

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

ABDULLA QODIRIY NOMIDAGI JIZZAX DAVLAT PEDAGOGIKA  
INSTITUTI



“TASDIQLAYMAN”  
Jizzax davlat pedagogik instituti  
rektori \_\_\_\_\_ Sh.Sharipov  
«30» 10 \_\_\_\_\_ 2021 yil

02.00.02 - ANALITIK KIMYO IXTISOSLIGI BO‘YICHA  
TAYANCH DOKTORANTURAGA KIRUVCHILAR UCHUN  
“MUTAXASSISLIK FANI” DAN KIRISH IMTIHON DASTURI

**Tuzuvchilar:**

**k.f.d., dos. M.Sultonov**

**k.f.d., dos. Z.Z.Yaxshieva**

Imtihon komissiyasining 2021 yil “28” 1 -sonli qarori bilan tasdiqlangan

## KIRISH

**Fan masalalarining dolzarbligi.** Fan va texnikaning taraqqiyoti sanoatning rivojlanishi bilan bir qatorda ekologik muammolarning kelib chiqishiga sabab bo'lmokda. Bu muammolarni oldini olishda kimyoviy analizning ahamiyati beqiyosdir. Bu birinchi navbatda "Analitik kimyo" fanining rivojlanishi bilan uzviy bog'liqdir. Shuning uchun "Analitik kimyo" ning nazariy va amaliy qonuniyatlarini chuqur egallashni yo'lga qo'yish muhim ahamiyatga ega.

**Fanning ahamiyati.** "Analitik kimyo" fanining rivojlanishi boshqa fanlarning rivojlanishiga nisbatan bir necha marotaba jadalroq bo'lishi kerak.

**Fanni o'qitishning maqsadi.** Analitik kimyo fanini o'qitishdan asosiy maqsad kimyoviy analizning nazariy asoslarini, va metodlarini, atrof-muhitdagi har xil ob'ektlarning elementar kimyoviy tuzilishini, sifat va miqdoriy aniqlanishni ta'minlaydigan metodlarning ma'lumotlaridan foydalanib chuqur bilim berish va ularda mantiqiy ko'nikmalar hosil qilishdan iborat.

### **Fanni o'qitishning vazifalari:**

analizning umumiy va nazariy asoslari, kimyoviy, fizik-kimyoviy va fizikaviy metodlarning asosiy prinsiplari bilan tanishtirish;

murakkab moddalar aralashmasi analizini zamonaviy fan yutuqlari asosida talabalarga tushuntirish;

kimyoviy muvozanat turlari xaqida yetarli darajada bilim berish; analitik va metrologik tavsiflar xaqida talabalarda yetarlicha ko'nikma hosil qilish;

Arrenius elektrolitik dissotsiatsiya, Lyuis, Brensted-Louri kislota-asosli nazariyalari va Ostvaldning suyultirish, bufer eritmalar, tuzlar gidrolizi qonuniyatlarini mukammal o'rganish;

elektrolit va noelektrolit eritmaları va ularning xossalari haqida yetarli darajada bilimlarga ega bo'lish;

aralashmalar tarkibini birin-ketin va sistematik analiz qilish sxemalarini tuzishni talabalarga o'rgatish;

alohida olingan elementlar, kompleks birikmalarning tuzilishi xossalarini o'rganish va mantiqiy xulosalar chiqarishdan iborat.

**Fanning boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi.** Barcha hozirgi zamon kimyosi, yangi analitik metodlar va o'lchash texnikasining qo'llanilishi tufayli taraqqiy etmokda. Analitik kimyo matematika, fizika, biologiya, ekologiya, tibbiyot, dorishunoslik, geologiya, astronomiya, mineralogiya, texnika fanlarining rivojlanishi bilan uzviy bog'langandir. Analitik kimyoning barcha bo'limlaridagi nazariy masalalarni matematika fanining qonuniyatlarini ko'llamasdan yechib bo'lmaydi. Analitik kimyo fanining rivojlanishi fizika va matematika fanlarining qonuniyatlarini tadbiiq etish bilan ham bog'liq bo'ladi.

