks holda idishning toza emasligini ko'rsatadi. Byuretkalar toza yuvilgach, uni ishlatiladigan eritma bilan 2-3 marta chayiladi, bunda eritma byuretkaning pastki qismidan chiqarib yuboriladi. So'ng byuretkani shtativga o'rnatib, voronka orqali eritma bilan nol nuqtasidan bir oz yuqoriroqgacha to'ldiriladi. Agar byuretkaning pastdagi kapilyar nayida havo pufaklari bo'lsa, ularni yo'qotish lozim. Buning uchun kapilyar nay uchi yuqoriga ko'tarilib, nay orqali byuretkadagi eritma o'tkaziladi, shunda havo pufagi yo'qoladi. Shundan keyin byuretkadagi eritma nol belgisigacha to'lg'iziladi. Har bir titrlashni faqat nol nuqtasidan boshlab o'tkazilishi kerak. Binobarin, bir titrlashdan ikkinchi titrlashga o'tishda, albatta, byuretkadagi ayni eritmadan yana qo'shimcha quyilib nol nuqtasiga yetkaziladi.

Miqdoriy analizning natijalari ko'p darajada ishlatiladigan idishlarning tozaligiga bog'liqdir. Shu sababli analizni boshlashdan oldin idishlarni yaxshilab toza yuvish talab qilinadi. Shisha idish toza yuvilgan bo'lsa, uning ichki devoridan suv tekis, tomchilar qoldirmay oqib tushadi. Tomchilarning devorda ushlanib qolishi, yuzaning yog' bilan ifloslanganligini bildiradi. Idishlar vodoprovod suvi

bilan yuvilganda toza bo'lmasa, ularni sovunning issiq suvdagi eritmasi bilan yoki soda eritmasi bilan yuviladi, 1-2 marta distillangan suvning oz hajmi (5-10 ml) bilan chayiladi, kerak bo'lsa quritiladi.

Yuqoridagi yo'l bilan idish devoridagi yog'ni yoqotib bo'lmasa, idishni xromli aralashma (kaliy dixromatning konsentrlangan sulfat kislotadagi eritmasi) bilan to'ldirilib, bir muncha vaqt qo'yiladi. So'ng xromli aralashma qaytadan o'z idishiga solinib, yuvilayotgan idish vodoprovod suvi bilan yaxshilab yuviladi, distillangan suv bilan chayiladi.

Chinni idishlarni ham shisha idishlarni qaysi yo'l bilan tozalansa, shunday yuvilib, keyin ishlatiladi. Chinni tigellar xromli aralashma yoki issiq xlorid kislotasi bilan tozalangan bo'lsa, ularni vodoprovod suvi va distillangan suv bilan yuvilgach, yaxshilab qizdiriladi. Shundan keyin ulardan analiz o'tkazishda foydalanish mumkin bo'ladi.

MIQDORIY ANALIZ METODLARI VA VAZIFASI

Analitik kimyo - moddaning kimyoviy tarkibi va uning miqdorini o'rganish usullari to'g'risidagi fan bo'lib, u ikki qismga bo'linadi:

1. Sifat analiz.
2. Miqdoriy analiz.

Miqdoriy analiz—moddaning tarkibidagi komponentlarni miqdoriy jihatdan aniqlash usullarini o'rgatadi. Miqdoriy analiz fanda va ishlab chiqarishda katta ahamiyatga ega. Masalan, noma'lum moddaning kimyoviy formulasi uning tarkibiy qismlarini analizda topilgan protsent miqdoriga qarab aniqlanadi. Miqdoriy analiz kimyoviy, fizik va fizik–kimyoviy metodlardan iborat. Kimyoviy analiz usuli tortma analiz, hajmiy va gaz analiz usullarini o'z ichiga oladi. Analizning fizik va fizik-kimyoviy usullari moddaning elektr o'tkazuvchanligi, yorug'lik nurini yutishi, nur sindirishi va boshqa xossalardan foydalanishga asoslangan. Fizik metodlar miqdoriy spektral analiz, lyuminescent analiz, fizik–kimyoviy usullar esa kolorimetrik, nefelometrik, xromatografik va boshqa analiz usullaridan iborat.

Tarozi va tarozida tortish

Kimyo laboratoriyasida qilinadigan ishning xususiyatiga qarab quyidagi tarozilar ishlatiladi:

1. texnokimyoviy tarozi (0,01 g.gacha aniqlik bilan tortiladi).
2. Analitik tarozi (0,0002 g.gacha aniqlik bilan tortiladi).
3. Maxsus tarozilar (0,000001 g.gacha aniqlikdagi va tortish aniqligi 10^{-9} - 10^{-12} g bo'lgan ultramikrokimyoviy tarozi).

Analitik kimyoning miqdoriy makroanalizida asosan analitik tarozilardan foydalaniladi.

Analitik tarozilar ikki xil:

1. Davriy tebranadigan;
2. Tebranishi davriymas, ya'ni dempferli bo'ladi (dempfer—havo yordamida to'xtadigan moslama).

Analitik tarozi va aniq tarozilarning barcha xillari juda puxta hamda batartib ishlashni talab etadi. Har safar tarozida tortishdan oldin tarozini nolinchi nuqtasiga

keltirish kerak. Moddani to'g'ridan-to'g'ri tarozi pallasiga qo'yish yaramaydi. Tortiladigan moddani daslab tarozi joylashgan honada bir oz saqlash kerak, chunki tortiladigan moddaning temperaturasi tortish oldida tarozining temperaturasi bilan bir xil bo'lish kerak. Tortiladigan modda soat oynasi, byuks, tigel yoki boshqa idishlarga solib tortiladi. Tortiladigan moddani ham, toshlarni ham tarozi pallasining o'rtasiga qo'yish lozim. Analitik tarozida tortishni tezlashtirish uchun tortiladigan moddani avval texnik tarozida tortib, og'irligini taxminan bilib olish va so'ngra analitik tarozida tortish kerak.

Moddani analizga tayyorlash

Moddani tekshirishdan oldin uni analizga tayyorlash kerak. Bu ikki xil yo'l bilan amalga oshirilishi mumkin:

1. Biror toza moddaning tarkibini aniqlash talab qilinsa;

2. Ozmi–ko'pmi bir jinsli bo'lmagan ko'p miqdordagi aralashmalarning tarkibini topish talab qilinsa.

Birinchi holda moddani analizgacha tayyorlash uchun tarkibi aniqlanishi kerak bo'lgan moddan o'rtacha namuna, ya'ni analiz qilinadigan moddaning o'rtacha tarkibini xarakterlovchi namuna olinadi. O'rtacha namuna olishning asosiy printsipti shundan iboratki, o'rtacha namuna tekshirilayotgan moddaning har qeridan mutlaqo beixtiyor ravishda olingan ko'proq qismlaridan iborat bo'lishi kerak

Ikkinchi holda moddani analizga tayyorlash – uni har xil qo'shimchalardan tozalash, ya'ni moddani kimyoviy toza holda olishdan iboratdir. Buning uchun odatda modda qayta kristallantiriladi. Qayta kristallash bu tozalanadigan moddani mumkin qadar kam erituvchida eritib, so'ngra hosil bo'lgan eritmani filtrlashdan, hamda filtratni sovutib yangi kristallar hosil qilishdan iborat. Qayta kristallashdan tashqari moddani tozalashda sublimatlash, haydash usullaridan foydalanish ham yaxshi natija beradi.

TORTMA ANALIZ USULI

Tortma analiz usuli mohiyati quyidagilardan iborat: aniqlanayotgan element ionining analiz uchun olingan namunasi oddiy modda holida yoki o'zgarmas tarkibli kimyoviy birikma holida ajratiladi, keyin uning miqdori analitik tarozilarda tortiladi. Ajratib olingan moddaning tarkibi va massasini hamda analiz uchun olingan namuna massasini bilgan holda aniqlanayotgan biror moddaning tarkibiy qismini quyidagi formulalardan topishimiz mumkin:

$$x = \frac{b \cdot f \cdot 100}{a} (\%) \quad (1)$$

bu formula izlanayotgan tarkibiy qismning protsent miqdorini aniqlaydi.

Bu erda a -analiz uchun olingan namuna massasi.

b -ajratib olingan modda massasi.

f -qayta hisoblash faktori yoki analitik ko'paytuvchi deyiladi.

$$f = \frac{A_1 A(\text{аникланаётган модда})}{A_2 M(\text{тортилаётган модда})}$$

A -aniqlanayotgan moddaning atom yoki molekulyar massasi;

M -cho'kmadagi moddaning molekulyar massasi;

ϑ_1, ϑ_2 -stexiometrik koeffitsientlar.

Masalan: $Mg_2P_2O_7$ dagi magniy uchun f ning qiymati quyidagicha hisoblanadi.

$$f = \frac{2A(Mg)}{M(Mg_2P_2O_7)}$$

Tortma analizning asosiy jarayoni namunadan aniqlanadigan qismini ajratib olishdir. Ajratib olishning yo'liga qarab tortma analiz haydash usuliga, cho'ktirish va boshqa usullarga bo'linadi. Bu usullardan eng ko'p ishlatiladigani cho'ktirish usulidir.