**Fanni o'qitish turlari** Dasturda ko'rsatilgan mavzular ma'ruza, seminar va laboratoriya mashg'ulotlari shaklida olib boriladi, shuningdek, fanning ayrim bo'limlari mustaqil ish sifatida o'zlashtirish uchun beriladi. Fan zamonaviy pedagogik texnologiyaniig "Klaster", "Bumerang", "Boshqaruv" "Aqliy hujum" kabi metodlari orqali hamda slaydlar, jadvallar, plakatlar va har bir maruzalar davomida mavzuga doir ko'rgazmali tajribalar namoyishi bilan o'tkaziladi.

## **Fan bo'yicha bilim, malaka va ko'nikmaga qo'yiladigan talablar**

“Analitik kimyo” fanini o'zlashtirishda kimyoviy elementlar va birikmalarining analizini kimyoviy, fizik-kimyoviy va fizikaviy metodlar yordamida amalga oshirish, turli tarkibli aralashmalarni analiz qilish sxemasini to'g'ri tuzish va boshqa nazariy kimyo qonuniyatlarini qo'llay bilish, ularda mantiqiy xulosalar chiqara bilish ko'nikmalarini hosil qilishdan iborat.

### **ASOSIY QISM**

#### **Analitik kimyo fani, tadqiqot doirasi, maqsadi va vazifalari**

“Analitik kimyo” fani turli murakkab ob'ektlar (suv, tuproq, havo, qotishmalar, geologik, biologik, atrof-muhit ob'ektlari va hok.) analizini amalga oshirishni o'rganadi.

Fanning maqsadi kimyoviy analizning nazariy asoslari va metodlarini ishlab chiqish, atrof-muhitdagi har xil ob'ektlarning elementar kimyoviy tuzilishini, sifat va miqdoriy aniqlashni ta'minlaydigan metodlar ishlab chiqish va o'rgatishdan iborat.

Analizni umumiy nazariy asoslarini, kimyoviy, fizik-kimyoviy va fizikaviy metodlarining asosiy prinsiplari bilan tanishtirishdan va analitik kimyoning hozirgi zamon rivojlanish yo'llari, fan, texnika va sanoatdagi ahamiyati, atrof-muhit ob'ektlari ekologik muammolarini ko'rsatib berishdan iborat.

#### **KIMYOVIY ANALIZNING METROLOGIK ASOSLARI**

Asosiy metrologik tushunchalar va tavsiflar: o'lchash, o'lchash usullari va asboblari. O'lchash natijalariniing xaqikiyilgini ta'minlaydigan asosiy priitsiplar va uslublar. Kimyoda matematik ifodalar, metrologik tushunchalar va tavsiflar. Analizdagi xatoliklar klassifikatsiyasi: sistematik, tasodifiy, qo'pol, absolyut va nisbiy xatoliklar. Analizning asosiy bosqichlari. Analiz uchun usul tanlash va analiz sxemasini tuzish. Analiz usulining asosiy tavsiflari: natijalarning to'g'riligi va takrorlanuvchanligi, sezgirlik koeffitsienta, miqdoriy aniqlashning quyi va yuqori chegaralari. O'lchash natijalarini matematik statistika yo'li bilan qayta ishlash. O'rtacha qiymat, dispersiya, standart chetlanish, nisbiy standart chetlanish, qayta takrorlanuvchanlik, aniqlik darajasi, extimollik chegarasi va intervali. Kimyoviy analiz usulining asosiy tavsiflari. Sezgirlik, qayta takrorlanuvchanlik, sezgirlik koeffitsienti, Styudent koeffitsienti, ishonchlik ehtimoligining funksiyasi, ishonchlilik chegarasi, aniqlik, tanlanuvchanlik. Dispersiya, taqsimlanish mezoni, normal taqsimlanish qonuni. Regressnoy analiz metoda, graduirovkali grafik chizish uchun matematik statistika usulidan foydalanish. To'g'rilikni aniqlash usullari: standart namunalardan foydalanish, qo'shimchalar metoda, namuna tortimini o'zgartirish usuli, boshqa usullar bilan solishtirish va hokazo. Darajali grafik tenglamasini tuzishda kichik kvadratlar usulidan foydapanish, qo'shish usullari torimni o'zgartirish usuli, boshqa metodlar bilan solishtirish usullari. Standart namunalar tayyorlash, shaxodatlar va ulardan foydalanish. Analitik laboratoriyalarni metrologik shaxodatlashdan o'tkazish. Namuna olish va namuna tayyorlash nazariyasi va amaliyoti. Analizga birlamchi namuna olish. Namuna va analiz ob'ekta. Gomogen va geterogen tarkibli namunalar olish. Qattik suyuq va gaz xolatdagi moddalardan o'rtacha namuna olish usullari. Namunani analiz qilinadigan shaklga o'tkazish, bosim va harorat ta'sirida parchalash va hok.