Bu usulda namunaning aniqlanadigan qismi eritmadan ma'lum kimyoviy tarkibli kam eruvchan modda holida cho'ktiriladi, cho'kma ajratilib yuviladi va quritish yoki qizdirishdan keyin analitik tarozilarda tortiladi.

Tortma analizda modda ikki xil shaklda bo'ladi. *Cho'ktiriladigan shakl*-tarkibida aniqlanadigan ion yoki element bo'ladigan kam eriydigan birikma va *tortiladigan shakl*-cho'kmani filtrlash, yuvish, quritishdan (kuydirishdan) keyin olingan muayyan barqaror tarkibli qattiq modda. Cho'ktiriladigan va tortiladigan shakldagi moddalar quyidagi talablarga javob berishi lozim.

Cho'ktiriladigan shakldagi modda:

- 1) kam eruvchan, ya'ni eruvchanlik ko'paytmasi (EK) qiymati kichik bo'lishi;
- 2) yirik kristallar hosil bo'lishi;
- 3) tortiladigan moddaga oson va to'liq aylanadigan bo'lishi kerak.

Tortiladigan shakldagi modda:

- 1) muayyan kimyoviy tarkibga ega bo'lishi;
- 2) kimyoviy jihatdan barqaror bo'lishi kerak.

Tortma analizda aniqlanayotgan namunaning va cho'ktiruvchining zaruriy miqdori

Tortma analizda namunani va cho'ktiruvchining reagent miqdorini to'g'ri tanlab olish muhim ahamiyatga ega. Tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, namunani zaruriy miqdori 0,1-1,0 grammga qadar olinsa, tortma analiz tez va aniq qilinadi. Agar 0,1 gr dan kam olinsa, xatolik 0,1% dan oshadi, chunki absolyut xatolik analitik tarozilarda 0,0001 gr dan kam emas. Tortiladigan shaklning massasi shu bilan birga hajmi juda katta bo'lsa, unda yuvish ko'p mehnat va vaqt talab qiladi.

Agar cho'kma kristall cho'kmalardan iborat bo'lsa, qizdirilganda cho'kmaning massasi 0,3-0,5 gr va amorf cho'kmalar uchun 0,10-0,15 gr ga teng bo'lishi kerak. Tortma analizda EK qoidasidan cho'ktirilgan shaklning eruvchanligi kam bo'lishi uchun cho'ktiruvchi miqdori ekvivalent miqdordan ortiqcha bo'lishi kerak. Lekin juda ko'p solingan cho'ktiruvchi cho'kmaning adsorbtsiya natijasida ifloslanishi, bundan tashqari eruvchanligini kamaytiribgina qolmay, aksincha, ion kuchini oshishiga sabab bo'ladi. Hisoblashlar shuni ko'rsatadiki, cho'ktiruvchi miqdori reaksiyada kerak bo'ladiganidan 20%-50% ko'p miqdor olinsa, eng yaxshi natija olinadi.

Laboratoriya ishi № 1
AMMONIY SULFAT TARKIBIDAGI SULFAT
IONINI ANIQLASH

Laboratoriya ishining ta'lim texnologiyasi modeli

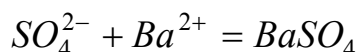
O'quv vaqti: 80 minut	Talaba soni -
O'quv mashg'ulotining tuzilishi Laboratoriya mashg'uloti rejasi	1. Tortma analiz usuli mohiyati 2. Ammoniy sulfat tarkibidagi sulfat ionini aniqlash
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi :</i> <i>Ammoniy sulfat tarkibidagi sulfat ionini aniqlash bilan tanishtirish va ularni o'rgatish, tajribani amalda o'tkazish</i>	
Pedagogik vazifalar: Talabalar tomonidan o'zlashtirilgan bilimlarni chuqurlashtirish va baholash	O'quv faoliyatining natijalari: Talabalar mavzu bo'yicha bilimlarni o'rganadilar. Laboratoriya ishlarini bajaradilar.
Ta'lim usullari:	"6x6x6"
O'quv faoliyatini tashkil qilish shakli	Guruxiy
Ta'lim vositalari	Laboratoriya jixozlari
Qayta aloqa usullari va vositalari	Savol javob

Laboratoriya mashg'ulotining texnologik xaritasi

Ishlash bosqichlari, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1 bosqich O'quv xujjatlarini to'ldirish, davomat olish 5 daq. kirish 5 daq	1 Talabalarni ped. Texnologiya talablari asosida 3 ta guruxga bo'ladi va topshiriqlar beradi. Laboratoriya ishi uchun kerakli asbob uskuna va reaktivlarni tayyorlaydi.	Talabga muvofiq guruxlarga bo'linadilar va topshirig'larni qabul qilib oladilar, kerakli reaktiv va idishlarni tayyorlaydilar.
2 bosqich Asosiy 40daq. davomida guruxlarda ishlash	<i>Xar bir guruxga topshiriq</i> Ammoniy sulfat tarkibidagi sulfat ionini aniqlash laboratoriya ishini bajaradilar Xar bir gurux topshiriq ustida ishlashini nazorat qilib zaruriy ko'rsatmalarni va yordamini berib boradi.	Xar bir gurux o'z topshirig'i ustida ishlaydi. Guruxlardan 2ta (va bundan ortiq) ishtirokchi topshiriq bo'yicha ishni bajarib ko'satadilar.
3 bosqich. 20 daq davomida xar bir gurux 7 daqiqa chiqish qiladi.	Talabalarni bajargan ishlarini xisobotini oladi	Talabalar bajargan ishlari bo'yicha xisobot topshiradilar

4 bosqich. Talabalarni baholash 10 daq.	Mavzu bo'yicha xulosa qilish. Xar bir gurux faoliyati tavsiflanada va guruxning xar bir ishtirokchisi qanday baxolanganligi aytiladi	Xar bir talaba o'z faoliyati baxosini eshitadi va e'tirozi bo'lsa aytadi. Mashg'ulot yuzasidan muloxazalari bo'lsa bildirishi mumkin.
---	--	---

Metodning mohiyati: Sulfat ionini aniqlash kislotali sharoitda bariy ionini bilan cho'ktirishga asoslangan:



Bariy sulfat cho'kmasini filtrlanadi, keyin suv bilan yuvilib o'zgarmas massaga ega bo'lguncha qizdiriladi. Moddaning cho'ktiriladigan va tortiladigan shakli - $BaSO_4$.

Tortiladigan shakl massasi va analiz uchun olingan tuz massasidan sulfat ionining protsent tarkibi aniqlanadi.

Kerakli reagentlar:

1. Quruq ammoniy sulfat tuzi
2. 2 n. xlorid kislota
3. 5 % li $BaCl_2$ eritmasi
4. 0,1 $AgNO_3$ eritmasi
5. disdillangan suv

Kerakli asbob uskunalar: Analitik tarozi toshlari bilan, tigel, ko'k belbog'li filtr, shisha voro'nka, shisha stakan (500 ml 2 dond Ich markali), shisha tayoqcha, shtativ (xalqali), yuvgich, mufel pech, qisqich, menzurka

Namunaning zaruriy miqdorini aniqlash

Bariy sulfat zich kristall strukturasi ega bo'lganligi tufayli tortiladigan shakl miqdori 0,5-0,92 g og'irlikda o'rtacha 0,7 g bo'lishi kerak. Ammoniy sulfatning molyar massasi 132,2 g/mol, bariy sulfat uchun esa 233,4 g/mol, 0,7 g bariy sulfatni ammoniy sulfatni quyidagi miqdorini olishimiz mumkin.

$$132,2 : 233,4 = x : 0,7 g$$

$$x = \frac{0,7 \cdot 132,2}{233,4} = 0,40 g$$

Cho'ktiruvchining zaruriy miqdorini hisoblash

Cho'ktiruvchi sifatida 5 % li bariy xlorid eritmasi ishlatiladi $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ molekulyar massasi 244,32. Tenglamaga asosan 1 mol ammoniy sulfatga 1 mol bariy xlorid sarflanadi. Demak, stexiometrik a g ammoniy sulfat uchun bariy xlorid miqdori

$$132 : 244 = a : x_{Cl} \text{ bunda :}$$

$$x_{CT} = \frac{244 a}{132} = 1,84 a \text{ gramm.} \quad \text{kerak bo'ladi.}$$

Cho'ktiruvchi miqdori stexiometrik miqdordan 1,5 barobar ko'p bo'lishi kerak. $X_{opt} = 1,5 \cdot 1,84 a = 2,76 a$ gramm.