## KIMYOVIY MUVOZANATNING ASOSIY TURLARI

**Kimyoviy qaytar reaksiyalar.** Massalar ta'siri qonuni. Analitik kimyoda muvozanatning asosiy turlari: kislota-asosli muvozanat, kompleks hosil qilish, oksidlanish-qaytarilish, cho'ktirish, ekstraksiya, sorbsiya. Analitik va muvozanat konsentratsiya. Elektrostatik kuchlarning elektrolit tabiatiga va reaksiya qobiliyatiga ta'siri. Aktivlik, aktivlik koeffitsienti. Eritmaning ion kuchi. Aktivlik koeffitsientlarini ion kuchi turlicha bo'lgan eritmalar uchun hisoblash. Chekli va kengaytirilgan Debay va Gyukkel qonunlari. Moddaning standart holatdagi aktivligi. Kimyoviy reaksiya tezligi va unga ta'sir etuvchi omillar. Muvozanat konstantalari (termodinamik, konsentratsion va shartli) ular orasidagi bog'liqlik. Har bir turdagi muvozanat konstantasiga ta'sir etuvchi omillar. Ko'p bosqichli reaksiyaning muvozanat konstantasi va uning bosqichlar bilan o'zaro bog'liqligi. Kimyoviy muvozanatni siljitish usullari (chappa, to'g'riga o'nga). Suvning ion ko'paytmasi, ular orasidagi bog'lanish. Vodorod va gidroksil ion ko'paytmalari orqali muhitning kislotaliligi va asosliligini tavsiflash, ularning ko'rsatkichlari. Moddalarning ideal va real sistemalardagi xolatlari. Reaksiyalar va jarayonlarni analitik kimyoda boshqarish.

**Kislota-asosli reaksiyalar.** Kislota va asoslar hakida hozirgi zamon tushunchalari. Brensted-Louri iazariyasi. Asosli va kislotali konstantalari. Har xil ko'rinishdagi protolitik eritmalarda rN ini hisoblash. Protolit kuchiga ta'sir etuvchi omillar. Induksion (ichki molekular vodorod bog'lanish) effekt, dielektrik domiysi (molekulalararo vodorod bog'lanish). Ionlanish va dissotsilanish. Erituvchi va uning avtoprotoliz konstantasi bilan bog'liqligi. Erituvchilarning kislota-asos xossasi bo'yicha klassifikatsiyasi: aprotonli, protogenin, protofilli. Lion va liat ionlar. Lyuisning elektron iazariyasi nukgai nazaridan kislota va asos tushunchalari. Bufer eritmalar va ularning xossalari. Bufer sig'imi. Bufer sistemalarda pH ni hisoblash.

**Kompleks hosil qilish reaksiyalari.** Analitik kimyoda ishlatiladigan komplekslarning xillari. Analitik ahamiyatga ega bo'lgan kompleks birikmalarning xossalari: barqarorlik, eruvchanlik, rangdorlik, uchuvchanlik. Metalligandli o'zaro ta'sir tavsifi bo'yicha kompleks birikmalarning sinflanishi: bir va ko'p yadroli kompleks birikmalar. Bir ligandli va ko'p ligandli (uchlamchi aralash ligandli) kompleks birikmalar. Barqarorlik konstantalari (umumiy bosqichli). Hosil bo'lish funksiyasi. Vernerning koordinatsion iazariyasi. Ligandning dentantligi. Kompleks zarrachasning ligandning koordinatsiyalangan atomi bo'yicha turi (O-ligandli, S-ligandli, N-ligandli va boshq.) Kompleks birikmalar dissotsiatsiyasi. Kompleks birikmalar va qo'sh tuzlar. Umumiy va bosqichli barqarorlik, beqarorlik konstantalari. Xelatlar, ichki kompleks birikmalar. Xelatlar barqarorligini belgilovchi omillar: reagentlarning tuzilishi va ular tarkibidagi donor atomlar tabiati, sikllar soni va o'lchami, metall-ligand bog'ining tavsifi. Funktsional analitik guruxlar, ularning kompleks hosil qilishida tanlab ta'sir etuvchanligi va rangli komplekslarning hosil bo'lishida xromofor guruhlarning roli. Kompleks hosil bo'lishiga ta'sir etuvchi omillar: markaziy atom va ligandning tuzilishi, komponentlar konsentratsiyasi, pH, eritmaning ion kuchi, harorat. Kompleks

birikmalar ni ishlatish yo'li bilan sezgirlik va tanlovchanlikni oshirish. Kompleks birikmalar va organik reagentlarni har xil analiz usullarida ishlatilish imkoniyatlari. Oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari. Elektrod potentsiali, Nernst tenglamasi. Standart va formal potentsiallar bilan bog'likligi. Oksidlanish- kaytarilish reaksiyalarinkng yo'nalishi. Oksidlanish-kaytarilish reaksiyalarinikg mexanizmi. Analizda qo'llaniladigan asosiy organik va anorganik oksidlovchilar va qaytaruvchilar. Aniqlanadigan elementni oldindan oksidlash va qaytarish usullari.

**Cho'ktirish reaksiyalari.** Absolyut «to'la» va amaliy jihatdan cho'ktirish. To'la cho'kishga ta'sir etuvchi omillar. Cho'kmalar va ularning xossalari. Kristall va amorf cho'kmalar. Cho'kmalar individual xossalarining cho'kmaning tuzilishiga va cho'ktirish sharoitiga bog'liqligi (eruvchanlik, molekular qutbliligi, cho'kayotgan ion va cho'ktiruvchining konsentratsiyasi, eritmaning tuz tarkibi, pH va harorat). Kristall cho'kmalarni olish sharoitlari. Kam eruvchan kuchsiz kislota tuzlari va gidroksidlarini cho'ktirish. Metallarni gidroksidlar hoida ajratish sharoitlari. Kislota-asosli analiz metodining nazariy asoslari. Birin-ketin cho'ktirish. Bir qiyin eruvchan birikmani ikkinchi bir qiyin eruvchan birikmaga aylantirish. Cho'kmalar shaklining birlamchi zarrachalar hosil bo'lish tezligiga va ularning o'sishiga bog'liqligi. Gomogen cho'ktirish. Cho'kmalarning eskirishi (qayta kristallash va birlamchi zarrachalarni agregatlash).

Cho'kmalarning ifloslanish sabablari (birgalashib cho'kish va keyingi cho'kish). Birgalashib cho'kish turlarining sinflanishi (adsorbsiya, okklyuziya, izomorfizm va boshk ). Xlopin qoidasi. Analizda birgalashib cho'kishning ijobiy va salbiy ahamiyati. Cho'ktirish reaksiyalaridan foydalanib elementlarni ajratish Cho'ktirish uchun noorganik va organik reagentlarni qo'llash. Turli pH qiymatlarini, kompleks hosil qilish reaksiyalarini, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini qo'llash bilan ajratish usullari. Guruh reagentlari va ularga qo'yiladigan talablar. Analizda ko'plab marta foydalaniladigan kam eruvchan birikmalar: gidroksidlar, sulfatlar, karbonatlar, oksalatlar, sulfidlar, fosfatlar, xloridlar, xromatlar tavsifi.