Cho'ktiruvchi 5% li bariy xlorid eritmasidan qancha hajm olishni proportsiya orqali topamiz.

$$100 : 5 = V : 2,76 a$$

$$V = \frac{2,76 a \cdot 100}{5} = 55 a \text{ ml}$$

Birinchi namuna uchun: $V_1 = 55 \cdot a_1 = \dots \text{ ml}$

Ikkinchi namuna uchun: $V_2 = 55 \cdot a_2 = \dots \text{ ml}$

Ishni bajarish tartibi

Analiz qilinadigan tuz namunasi miqdori xajmi 500 ml stakanda 120-150 ml distillangan suvda eritiladi va ustiga 2-3 ml 2 n xlorid kislota solinadi. Boshqa stakanga 5% li bariy xlorid eritmasidan hisoblab topilgan miqdori menzurkada o'chab solinadi va taxminan 50 ml gacha distillangan suv bilan suyultiriladi. Ikkala eritma ham qaynaguncha qizdiriladi. Cho'tiruvch BaCl_2 aniqlanayotgan tuz eritmasiga aralashtirilgan holda oz-ozdan solinadi. Cho'ktirish oxiriga borib, cho'ktiruvchini qo'shish tezlashtiriladi. Cho'ktiruvchini qo'shib bo'lgandan so'ng hosil bo'gan cho'kmali stakan xona temperaturasida og'zi berkitilgan xolda 12 soat qoldiriladi.

Cho'kma filtr qog'ozida filtrlanishdan oldin SO_4^{2-} ionining to'liq cho'ktirilganligi bariy xlorid yordamida tekshirib ko'riladi. Agar BaCl_2 qo'shilganda eritma loyqalanmasa eritmaning uchdan ikki qismi delantatsiya qilib extiyotlik bilan to'kiladi keyin filltillanadi. Filtirdagi cho'kma distillangan suv bilan yuviladi. Yuvish voronkadan tushgan suvning ustiga kumush nitrat solganda, loyqa hosil bo'lmaguncha davom ettiriladi. Filtr quritilib, cho'kmasi bilan birga o'zgarmas miqdorga keltirilgan tigelga solinadi va gaz alangasiga tutilib kuydiriladi. Keyin 800-900⁰S temperaturada mufel pechda 20-30 min. qizdiriladi. Issiq tigel xona temperaturasiga kelguncha eksikatora sovitiladi va analitik tarozida tortiladi. Tigel yana 10-15 min. qizdiriladi va sovutib yana tortiladi. Bu ish tigelning massasi o'zgarmas bo'lguncha davom qildiriladi. O'lchash natijalari asosida 1-jadval to'ldiriladi

1-jadval

O'lchash natijalari

Tortiladigan predmet	Massa (grammlarda)	
	1-aniqlash	2-aniqlash
Byuks $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tuzi bilan Byuks tuzsiz Olingan ammoniy sulfat (a)		
Bo'sh tigel 1-qizdirish Bo'sh tigel 2-qizdirish Bo'sh tigel oxirgi qizdirish		
Ba SO_4 li tigel 1-qizdirish Ba SO_4 li tigel 2-qizdirish Ba SO_4 li tigel oxirgi qizdirish		
Olingan bariy sulfat (b)		

Analiz natijalarini hisoblash

Hisoblash (1) formula orqali 0,0001 aniqlikda qilinadi. SO_4^{2-} ionini aniqlashda $f=0,4116$ ga teng.

I-aniqlash natijasi:

$$X_1 = \frac{0,4116 \cdot b \cdot 100}{a}$$

II-aniqlash natijasi:

$$X_2 = \frac{0,4116 \cdot b \cdot 100}{a}$$

Takroriy aniqlashlar natijalarini statistik qayta hisoblash

Namunadagi biror komponentni tarkibini aniqlashda qanday usuldan foydalanishdan qat'iy nazar analizni bir necha bor takror ko'rish kerak. Shunda xatolik kam bo'ladi, matematika statistika qonunlariga ko'ra takroriy aniqlashlarni arifmetik o'rtacha qiymati olinadi.

$$\bar{X} = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + x_3 + \dots x_n)$$

Analiz natijasini ishonchliligini va haqiqiyligini baholashda ikkita tushuncha: analizning to'g'riligi va aniqligi kiritiladi. Aniqlik miqdoriy jihatdan standart chekinish bilan xarakterlanadi:

$$S = \sqrt{\sum \frac{(x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

n -aniqlashlar soni.

Analiz natijalarining aniqligi nisbiy standart chekinish bilan ham ifodalanadi.

$$S_r = S / \bar{X}$$

Nisbiy va absolyut chekinishlar qancha kichik bo'lsa, analiz shuncha to'g'ri hisoblanadi.

Analiz to'g'riligini miqdoriy jihatdan absolyut va nisbiy xatoliklar xarakterlaydi. Absolyut xatolik (Δ) aniqlanayotgan komponentni topilgan miqdorini o'rtacha qiymatidan ($\bar{X}$) haqiqiy qiymatni ayirishga teng.

$$\Delta = \bar{X} - \mu, \%$$

Nisbiy xatolik (δ) - absolyut xatolikni aniqlanayotgan komponent tarkibini haqiqiy qiymatiga nisbatini protsentlarda ifodalanganiga teng.

$$\delta = \frac{\Delta \cdot 100}{\mu}; \%$$

Izlanayotgan komponent tarkibini haqiqiy qiymatini bo'lishi mumkin bo'lgan ishonch intervali quyidagicha

$$\varepsilon = \bar{X} \mp St_{a,n} / \sqrt{n}$$

N	X_i	$\bar{X}_i$	$(X_i - \bar{X}_i)$	$(X_i - \bar{X}_i)^2$	S	S_r	$\bar{X} \mp St_{a,n} / \sqrt{n}$

$t_{\alpha,n}$ -styudent koeffitsenti. $t_{\alpha,n}$ $n \leq 10$ va $\alpha = 0,95$ bo'lgan qiymati jadvalda berilgan.

n	$t_{\alpha,n}$	n	$t_{\alpha,n}$	n	$t_{\alpha,n}$
2	12,71	5	2,78	8	2,37
3	4,30	6	2,57	9	2,51
4	3,15	7	2,45	10	2,26

XAJMIY ANALIZ usuli

Titrlash usuli – reaktivning aniqlanayotgan modda bilan o'zaro stexiometrik va miqdoriy jihatdan tezda reaksiyasini borishiga asoslangan. Titrlash usulida qo'llaniladigan reaksiyaga quyidagi talablar qo'yiladi:

1. Reaksiya miqdoriy borishi va muvozanat konstantasi yuqori bo'lishi kerak.
2. Reaksiya juda tez sodir bo'lishi kerak.
3. Reaksiya qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'lishi bilan qiyinlashmasligi kerak.
4. Reaksiya tugaganini aniqlash usuli bo'lishi kerak.

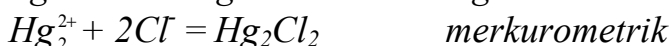
Agar reaksiya talablardan birontasini qoniqtirmasa bu reaksiyani titrlash usulida qo'llab bo'lmaydi.

Titrlab analiz qilish usuli titrlash paytidagi asosiy reaksiyaning turiga qarab quyidagi usullarga bo'linadi:

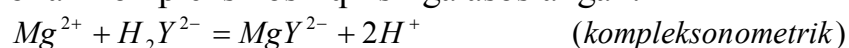
1. Kislota – asosli titrlash usuli.



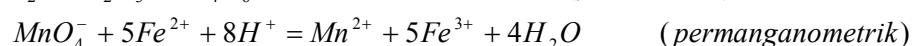
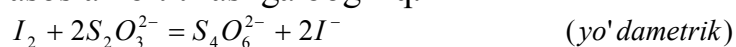
2. Cho'ktirish usuli – titrlash protsessida birorta qiyin eruvchan birikmaning hosil bo'lishiga asoslangan.



3. Kompleksonometrik titrlash usuli – aniqlanayotgan modda biron reagent bilan kompleks hosil qilishiga asoslangan:



4. Oksidlanish – qaytarilish usuli – oksidlanish-qaytarilish reaksiyalariga asoslanib titrlashga bog'liq.



Titrlash uchun qo'llaniladigan reagentning aniq konsentratsiyali eritmasini standart eritma yoki titrant deyiladi. Titrant eritmaları birlamchi (tayyorlangan) va ikkilamchi (aniqlangan) bo'lishi mumkin. Tayyorlangan titrant eritmalarının aniq konsentratsiyasi ma'lum xajmdagi suvda namunaning aniq biror miqdorini eritish orqali tayyorlanadi (masalan, natriy xlorid eritmasini shunday tayyorlanadi), lekin xlorid kislotaning birlamchi standart eritmasini bunday tayyorlab bo'lmaydi. Bunday eritmalar oldin taxminan tayyorlanib keyin standartlanadi, ya'ni haqiqiy konsentratsiyasi aniqlanadi. Buning uchun birlamchi standart eritmalaridan foydalaniladi. Natriy gidroksid va kaliy gidroksid eritmaları kaliy biftalat ($KHC_8H_4O_4$) yoki oksalat ($H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$) kislotaning digidratı bilan standartlanadi. Xlorid kislota va sulfat kislota eritmaları natriy karbonat (Na_2CO_3) yoki bura ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$) bilan kaliy permanganat esa oksalat ($Na_2C_2O_4$)

yordamida standartlanadi. Titrlash usulida aniqlanayotgan namunadan tayyorlangan eritmaning hammasi titrlashda kam ishlatiladi. Buning uchun eritmaning biror aniq qismi olinadi, bu qism alikvot qism deyiladi.