**Ochish va identifikatsiyalash usuli.** Ochish va identifikatsiyalash usullarini tanlash va ularning vazifalari. Atomlar, ionlar, molekula va moddalarni identifikatsiyalash. Bo'laklab va sistematik analiz qilish. Anorgpnik va organik moddalarni ochish va identifikatsiyalashning fizik usullari. Mikrokristalloskopik analiz, pirokimyoviy analiz. Sifat analizining xromaggografik usullari. Analizning xo'l va quruk usullari.

## MIQDORIY ANALIZ

Metodning mohiyati. Bevosita va bilvosita aniqlash usullari. Gravimetrik analizda xatoliklar. Aniqlashning umumiy sxemasi. Tortim, cho'kmaning mikdori va eritmaning hajmi. Cho'ktirilayotgan shaklga qo'yiladigan talablar. Cho'kmani eritmada ajratish usullari. Tortilayotgan shaklga qo'yiladigan talablar. Quritish va qizdirish jarayonida cho'kma tarkibini o'zgartirish. Amorf va kristall cho'kmalar, yirik kristallarni olish sharoitlari. Gomogen cho'ktirish, cho'kmaning yetilishi. Cho'kmaning ifloslanish sababalari. Birgalashib cho'kishning sinflanishi (adsorbsiya, okklyuziya, izomorfizm). Nisbiy o'ta to'yinish. Birgalashib cho'kishning afzalliklari va kamchiliklari. Termogravimetrik analiz. Analitik

tarozilar, ularning turlari va sezgirliklari. Tortish texnikasi. Gravimiyotrik analizga misollar.

### **TITRIMETRIK ANALIZ USULLARI**

Titrimetrik analiz usullarining sinflanishi. Titrimetrik analizda ishlatiladigan reaksiyalarga qo'yiladigan talablar. Anorgpnik va organik moddalarni aniqlash. Titrimetrik aniqlashning turlari: bevosita va bilvosita titrlash. Titrimetrik analizda eritma konsentratsiyasini ifodalash usullari. Standart eritmalarni tayyorlash. Birlamchi va ikkilamchi standartlar. Ularga qo'yiladigan talablar. Fiksanallar. Ulardan foydalanib standart eritmalarni tayyorlash. Titrlash egrilari. Titrlash egri chiziqlari va unga ta'sir etuvchi omillar. Kislota va asoslar konstantalari, konsentratsiyasi va harorat. Suvsiz muhitda kislota-asosli titrlash.

Titrlashning indikator xatoliklari. Kislota-asosli indikatorlar. Kislota- asosli titrlashning amaliyotda ishlatilishi. Kislota, asos, kislota lar aralashmasini, asoslar aralashmasini titrlash. Karbonatlar va ishqorlar aralashmasini aniqlash. Ammiak miqdorini ammoniy tuzi tarkibidan aniqlash. Oksidlanish-kaytarilish reaksiyalari asosida titrlash. Titrlash egrilarini tuzish. Titrlash egrilariga ta'sir etuvchi omillar: kompleksning hosil bo'lishi, vodorod ioni konsentratsiyasi, ion kuchi. Indikatorlar. Titrlash xatoliklari. Amaliyotda ishlatilishi. Permanganometriya. Yodometriya. Bixromatometriya.

Kompleksonometrik titrlash. Titrlash egrilarini tuzish. Titrlash xatoliklari. Aminopolikarbon kislotalar va ularning kompleksometriyada ishlatilishi. Etilendiamintetraasetat kislota va uning natriyli tuzlari-komplekson-III ning titrimetrik analizda ishlatilishi. Kompleksonometrik titrlashga misollar: bilvosita va bevosita kompleksometrik titrlashlar. Kompsonometrik titrlashning amaliyotda qo'llanilishi. Suvning qattqlikni aniqpash.

Cho'ktirish reaksiyasi asosida titrlash. Titrlash egriligini tuzish. Titrlash aniqligiga adsorbilanish hodisasining ta'siri. Titrlash egrisi tavsifiga cho'kma eruvchanligi, konsentratsiya va haroratniig ta'siri. Indikatorlar. Titrlash xatoliklari. Folgard, Mor, Fayans usullari. Titrlashning amaliyotda ishlatilishi.

### **FIZIK-KIMYOVIY ANALIZ USULLARI**

#### **Optik analiz usullari**

Elektromagnit nurlanish spektri: uning asosiy tavsiflari (to'lqin uzunligi, chastota, to'lqin soni, nurlanish oqimi, intensivligi va xok.) Spektrning ultrabinafsha, ko'rinvuchan va infrakizil sohalari. Atomlar spektri. Atom-spektroskopik analiz usullari. Energetik o'tishlar. Elektron o'tish extimolligi. Spektral chiziqlar va miqdoriy analiz. Nur energiyasini monoxromatlash usullari. Spektral usullarning sinflanishi. Molekular spektr.

#### **Spektrofotometriya va fotometriya**

Metodlarning mohiyati. Fotometrik usulda ishlatilishi mumkin bo'lgan reaksiyalar. Buger-Lambert-Ber qonuni. Asosiy spektrofotometrik tavsiflar. Spektrofotometrik reaksiyaning optimal sharoitlarini tanlash. Spektrofotometriya usulining qo'llanilish sohalari. Konsentratsiyani aniqlash usullari. Nur qo'zg'atish maibalari.

#### **Atom-emission spektrofotometriya metodi**

Alanga qo'zg'atish manbai sifatida. Alanga spektrlari. Turli tip alangalari temperaturallari, strukturasi va tarkibi. Analiz qilinadigan namunani kiritish usullari. Gorelkalar va purkagichlar. Analiz qilinadigan namunani alangaga kiritilganda alangada boradigan jarayonlar. Alangadagi kimyoviy jarayonlar. Atomlanish darajasiga ta'sir etuvchi omillar. Eritmadagi elementlar konsentratsiyasi va nurlanishning intensivligi orasidagi bog'lanish. Alangali fotometrlar va spektrofotometrlar. Emission spektral analiz. Yoy va chaqmoq (iskra) razryadlari qo'zg'atish manbai sifatida. Razrayad spektrlari. Hosil bo'ladigan plazmaning xarorati. Elektr razryadlari plazmasidagi moddalar holati va kimyoviy reaksiyalar. Turli agregat holatlarida bo'lgan analiz qilinadigan namunani kiritish. Lazerlarning qo'llanilishi. Ko'p elementli analiz. Qo'llanilish sohalari.

#### **Atom-absorbsion analiz metodi**

Atom-absorbsion aniqlashlar tavsifi. Ko'zg'atish maibalari. Atomlarning yutish qavatlarining olinish usullari. Turli turdagi alangalardan foydalanish. Elektrotermik atomizatorlar. Spektrofotometrik kattaliklar, bu kattaliklar va namunadagi element konsentratsiyasi orasidagi bog'lanish. Analiz natijalariga ta'sir etuvchi omillar. Atom-absorbsion analiz metodini avtomatlashtirish. Metodning imkoniyatlari, afzalligi va kamchiliklari, qo'llanilish sohalari.

#### **Lyuminessent analiz metodi**

Lyuminessentlanishning hosil bo'lishi va uning turlari. Nur ko'zg'atish manbapari. Molekular fotolyuminessentlanish (fluorescentlanish) va uning tavsiflari. Vavilov qoidasi. Stoks-Lommel' qonunlari. Yutilish va fluorensensiyalanish spektrlarining ko'zgu simmetriyasi qoidasi (Levshin simmetriyasi). Lyuminessentlanishning so'nishi. Harorat, konsentratsiya va begona aralashmapar ta'siri. Lyuminessentlanish hodisasining analitik kimyoda ishlatilishi.