Alikvot qismni tayyorlab olish quyidagicha bo'ladi: aniqlanayotgan modda namunasi o'lchov kolbasida suv yordamida kolba bo'g'izidagi chiziqqacha suyultiriladi va namuna eritmasini aniq miqdori tayyorlanadi. O'lchov kolbasidagi eritmadan pipetka yordamida olib titrlash kolbasiga solinadi va shu yo'l bilan umumiy aniqlangan alikvot qismini ajratib olinadi.

Titrlashning asosiy usullari

Ishqorni kislota bilan titrlash to'g'ri titrlashga misol bo'la oladi. To'g'ri titrlashda aniqlanayotgan modda titrant bilan to'g'ridan-to'g'ri titrlanadi. Bu usulda analiz qilish uchun bitta eritma etarlidir. Biz aniqlanayotgan komponentni titrlash uchun mos reagentni va kerakli indikatorni yo'qligi yoki reaksi tezligi sustligi tufayli teskari titrlash yoki almashlab titrlashdan foydalanamiz.

Teskari titrlashda ikkita ishchi eritma kerak bo'ladi: asosiy va yordamchi. Masalan, xlorid ionini kislotali eritmalaridan aniqlashda teskari titrlash qo'llaniladi. Xlor ionini aniqlash uchun ortiqcha miqdordagi (asosiy ishchi eritma) AgNO_3 bilan titrlanadi va ortib qolgan AgNO_3 esa NH_4SCN (yordamchi eritma) bilan titrlanadi. Almashlab titrlash usulida aniqlanayotgan komponentni tanlab olingan (almashinish) reaksiyasi bo'yicha ekvivalent bo'lgan boshqa moddaga almashtiriladi va shu modda to'g'ri titrlash usuli bo'yicha to'g'ri keladigan reagentning standart eritmasi bilan titrlanadi. Masalan, permanganat ionini ekvivalent miqdordagi erkin yod holiga almashtiriladi va standart tiosulfat eritmasi hamda kraxmal yordamida titrlanadi.

TITRIMETRIK ANALIZ NATIJALARINI HISOBLASH

Namunadagi aniqlanayotgan komponentning protsent tarkibini quyidagicha formula bilan topishimiz mumkin:

$$X_A = \frac{n_A \mathcal{E}_A f 100}{a} = \dots\% \quad (1)$$

$\mathcal{E}_A$ - A moddaning ekvivalentlar soni.

a – namunani massasi

n_A – normallik

A modda massasini ekvivalent massaga nisbati ekvivalent soni deyiladi (n_A).

$$\begin{aligned} n_A &= g_A / \mathcal{E}_A & g_A &= n_A \mathcal{E}_A \\ b_A &= g_A f = n_A \mathcal{E}_A f \end{aligned} \quad (2)$$

f -alikvot ko'paytuvchi, aniqlanayotgan eritmaning umumiy xajmini alikvot xajmga nisbati.

b_A -umumiy aniqlanayotgan modda massasi.

g_A -titrlanayotgan alikvot eritmadagi izlanayotgan komponentni massasi.

1 litr eritmadagi erigan moddani ekvivalentlar sonini ifodalovchi kontsentratsiya normal kontsentratsiya deyiladi (N-ekv/l).

V_e ml xajmdagi erigan moddani ekvivalentlar soni quyidagi formuladan topiladi: $n_A = N_A \cdot V_e / 1000$ (3)

A komponentni standart B reagent eritmasi bilan to'g'ri titrlash usulida $pA + qB + \dots = SD + \dots$ reaksiya tenglamasi asosida bors, hisoblashlar quyidagicha qilinadi. Ekvivalent xajmda $n_A = n_B$ (4) ni (3) ga va (2) ga qo'yib, quyidagicha formulani hosil qilamiz.

$$e_A = \frac{N_A \mathcal{E}_A f V_e}{1000} \quad (4) \quad X_A = \frac{N_A \mathcal{E}_A f V_e}{10a} \quad (5)$$

Alikvot qismdagi A ni teskari titrlash usulidagi aniqlashda asosiy B reagentni standart N_1 eritmasidan V_1 ml olib: $p_1A + q_1B + \dots = s_1D + \dots$ reaksiya tenglamasi bo'yicha titrlanadi, ortib qolgan V_1 yordamchi standart V_2 eritmasi bilan $r_2V_1 + q_2V_2 + \dots = s_2D + \dots$ reaksiya bo'yicha titrlanadi.

Titrlashga V_2 dan V_e ml reagent eritmasi sarflanadi. Yuqorida aytilganlarga ko'ra belgilash kiritsak, V_1 ni umumiy ekvivalentlar sonini – n_1 , B_1 ni A bilan reaksiyadan ortib qolgan ekvivalent miqdorini – n_1'' deb olsak, A komponentni titrlash uchun sarf bo'lgan V_1 ni ekvivalent miqdori – (n_1)

$n_1 = n_1 - n_2$ $n_A = n_1 = n_1 - n_1$ bo'ladi (3)ga asosan:

$n_1 = N_1 V_1 / 1000$ $n_1'' = n_2 = N_2 V_2 / 1000$ bo'lgani uchun $n_A = \frac{N_1 V_1 - N_2 V_e}{1000}$ ga

teng. Bularni (2) va (1) ga qo'yib, quyidagilarni hosil qilamiz

$$e_A = \frac{(N_1 V_1 - N_2 V_e) \cdot \mathcal{E}_A f}{1000} \quad (6) \quad X_A = \frac{(N_1 V_1 - N_2 V_e) \mathcal{E}_A f}{10a} \quad (7)$$

Alikvot qismdagi A ni R reagent bilan almashtirib titrlashda A modda yoki ion ekvivalent miqdordagi D moddaga aylanadi. $r_1A + q_1R + \dots = s_1D + \dots$ hosil bo'lgan D reagent standart B reagent eritmasi bilan titrlanadi. $r_2D + q_2B + \dots = s_2K + \dots$ Bu usulda v_A va X_A ni qiymatini topish to'g'ri titrlashdagi kabi bo'ladi, chunki reaksiya tenglamalaridan ma'lumki, $n_A = n_D = n_B$

$$e_A = \frac{N_A \mathcal{E}_A f V_e}{1000} \quad (8) \quad X_A = \frac{N_A \mathcal{E}_A f V_e}{10a} \quad (9)$$

Laboratoriya ishi № 2

KISLOTA-ASOSLI TITRLASH

Laboratoriya ishining ta'lim texnologiyasi modeli

O'quv vaqti: 80 minut	Talaba soni -
O'quv mashg'ulotining tuzilishi Laboratoriya mashg'uloti rejasi	1. Xajmiy analiz usuli mohiyati 2. Kislota-asosli titrlash usuliga oid tajriba
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi : Kislota-asosli titrlash usuliga oid tajribalar bilan tanishtirish va ularni o'rgatish, tajribani amalda o'tkazish</i>	
Pedagogik vazifalar: Talabalar tomonidan o'zlashtirilgan bilimlarni chuqurlashtirish va baholash	O'quv faoliyatining natijalari: Talabalar mavzu bo'yicha bilimlarni o'rganadilar. Laboratoriya ishlarini bajaradilar.
Ta'lim usullari:	“6x6x6”
O'quv faoliyatini tashkil qilish shakli	Guruxiy

Ta'lim vositalari	Laboratoriya jixozlari
Qayta aloqa usullari va vositalari	Savol javob

Laboratoriya mashg'ulotining texnologik xaritasi

Ishlash bosqichlari, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1 bosqich O'quv xujjatlarini to'ldirish, davomat olish 5 daq. kirish 5daq	1 Talabalarni ped. Texnologiya talablari asosida 3 ta guruxga bo'ladi va topshiriqlar beradi. Laboratoriya ishi uchun kerakli asbob uskuna va reaktivlarni tayyorlaydi.	Talabga muvofiq guruxlarga bo'linadilar va topshirig'larni qabul qilib oladilar, kerakli reaktiv va idishlarni tayyorlaydilar.
2 bosqich Asosiy 40daq. davomida guruxlarda ishlash	Xar bir guruxga topshiriq Kislota-asosli titrlash usuliga oid tajriba ishini bajaradilar Xar bir gurux topshiriq ustida ishlashini nazorat qilib zaruriy ko'rsatmalarni va yordamini berib boradi.	Xar bir gurux o'z topshirig'i ustida ishlaydi. Guruxlardan 4ta (va bundan ortiq) ishtirokchi topshiriq bo'yicha ishni bajarib ko'satadilar.
3 bosqich. 20 daq davomida xar bir gurux 7 daqiqa chiqish qiladi.	Talabalarni bajargan ishlarini xisobotini oladi	Talabalar bajargan ishlari bo'yicha xisobot topshiradilar
4 bosqich. Talabalarni baholash 10 daq.	Mavzu bo'yicha xulosa qilish. Xar bir gurux faoliyati tavsiflanada va guruxning xar bir ishtirokchisi qanday baxolanganligi aytiladi	Xar bir talaba o'z faoliyati baxosini eshitadi va e'tirozi bo'lsa aytadi. Mashg'ulot yuzasidan muloxazalari bo'lsa bildirishi mumkin.

Kislota – asosli titrlash usuli protonni titrantdan titrlanayotgan moddaga yoki moddadan titrantga berishiga asoslangan. Bunday ta'sirdagi boradigan reaksiyalar juda tez va stexiometrik sodir bo'ladi. Bu usulda ishchi eritmalar sifatida kuchli kislotalar (HCl, H₂SO₄) yoki kuchli asoslar (NaOH, KOH) ning 0,05 -1,0 mol/l konsentratsiyali eritmaları ishlatiladi. Kislota eritmaları turg'un va uzoq vaqt saqlanishi mumkin. Ishqor eritmaları ham turg'un, lekin ularni havodan karbonat angidridni yutishini va shisha idishlarga ta'sirini hisobga olish kerak bo'ladi.

Taxminiy 0,1 n xlorid kislota eritmasi tayyorlash

Xlorid kislota 0,1 n V₀ ml eritmasini tayyorlashda dastlabki eritmadan qancha olish kerakligini zichlik va protsent konsentratsiyalar orqali topiladi. Buning uchun areometr bilan kislota zichligi aniqlanadi va shu zichlikka mos

keladigan protsent tarkibi ma'lumotnomalardan topiladi. Eritmaning normal konsentratsiyasi quyidagi formula asosida hisoblanadi:

$$N_{HCl} = \frac{C\%d10}{M_{HCl}}$$

Bu erda C% - HCl ning protsent konsentratsiyasi, d – zichlik, M_{HCl} - xlorid kislotaning molyar massasi. $V_1N_1=V_2N_2$ formuladan $V_{HCl}N_{HCl}=V_0 \cdot 0,1$ ni hosil qilamiz. Xlorid kislotaning xajmi 0,5 ml aniqlikgacha hisoblanadi. Kolbaga dastlabki xlorid kislota eritmasidan $V_{HCl} = \frac{V_0 \cdot 0,1}{N_{HCl}}$ ml va (V_0-V_{HCl}) ml suv qo'shiladi.

Kolba rezina qopqoq bilan mahkam berkitilib, yaxshilab aralashtiriladi.

Buraning 0,1 n birlamchi standart eritmasini tayyorlash

Bura namunasining kerakli miqdorini hisoblash qilinadi. Buraning molekulyar massasi $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ - 381,37 g/mol, ekvivalent massasi $381,37/2 = 190,69$ g/ekv. $C_H = \frac{m_1 \cdot 1000}{\mathcal{V} \cdot V}$ formuladan 0,1 n li 500 ml li kolbaga bura eritmasi tayyorlash uchun zarur bo'lgan tuz miqdorini hisoblaymiz.

$$m_1 = \frac{C_H \cdot \mathcal{V} \cdot V}{1000} = 9,535 \text{ g.}$$

Standart eritmani tayyorlash tartibi. Texnik tarozida taxminan 9,5 g bura kristallari byuksga solib tortiladi va keyin 0,0001 g aniqlikgacha o'lchanadi (Q_1 -tuzning byuks bilan og'irligi). Tuzni 500 ml li o'lchov kolbasiga solinib, distirlangan suv bilan o'lchov chizig'igacha suyultiriladi. Tuzi olingan byuks qayta tortiladi (Q_2 -tuzsiz byuks). Tuzli kolba og'zi qopqoq bilan berkitilib aralashtiriladi va keyingi reaksiyalar uchun olib qo'yiladi.

O'lchov natijalari:

Tuzning byuks bilan og'irligi $Q_1 = \dots$

Burasi olingan byuks og'irligi $Q_2 = \dots$

Kolbaga solingan bura og'irligi $a = Q_1 - Q_2$

Tayyorlangan bu eritmasini normalligini hisoblash quyidagi formula asosida bajariladi.

$$N = \frac{a \cdot 1000}{\mathcal{V}_0}$$

Bu erda N, a va E mos ravishda burani normalligi, tortib olingan og'irligi va ekvivalent og'irligi, V_0 -standart tayyorlangan o'lchov kolbasi xajmi, ml

$$N_{\text{бурa}} = \frac{a \cdot 1000}{190,69 \cdot 500} \quad \text{экв / л}$$

Burani birlamchi standart eritmasi bilan xlorid kislotani eritmasini standartlash

Xlorid kislotani bura yordamida standartlash quyidagi reaksiya asosida boradi. $B_4O_7^{2-} + 2H^+ + 5H_2O = 4H_3BO_3$

Standart bura eritmasidan alikvot qism olinib, titrlash kolbasiga solinadi. Ustiga 3-4 tomchi metilqizili indikatoridan qo'shib, byuretkadagi standart xlorid kislota eritmasi bilan sariq rangli zarg'aldoq (to'k sariq) rangga kirguncha titrlanadi.

Olingan bura, Vml	Sarflangan V_{HCl} , ml
1. <i>pipetka</i>	...
2. -----//-----	...
3. -----//-----	...
O`rtacha	...

Buraning normalligi $N_{bura} = \dots$

Xlorid kislota eritmasi normalligi $N_1 V_1 = N_2 V_2$ formuladan hisoblanadi.

$$N_{HCl} = \frac{N_{bura} V_{pipetka}}{V_{HCl}}$$

Laboratoriya ishi № 3

OKSIDOMETRIYA METODLARI

Laboratoriya ishining ta'lim texnologiyasi modeli

O`quv vaqti: 80 minut	Talaba soni -
O`quv mashg`ulotining tuzilishi Laboratoriya mashg`uloti rejasi	1. Oksidometriya metodi 2. Permanganatometriya usuliga oid tajriba
<i>O`quv mashg`ulotining maqsadi</i> : <i>Permanganatometriya usuliga oid tajribalar bilan tanishtirish va ularni o`rgatish, tajribani amalda o`tkazish</i>	
Pedagogik vazifalar: Talabalar tomonidan o`zlashtirilgan bilimlarni chuqurlashtirish va baholash	O`quv faoliyatining natijalari:</b> Talabalar mavzu bo`yicha bilimlarni o`rganadilar. Laboratoriya ishlarini bajaradilar.
Ta'lim usullari:	“6x6x6”
O`quv faoliyatini tashkil qilish shakli	Guruxiy
Ta'lim vositalari	Laboratoriya jixozlari
Qayta aloqa usullari va vositalari	Savol javob

Laboratoriya mashg`ulotining texnologik xaritasi

Ishlash bosqichlari, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O`qituvchining	Talabaning
1 bosqich O`quv xujjatlarini to`ldirish, davomat olish 5 daq. kirish 5daq	1 Talabalarni ped. Texnologiya talablari asosida 3 ta guruxga bo`ladi va topshiriqlar beradi. Laboratoriya ishi uchun kerakli asbob uskuna va reaktivlarni tayyorlaydi.	Talabga muvofiq guruxlarga bo`linadilar va topshirig`larni qabul qilib oladilar, kerakli reaktiv va idishlarni tayyorlaydilar.

2 bosqich Asosiy 40daq. davomida guruxlarda ishlash	Xar bir guruxga topshiriq Permanganometriya usuliga oid tajriba ishini bajaradilar Xar bir gurux topshiriq ustida ishlashini nazorat qilib zaruriy ko'rsatmalarni va yordamini berib boradi.	Xar bir gurux o'z topshirig'i ustida ishlaydi. Guruxlardan 4ta (va bundan ortiq) ishtirokchi topshiriq bo'yicha ishni bajarib ko'satadilar.
3 bosqich. 20 daq davomida xar bir gurux 7 daqqa chiqish qiladi.	Talabalarni bajargan ishlarini xisobotini oladi	Talabalar bajargan ishlari bo'yicha xisobot topshiradilar
4 bosqich. Talabalarni baholash 10 daq.	Mavzu bo'yicha xulosa qilish. Xar bir gurux faoliyati tavsiflanada va guruxning xar bir ishtirokchisi qanday baxolanganligi aytiladi	Xar bir talaba o'z faoliyati baxosini eshitadi va e'tirozi bo'lsa aytadi. Mashg'ulot yuzasidan muloxazalari bo'lsa bildirishi mumkin.

Bu usulda aniqlash oksidlanish–qaytarilish reaksiyalari asosida qilinadi va u bir nechta bo'limlardan iborat. Hozirgi vaqtda eng ko'p qo'llaniladigan usullari permanganometriya va yodometriyadir.

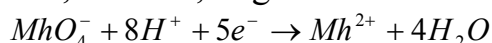
PERMANGANOMETRIYA

Permanganometriya usuli qaytaruvchilarni kaliy permanganat ishtirokida oksidlash reaksiyalariga asoslangan. Kaliy permanganat oksidlovchilik xossalarini kislotali, neytral va ishqoriy muhitlarda namoyon qiladi, lekin titrlashda kislotali muhit qo'llaniladi, chunki unda oksidlovchilik xususiyati namoyon bo'ladi.