#### **Mass-spektrometrik analiz usullari**

Rentgen analiz usullari. Rentgen-fluoretsent analiz. Yadro-fizikaviy analiz usullari va radiokimyoviy analiz usullari. Radioaktivatsion analiz usullari. Analiz qilinadigan moddaning tuzilishini o'zgartirmasdan analizni bajarish. Analizning asosiy ob'ektlari. Geologik ob'ektlar, metallar, qotishmalar, biologik va tibbiy ob'ektlar, atrof-muhit ob'ektlari (suv, havo, tuproq) va hok.

### **ELEKTROKIMYOVIY ANALIZ USULLARI**

Elektrokimyoviy analiz usullarining umumiy tavsifi va sinflanishi. Elektrokimyoviy zanjir. Indikatorli elektrod va sopolishtirma elektrodlar. Elektrokimyoviy muvozanat potentsiali. Tok o'tayotganda elektrokimyoviy zanjirlarda kuzatiladigan hodisalar: kuchlanishiing qarshilik ta'sirida pasayishi, konsentratsion va kinetik qutblanishlar. Elektrokimyoviy analiz usullarining sezgirligi va tanlanuvchanligi.

#### **Elektrogravimetrik analiz**

Metodning qo'llanilish sohalari, qulayligi va kamchiliklari. Doimiy elektrod potentsiali va doimiy tok kuchida elementning ajralishi. Ichki elektroliz metodi, uni mikroelementlarni konsentrlash va aniqlashda qo'llanilishi. Ishchi elektrodning doimiy potentsiali va doimiy tok kuchida simob va kattiq elektrodnlarni qo'llash



orqali elementlarni ajratish. Elektrolitik ajratishda, kompleks hosil bo'lishdan foydalanish. O'ta sof materiallar analizida simob katodidan foydalanish.

### **Bevosita potensimetriya**

Potensialni o'lchash. Nerist tenglamasi. Qaytar va qaytmas oksidlanish-qaytarilish sistemalari. Indikatorli elektrodlar. Ionometriya, ion selektiv elektrodlar, sinflanishi. Ionometriyaning amaliyotda ishlatilishi. Eritmada ionlar konsentratsiyasini va pHni aniqlash. Titrlash jarayonida elektrod potensialining o'zgarishi. Ekvivalent nuqtani aniqlash usullari. Potensiometrik titrlashda ishlatiladigan reaksiya turlari. Potensiometrik titrlashning amaliyotda ishlatilishi. Kislota va ishqorlar miqdorini aniqlash. Kislotalar aralashmasini, ko'p asosli kislota va asoslar aralashmasini miqdoriy analiz qilish.

### **Kulonometriya**

Kulonometriyaning nazariy asoslari. Faradey qonunlari. Elektr miqdorini aniqlash usullari. Bevosita va bilvosita kulonometrik analiz (kulonometrik titrlash). Kulonometrik titrantni ichki va tashqi generatsiyalash. Kulonometrik titrlashning boshqa titrimetrik usullarga nisbatan afzalliklari va kamchiliklari. Kulonometrik titrlashning amaliyotda qo'llanilishi.

### **Voltampermetriya**

Voltampermetrik usullarning sinflanishi. Indikatorli elektrod va solishtirma elektrodlar. Simob elektrodining afzalliklari va kamchiliklari. Voltampermetriya egriligi (polyarogramma)ni olish va tavsiflash. Kondeisatorlik, migratsion va diffuzion toklar. Chekli, diffuzion tok. Polyarografiya. Ilkovich tenglamasi. Polyarografik to'lqin uchun Ilkovich-Geyrovskiy tenglamasi. Yarim to'lqin potentsiali va unga ta'sir etuvchi omillar. Polyarografik sifat va miqdoriy analiz. Voltampermetrik analiz usullarining takomillashtirilgan xillari.