Kaliy permanganatning 0,05 eritmasini tayyorlash

Kaliy permanganatning zaruriy miqdori quyidagicha hisoblanadi. Kislotali sharoitda KMnO_4 ning oksidlanish-qaytarilish reaksiyasidagi ekvivalenti molyar massasining 5 ga bo'linganiga teng:

$$158,04/5=31,61 \text{ g/ekv}$$



1 l 0,05 n eritma tayyorlash uchun $31,61 \cdot 0,05 = 1,58 \text{ g}$, 500 ml tayyorlash uchun esa $1,58/2=0,79 \text{ g}$ tuz kerak bo'ladi.

Eritmani tayyorlash tartibi

Tarozida 0,7-0,8 g kaliy permanganat tortib olinib, 500 ml xajmli kolbada suv bilan o'lchov chizig'igacha suyultiriladi, olingan eritma 2-3 min. organik aralashmadan qutilish va MnO_2 zarralaridan tozalash uchun eritmani filtrlash tavsiya qilinadi.

Oksalat kislotani 0,05 n birlamchi standart eritmasini tayyorlash

Oksalat kislotani (s.k.) 500 ml 0,05 n eritmasini tayyorlash uchun zarur bo'lgan miqdorini quyidagicha hisoblaymiz. $\text{C}_2\text{O}_4^{2-} - 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{CO}_2$ bo'lgani uchun

$$\text{Eo.k.} = 126,06/2 = 63,03 \text{ g ga teng.}$$

$$m_{o.k.} = \frac{N \cdot E_{o.k.} \cdot V}{1000} = \frac{0,05 \cdot 63,03 \cdot 500}{1000} = 1,5757 \text{ ml}$$

Eritmani tayyorlash. Oksalat kislotadan 1,5757 g tortib olib, 500 ml gacha o'lchov kolbasida eritiladi.

Tortish natijalari

Kislotali byuks og'irligi $Q_1 = \dots$ g

Byuks og'irligi $Q_2 = \dots$ g

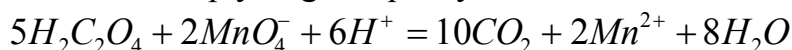
Kislota og'irligi $a = Q_1 - Q_2 = \dots$ g

Tayyorlangan oksalat kislota eritmasini normalligi quyidagi formuladan topiladi:

$$N_{ok} = \frac{a \cdot 1000}{63,03 \cdot 500}$$

Kaliy permanganat eritmasini birlamchi standart oksalat eritmasi bilan standartlash.

Standartlash quyidagi miqdoriy va stexiometrik reaksiyaga asoslangan:



Standartlash tartibi. Titrlash kolbasiga o'lchov tsilindrida 20 ml sulfat kislota va shuncha miqdorda suv solib, elektr qizdirgichda qaynaguncha qizdiriladi. Keyin alikvot qism oksalat kislota olinib, titrlash kolbasiga solinadi va issiq eritma kaliy permanganat bilan och pushti rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Titrlash kamida uch marta qilinadi.

Titrlash natijalari

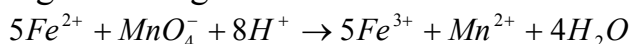
Olingan oksalat kislota, ml	Sarflangan $KMnO_4$ eritmasi, ml
1. <i>pipetka</i>	...
2. -----//-----	...
3. -----//-----	...
O'rtacha	...

Kaliy permanganatning normalligi $N_1V_1 = N_2V_2$ formuladan hisoblanadi.

$$N_{KMnO_4} = \frac{M_{ok} \cdot N_{ok}}{V_{KMnO_4}}$$

Nazorat ishi. Temir tuzi tarkibidagi temir miqdorini aniqlash

Metod moxiyati. Temir (II) tuzini kaliy permanganat bilan kislotali sharoitda titrlashga asoslangan.



Kerakli reagentlar: 1) 0,05 n kaliy permanganat eritmasi 2) kontsentrangan xlorid kislota

Analiz qilish tartibi

Tuzning zaruriy miqdori xlorid kislota qizdirib eritiladi. Olingan eritma 500 ml li o'lchov kolbasiga solinadi va suv bilan o'lchov chizigigacha suyultirilib, yaxshilab aralashtiriladi. Eritmadan alikvot qism olinib, 400-500 ml li konussimon kolbaga solinadi. Ustiga 5 ml kontsentrangan xlorid kislota qo'shib qizdiriladi va kaliy permanganat eritmasi bilan titrlanadi. Titrlashni bir tomchi kaliy

permanganat qo'shilganda 30 sek davomida o'chmaydigan oq pushti rang hosil bo'lguncha davom qildiriladi. Titrlash kamida uch marta takrorlanadi.

Namunani zaruriy miqdorini hisoblash (6) formulaga asosan quyidagi qiymatlarni (kattaliklarni) qo'ygan holda topiladi: kaliy permanganatning aniq normalligi, temirning ekvivalent og'irligi, namunadagi temirning taxminiy tarkibi (%), alikvot ko'paytuvchi va $V_e = 20$ ml.

Tortish va titrlash natijalari.

Tuzning massasi $a = \dots$ g (o'qituvchi beradi)

Olingan eritma, ml	Sarflangan $KMnO_4$, ml
1. <i>pipetka</i>	...
2. -----//-----	...
3. -----//-----	...
O'rtacha	...

Analiz natijalarini hisoblash (6) formulaga asosan qilinadi.

Temirning haqiqiy tarkibi $\mu = \dots$ (o'qituvchi beradi),

Absolyut xatolik $\Delta = X - \mu$ %

Nisbiy xatolik $\delta = \frac{\Delta \cdot 100}{\mu}$ %

Laboratoriya ishi № 4

YODOMETRIYA

Laboratoriya ishining ta'lim texnologiyasi modeli

O'quv vaqti: 80 minut	Talaba soni -
O'quv mashg'ulotining tuzilishi Laboratoriya mashg'uloti rejasi	1. Oksidometriya metodi 2. Yodometriya usuliga oid tajriba
O'quv mashg'ulotining maqsadi : Yodometriya usuliga oid tajribalar bilan tanishtirish va ularni o'rgatish, tajribani amalda o'tkazish	
Pedagogik vazifalar: Talabalar tomonidan o'zlashtirilgan bilimlarni chuqurlashtirish va baholash	O'quv faoliyatining natijalari: Talabalar mavzu bo'yicha bilimlarni o'rganadilar. Laboratoriya ishlarini bajaradilar.
Ta'lim usullari:	“6x6x6”
O'quv faoliyatini tashkil qilish shakli	Guruxiy
Ta'lim vositalari	Laboratoriya jixozlari
Qayta aloqa usullari va vositalari	Savol javob

Laboratoriya mashg'ulotining texnologik xaritasi

Ishlash bosqichlari, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1 bosqich O'quv xujjatlarini to'ldirish, davomat	1 Talabalarni ped. Texnologiya talablari asosida 3 ta guruxga bo'ladi va topshiriqlar beradi.	Talabga muvofiq guruxlarga bo'linadilar va topshirig'larni qabul

olish 5 daq. kirish 5daq	Laboratoriya ishi uchun kerakli asbob uskuna va reaktivlarni tayyorlaydi.	qilib oladilar, kerakli reaktiv va idishlarni tayyorlaydilar.
2 bosqich Asosiy 40daq. davomida guruxlarda ishlash	Xar bir guruxga topshiriq Yodometriya usuliga oid tajriba ishini bajaradilar Xar bir gurux topshiriq ustida ishlashini nazorat qilib zaruriy ko'rsatmalarni va yordamini berib boradi.	Xar bir gurux o'z topshirig'i ustida ishlaydi. Guruxlardan 4ta (va bundan ortiq) ishtirokchi topshiriq bo'yicha ishni bajarib ko'satadilar.
3 bosqich. 20 daq davomida xar bir gurux 7 daqqa chiqish qiladi.	Talabalarni bajargan ishlarini xisobotini oladi	Talabalar bajargan ishlari bo'yicha xisobot topshiradilar
4 bosqich. Talabalarni baholash 10 daq.	Mavzu bo'yicha xulosa qilish. Xar bir gurux faoliyati tavsiflanada va guruxning xar bir ishtirokchisi qanday baxolanganligi aytiladi	Xar bir talaba o'z faoliyati baxosini eshitadi va e'tirozi bo'lsa aytadi. Mashg'ulot yuzasidan muloxazalari bo'lsa bildirishi mumkin.

Bu usul erkin yodning ion holatdagi yodgacha qaytarilishiga bog'liq bo'lgan oksidlanish-qaytarilish jarayonlari $J_2^0 + 2e^- \rightarrow 2J^-$ yoki yod ionlarining erkin yodgacha oksidlanishiga asoslanadi. $J_2^0 + 2e^- \rightarrow 2J^-$

Natriy tiosulfatning 0,05 n eritmasini tayyorlash. Natriy tiosulfatning zaruriy miqdori quyidagi formuladan hisoblanadi. $N = \frac{a \cdot 1000}{\vartheta V}$

Natriy tiosulfatni erkin yod bilan reaksiyasidagi ekvivalent og'irligi $J_2 + 2S_2O_3^{2-} = 2J^- + S_4O_6^{2-}$ reaksiyasiga asosan 248,2 g/ekv ga teng. 500 ml 0,05 n natriy tiosulfat eritmasini tayyorlash uchun: $a = \frac{0,05 \cdot 248,2 \cdot 500}{1000} = 6,205 \text{ g}$ tuz olish kerak.

Eritma tayyorlash tartibi. Texnik tarozida 6,2-6,3 g natriy tiosulfat tortib olib, 500 ml li kolbaga solinadi, ustiga distirlangan suv solib eritiladi va o'lchov chizig'igacha suv bilan suyultiriladi.

Kaliy bixromatni 0,05 n birlamchi standart eritmasini tayyorlash

Kaliy bixromatni 0,05 n 500 ml eritmasi tayyorlash uchun qancha tuz kerakligi quyidagicha hisoblanadi. $6J^- + Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ = 2Cr^{3+} + 3J^{3+} + 7H_2O$ tenglamadan

$$\vartheta_{K_2Cr_2O_7} = \frac{N_{K_2Cr_2O_7}}{3} = 98,03 \text{ g/ekv} \quad a = \frac{0,05 \cdot 500 \cdot 98,03}{1000} = 1,4707 \text{ g}$$

Eritma tayyorlash tartibi: Kaliy bixromatdan 1,5 g byuksga solinib, analitik tarozida 0,0001 g aniqlikgacha tortib olinadi va 500 ml li kolbaga quruq tuz

voronka yordamida solinadi. Kolbani $\frac{3}{4}$ qismigacha suv solib eritiladi. Keyin o'lchov chizig'igacha suyultiriladi.

Tortish natijalari

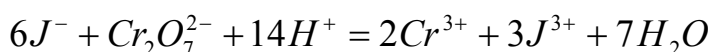
Tuzli byuks massasi $Q_1 = \dots$ g
 Tuzsiz byuks massasi $Q_2 = \dots$ g
 Tuzning massasi $a = Q_1 - Q_2 = \dots$ g

Standart bixromat eritmasini normalligini quyidagi formuladan 4 xonagacha aniqlikda hisoblanadi.

$$N_{K_2Cr_2O_7} = \frac{a \cdot 1000}{\mathcal{E}_{K_2Cr_2O_7} \cdot V}$$

Kaliy bixromatning standart eritmasi bilan natriy tiosulfat eritmasini standartlash

Titrlash kolbasiga pipetka bilan kaliy bixromat eritmasidan alikvot qismi quyiladi, keyin o'lchov tsilindri bilan 2 n 15 ml N_2SO_4 yoki NSI kislota va 10 % li 10-15 ml KI eritmasidan qo'shiladi. Kolbani og'zini berkitib qorong'i joyda yod ionlarining bixromat ionlari bilan oksidlash reaksiyasi to'liq borishi uchun 5 minut qo'yiladi.



Kolbaga 200 ml suv qo'shiladi va ajralib chiqqan yod standart natriy tiosulfat eritmasi bilan eritmaning qo'ng'ir ranggi sariq rangga o'tguncha titrlanadi. Keyin 3-5 ml kraxmal eritmasi solinadi va titrlash ochiq yashil rangga kiringuncha davom qildiriladi. Titrlash kamida 3 marta takrorlanadi.

Titrlash natijalari

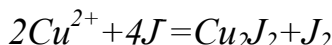
Olingan $K_2Cr_2O_7$ eritmasi, ml	Sarflangan $Na_2S_2O_3$ eritmasi, ml
1. <i>pipetka</i>	...
2. -----//-----	...
3. -----//-----	...
O'rtacha	...

$Na_2S_2O_3$ eritmasining normalligini hisoblash quyidagi formula bo'yicha qilinadi.

$$N_{Na_2S_2O_3} = \frac{N_{K_2Cr_2O_7} V_{K_2Cr_2O_7}}{V_{Na_2S_2O_3}} : \quad \text{ЭКВ} / \text{л}$$

Nazorat ishi. Mis tuzi tarkibidagi mis miqdorini aniqlash

Metodning mohiyati. Bu metod yod ionlarini mis ionlari bilan oksidlanishiga asoslangan:



Hosil bo'lgan yodni $Na_2S_2O_3$ bilan titrlanadi.

Yod miqdori mis miqdoriga ekvivalent bo'lgani uchun titrant sarfidan misning eritmadagi miqdorini bevosita aniqlash mumkin.

Kerakli reagentlar: 1. Standart $Na_2S_2O_3$ eritmasi 2. 2 n li H_2SO_4 eritmasi
 3. 10 % li KI eritmasi 4. Kraxmal eritmasi.

Analiz qilish tartibi

Aniqlanayotgan namuna miqdorini nitrat kislota eritib, ortiqcha kislota eritmani ozroq xajmda qolguncha bug'latish bilan yuqotiladi. Eritma suv bilan suyultirilib, azot oksidlarini yo'qotish uchun qaynatiladi, keyin o'lchov kolbasiga o'tiriladi va o'lchov belgisigacha suv bilan suyultiriladi. Titrlash kolbasiga eritmada alikvot qism pipetka bilan quyiladi, shunga yana 3 ml 2 n sulfat kislota va 10 % KI eritmasi ham qo'shiladi, shundan keyin hosil bo'lgan qo'ng'ir eritma (Cu_2I_2 cho'kmasi bo'lgan) ochiq sariq rangli bo'lguncha standart natriy tiosulfat eritmasi bilan titrlanadi. So'ngra 5 ml kraxmal eritmasidan qo'shib ko'k rangni och pushti rangga (mis yodid cho'kmasi suspenziyasining ranggi) birdan o'tguncha titrlash davom qilinadi. Agar tekshirilayotgan eritmada temir (III) –ionlari bo'lsa, kaliy yodid qo'shishdan oldin uga 3 g ammoniy biftorid qo'shib, kompleks holiga o'tirish kerak.

Namunaning optimal miqdorini hisoblash N, E, f va $V_e=20$ ml qiymatlari, hamda misning taxminiy protsent tarkibi quyidagi formulaga qo'yilib topiladi.

$$a = \frac{N \cdot \mathfrak{E} \cdot f \cdot V_e}{10 \cdot \bar{X}}$$

Tortish natijalari

Byuksning tuz bilan og'irligi

$$Q_1 = \dots \text{ g}$$

Byuksning tuzsiz og'irligi

$$Q_2 = \dots \text{ g}$$

Namuna og'irligi

$$a = Q_1 - Q_2 = \dots \text{ g}$$

Titrlash natijalari

Olingan mis tuzi eritmasi, ml	Sarflangan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ eritmasi, ml.
1. <i>pipetka</i>	...
2. -----//-----	...
3. -----//-----	...
O'rtacha	

$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ eritmasining normalligi $N = \dots \text{ ekv/l}$

Misning ekvivalent massasi $E_{\text{Cu}} = 63,55 \text{ g/ekv}$

Alikvot ko'paytuvchi $f = \frac{V(\text{колба})}{V(\text{пробетка})}$

Analiz natijalari (6) formula asosida hisoblanadi.

$$\bar{X} = \frac{N \cdot \mathfrak{E}_{\text{Cu}} \cdot V \cdot f}{10 \cdot a}; \quad \%$$

Misning haqiqiy tarkibi $\mu = \dots \%$ (o'qituvchi beradi)

Absolyut xatolik $\Delta = \bar{X} - \mu$

Nisbiy xatolik $\delta = \frac{\Delta \cdot 100}{\mu}$

Laboratoriya ishi № 5 OPTIK ANALIZ USULI

KISLOTALI MUXITDA Fe(III) IONINI SULFOSALITSIL KISLOTA BILAN KOMPLEKS KO'RINISHDA FOTOMETRIK ANIQLASH.