### **Amperometriya**

Amperometrik titrlash, usulniig moxiyati. Indikatorli elektrodlar. Indikatorli elektrod potensialini tanlash. Bir va ikki indikatorli qutblangan elektrodlar yordamida amperometrik titrlashlar, titrlash egrilariniig ko'rinishlari. Cho'ktirish. Kompleks hosil qilish va oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarining ishlatilishi. Polyarografik va amperometrik analiz usullarining amaliyotda ishlatilishi.

## **Adabiyotlar**

### **Asosiy adabiyotlar:**

- Василев В.П. Аналитик кимё. 1-кисм. Тошкент: Ўзбекистон. 1999, 337 б.
- Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основы аналитической химии: Учеб. пособ. М.: Вьющая школа, В 2 кн. Кн.2. М.: Вьющая школа. 2002, 496 с.
- Файзуллаев О. Аналитик кимё асослари. Тошкент, А.Қодирий нашриёти. 2003, 444 Василев В.П. Аналитическая химия. М.: Высшая школа, 1989, В 2 кн.
- Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия. В 2 т. М.: Химия 1990

### **Qo'shimcha adabiyotlar:**

- Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488 b.

- Василев В.П. Аналитическая химия. М.: «Дрофа», 2004 В 2-х кн.
- Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. М.: 2005, «Колос» Кн.1.
- Коренман Я.И. Титриметрические методы анализа. М.: 2005, «Колос» Кн.2.
- Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. Основы аналитической химии: Учеб. пособ. М.: Высшая школа, В 2 кн. Методы химического анализа. М.: Высшая школа. 1999,324 с.
- Янсон Э.Ю. Теоретические основы аналитической химии: Учебное пособие. М.: Высшая школа. 1987,261 с.
- Алексеев В.Н. Курс качественного химического полумикроанализа. М.:Химия, 1973, 584 с.
- Fayzullaev O. Turabov N., Ro'ziev E., Quvatov A., Muhamadiev N. Analitik kimyo. Laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 448 b.
- Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основы аналитической химии: Учеб. пособ. М.: Высшая школа, В 2 кн. Кн.1. 1999,352 с.
- Бончев П.Р. Введение в аналитическую химию. JL: Химия, 1978. 496 с.
- Петерс Д., Хайес Дж., Хифте Г. Химическое разделение и измерение: Теория и практика аналитической химии: В 2 кн. М.: Химия. 1978.
- Бобоев Н.Б., Турабов Н.Т., Ибраимов Ч.И. Титриметрик анализ методлари. Метод, кўл. Тошкент. Университет. 1994. 36 б.
- Толипов Ш.Т., Хусаинов Х. Аналитик кимёдан масалалар тўплами: Тошкент. Ўқитувчи, 1983.
- Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1984. 215 с.
- Алексеев В.Н. Количественный анализ: Учебн. М.: Химия, 1972, 504 с.
- Круковская Е.Л. Кислотно-основное равновесие в водных растворах. Ташкент. Изд-во ТашГУ. 1980
- Круковская Е.Л. Кислотно-основное равновесие в водных растворах. Ташкент. Изд-во ТашГУ. 1980
- Турабов Н.Т., Ибраимов Ч.И., Бабаев Н.Б., Умбаров И.О. Физик-кимёвий анализ методлари. Ўқув қўл. Термиз, 1999
- Крешков А.П. Основы аналитической химии. В 3-х томах. М.: «Химия», 1977
- Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии. В 2-х томах М.: «Мир», 1979

#### **Internet malumotlari:**

- Гилманшина С.И., Основы аналитической химии. Питер. 2006, 223 стр. <http://WWW.Subscribe.ru>.
- Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика. Общие теоретические основы. Качественный анализ. Кн.1, М.: Высшая школа. 2001. 615 стр. <http://WWW.Chemport.ru>.