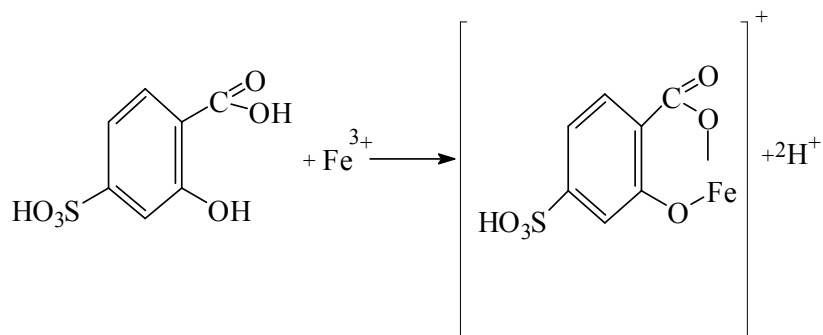
Laboratoriya ishining ta'lim texnologiyasi modeli

O'quv vaqti: 80 minut	Talaba soni -
O'quv mashg'ulotining tuzilishi Laboratoriya mashg'uloti rejasi	1. Optik analiz usuli 2. Optik analiz usuliga oid tajriba
<i>O'quv mashg'ulotining maqsadi : Optik analiz usuliga oid tajribalar bilan tanishtirish va ularni o'rgatish, tajribani amalda o'tkazish</i>	
Pedagogik vazifalar: Talabalar tomonidan o'zlashtirilgan bilimlarni chuqurlashtirish va baholash	O'quv faoliyatining natijalari: Talabalar mavzu bo'yicha bilimlarni o'rganadilar. Laboratoriya ishlarini bajaradilar.
Ta'lim usullari:	"6x6x6"
O'quv faoliyatini tashkil qilish shakli	Guruxiy
Ta'lim vositalari	Laboratoriya jixozlari
Qayta aloqa usullari va vositalari	Savol javob

Laboratoriya mashg'ulotining texnologik xaritasi

Ishlash bosqichlari, vaqti	Faoliyat mazmuni	
	O'qituvchining	Talabaning
1 bosqich O'quv xujjatlarini to'ldirish, davomat olish 5 daq. kirish 5daq	1 Talabalarni ped. Texnologiya talablari asosida 3 ta guruxga bo'ladi va topshiriqlar beradi. Laboratoriya ishi uchun kerakli asbob uskuna va reaktivlarni tayyorlaydi.	Talabga muvofiq guruxlarga bo'linadilar va topshiriqlarni qabul qilib oladilar, kerakli reaktiv va idishlarni tayyorlaydilar.
2 bosqich Asosiy 40daq. davomida guruxlarda ishlash	<i>Xar bir guruxga topshiriq</i> Optik analiz usuliga oid tajriba ishini bajaradilar. Xar bir gurux topshiriq ustida ishlashini nazorat qilib zaruriy ko'rsatmalarni va yordamini berib boradi.	Xar bir gurux o'z topshirig'i ustida ishlaydi. Guruxlardan 4ta (va bundan ortiq) ishtirokchi topshiriq bo'yicha ishni bajarib ko'satadilar.
3 bosqich. 20 daq davomida xar bir gurux 7 daqiqa chiqish qiladi.	Talabalarni bajargan ishlarini xisobotini oladi	Talabalar bajargan ishlari bo'yicha xisobot topshiradilar
4 bosqich. Talabalarni baholash 10 daq.	Mavzu bo'yicha xulosa qilish. Xar bir gurux faoliyati tavsiflanada va guruxning xar bir ishtirokchisi qanday baxolanganligi aytiladi	Xar bir talaba o'z faoliyati baxosini eshitadi va e'tirozi bo'lsa aytadi. Mashg'ulot yuzasidan muloxazalari bo'lsa bildirishi mumkin.

Metodning mohiyati: Ushbu metod pH 1,8-2,5 bo'lganida Fe ning binafsha rangli monosulfosalitsilat kompleksini hosil bo'lishiga asoslangan.



Kompleks birikma to'liqin uzunligi $\lambda = 510 \text{ nm}$ bo'lgan nurni maksimal yutish qobiliyatiga ega. Bu to'liqin uzunligida molyar sindirish koeffisienti $1,8 \cdot 10^3$ ga teng.

Kerakli asbob, idishlar va reagentlar;

1. Fotokolorimetr FEK-56 M yoki KFK-2;
2. 6 ta 50 ml hajmli o'lchov kolbalari;
3. 1 ta 10 ml hajmli mikropipetka ;
4. 1 ta 10-25 ml hajmli o'lchov silindri;
5. Yo'vgich;
6. Fe(III)ning 0,1 mg/li standart eritmasi;
7. 10% li so'lfosalitsil kislota eritmasi;
8. 2 n so'lfat kislota eritmasi.

Analiz darajalangan grafik o'so'li bo'yicha bajariladi:

100 ml li o'lchov kolbasiga 20 ml 0,1 mg/ml li Fe(III)ning standart eritmasidan pipetka yoki byuretk yordamida olinadi va chizigigacha suyultiriladi. Bunda Fe(III)ning titri 0,02 mg/ml li standart tuzi eritmasi hosil bo'ladi. 50 ml li o'lchov kolbasiga pipetka yordamida 1,5; 3,0; 4,5; 6,0; 7,5; ml Fe(III)ning standart eritmasi (0,02 mg/ml) dan olinadi. Xamma kolbalarga 1 ml dan sulfat kislota va 5 ml dan 10 % li sulfosalitsil kislota qo'shiladi, chizigigacha dist. suv solinib yaxshilab aralashtiriladi. So'ngra tayyorlangan rangli eritmalarining optik zichliklari ko'k rangli, yorug'lik filtri ($\lambda=510 \text{ nm}$) va qalinligi $\ell=5,0$ bo'lgan kyuveta yordamida FEK-56 yoki KFK-2 da suvga nisbatan o'lchanadi. Olingan natijalar bo'yicha darajalangan grafik chiziladi. Bunda masshtabni shunday tanlash kerakki, grafik 15x15 sm li millimetrli qog'ozga joylashsin. O'lchash natijalari 2-jadvalga yoziladi

2-jadval

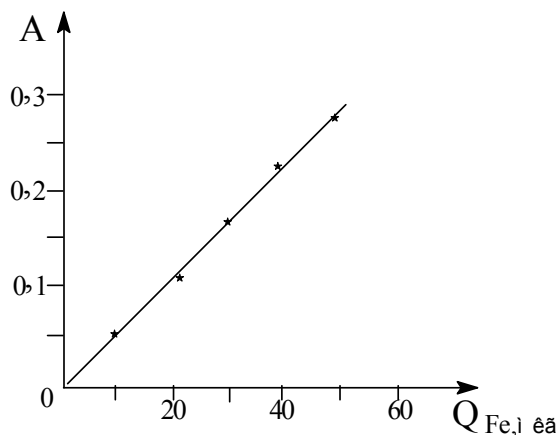
O'lchash va hisoblash natijalari

№	Olingan standart eritma V, ml	C_{Fe} mg	Eritma optik zichligi A_i	$C_i A_i$	C_i^2	A ning hisoblangan qiymatlari
1	1,5	0,03				
2	3,0	0,06				
3	4,5	0,09				

4	6,0	0,12				
5	7,5	0,15				

K-koefisientni hisoblash: 1-usuli formula

2-usuli $\text{tga} = a/b$ $\left[\frac{\text{ordinatamasshtabi}}{\text{absissamasshtabi}} \quad k = \text{tg}\alpha \right]$



Berilgan kontrol eritmani chizig'igacha distillangan suv solib aralashtiriladi. So'ngra undan 50 ml li uchta kolbaga bir xil alikvot qismlar olinadi (qancha alikvot qism olish kerakligini o'qito'vchi aytadi), va har birining ustiga 1,0 ml 2n sulfat kislota; 5,0 ml 10% li sulfosalitsil kislota qo'shiladi. Chizig'igacha distillangan suv solinib aralashtiriladi va so'vga nisbatan optik zichliklari o'lchanadi. Nomalum modda miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$C_x = A_x / K$$

A_x = kontrol eritmaning optik zichligi

K = koefisient

C_x (mg) alikvot (ml)

$X_{\text{mg}} - 100 \text{ ml}$

$$X_{\text{mg}} = C_x \cdot 100 \text{ ml}$$

$$\text{-----} = \dots \text{ mg}$$

Alikvot qism (ml)

X_{mg} = kontrol eritmadagi Fe (III) ning umumiy miqdori

Fe ning haqiqiy miqdori ...

Absolyut va nisbiy xatolarni aniqlanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Крешков А.П. Основы аналитической химии. В 3-х томах. М.: «Химия», 1977
2. Васильев В.П. Аналитик кимё. 1-қисм. Тошкент: Ўзбекистон. 1999, 337 б.
3. Fayzullaev O. Turabov N., Ro'ziev E., Quvatov A., Muhamadiev N. Analitik kimyo. Laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 448 b.
4. Бобоев Н.Б., Турабов Н.Т., Ибраимов Ч.И. Титриметрик анализ методлари. Метод. қўл. Тошкент. Университет. 1994. 36 б.

MUNDARIJA

Soʻz boshi	3
Miqdoriy analizda ishlatiladigan laboratoriya jihozlari va idishlar.....	4
Miqdoriy analiz metodlari va vazifasi	7
Tortma analiz usuli	8
Laboratoriya ishi № 1 Ammoniy sulfat tarkibidagi sulfat ionini aniqlash	10
Takroriy aniqlashlar natijalarini statistik qayta hisoblash	13
Xajmiy analiz usuli	14
Titrimetrik analiz natijalarini hisoblash	15
Laboratoriya ishi № 2 Kislota-asosli titrlash	16
Laboratoriya ishi № 3 Oksidometriya metodlari	19
Laboratoriya ishi № 4 Yodometriya	22
Laboratoriya ishi № 5 Optik analiz usuli Kislotali muhitda Fe(III) ionini sulfosalitsil kislota bilan kompleks koʻrinishda fotometrik aniqlash.....	26

