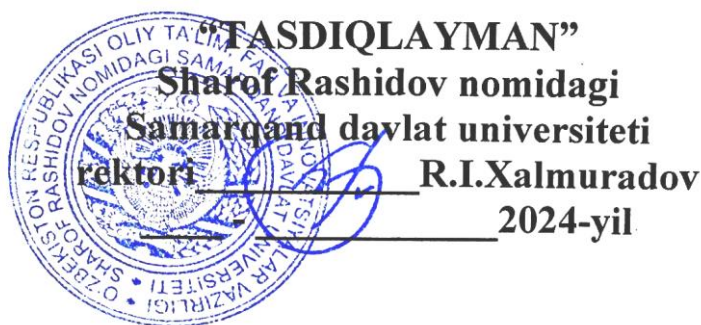


**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLY TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI  
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI**



**02.00.02 – ANALITIK KIMYO IXTISOSLIGI BO‘YICHA TAYANCH  
DOKTORANTURAGA KIRISH SINOV LARI UCHUN MUTAXASSISLIK  
FANLARIDAN**

**DASTUR VA BAHOLASH MEZONI**

**Samarqand – 2024**

## **Annotatsiya:**

Dastur 02.00.02 – Analitik kimyo ixtisosligi bo‘yicha tayanch doktoranturaga kirish sinovlarini topshiruvchilar uchun mo‘ljallangan.

### **Tuzuvchilar:**

<b>E.Abduraxmanov</b>	–	SamDU, Analitik kimyo kafedrası professori, kimyo fanlari doktori
<b>E.Ro‘ziyev</b>	–	SamDU, Analitik kimyo kafedrası dotsenti, kimyo fanlari nomzodi
<b>A.Quvatov</b>	–	SamDU, Analitik kimyo kafedrası professori
<b>R.Begmatov</b>	–	SamDU, Analitik kimyo kafedrası mudiri, kimyo fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)

Dastur Biokimyo institutining 2024-yil 3-oktabrdagi 2-sonli Kengash yig‘ilishida muhokama qilingan va tasdiqlashga tavsiya etilgan.

## KIRISH

**Fan masalalarining dolzarbligi.** Fan va texnikaning taraqqiyoti sanoatning rivojlanishi bilan bir qatorda ekologik muammolarning kelib chiqishiga sabab bo'lmoqda. 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 talabalarga analizning nazariy asoslarini, va usullarini, atrof-muhitdagi har xil obyektlarning elementar kimyoviy tuzilishini, sifat va miqdoriy aniqlanishni ta'minlaydigan usullarning ma'lumotlaridan foydalanib chuqur bilim berish va ularda mantiqiy ko'nikmalar hosil qilishdan iborat.

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

tinglovchilarni analizning umumiy va nazariy asoslari, kimyoviy, fizik-kimyoviy va fizikaviy usullarning asosiy tamoyillari bilan tanishtirish;

murakkab moddalar aralashmasi analizini zamonaviy fan yutuqlari asosida tushuntirish;

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

Arrenius elektrolitik dissosiasiya, 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 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 usullar va o'lchash texnikasining qo'llanilishi tufayli taraqqiy etmoqda. 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 qo'llamasdan yechib bo'lmaydi. Analitik kimyo fanining rivojlanishi fizika va matematika fanlarining qonuniyatlarini tadbiq 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 texnologiyaning "Klaster", "Bumerang", "Boshqaruv", "Aqliy hujum" kabi usullari 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 usullar 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 obyektlar (suv, tuproq, havo, qotishmalar, geologik, biologik, atrof-muhit obyektlari va hok.) analizini amalga oshirishni o'rganadi.

Fanning maqsadi kimyoviy analizning nazariy asoslari va usullarini ishlab chiqish, atrof-muhitdagi har xil obyektlarning elementar kimyoviy tuzilishini, sifat va miqdoriy aniqlashni ta'minlaydigan usullar ishlab chiqish va o'rgatishdan iborat.

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

#### **Kimyoviy analizning metrologik asoslari**

Asosiy metrologik tushunchalar va tavsiflar: o'lchash, o'lchash usullari va asboblari. Olchash natijalarini haqiqiylikni ta'minlaydigan asosiy tamoyillar 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 koeffisienta, 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, ehtimollik chegarasi va intervali. Kimyoviy analiz usulining asosiy tavsiflari. Sezgirlik, qayta takrorlanuvchanlik, sezgirlik koeffisienti, Student koeffisienti, ishonchlik ehtimolligining funksiyasi, ishonchlilik chegarasi, aniqlik, tanlanuvchanlik. Dispersiya, taqsimlanish mezoni, normal taqsimlanish qonuni. Regression analiz usuli, graduirovkali grafik chizish uchun matematik statistika usulidan foydalanish. To'g'rilikni aniqlash usullari: standart namunalardan foydalanish, qo'shimchalar usuli, namuna tortimini o'zgartirish usuli, boshqa usullar bilan solishtirish va hokazo. Darajali grafik tenglamasini tuzishda kichik kvadratlar usulidan foydalanish, qo'shish usullari tortimni o'zgartirish usuli, boshqa usullar 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 obyekti. Gomogen va geterogen tarkibli namunalar olish. Qattik suyuq va

gaz holatdagi 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. Muvozanat konsentrasiyasi. 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 Xyukkel qonunlari. Moddaning standart holatdagi aktivligi. Kimyoviy reaksiya tezligi va unga ta'sir etuvchi omillar. Muvozanat konstantalari (termodinamik, konsentrasyon 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 (chapga, o'nga). Suvning ion ko'paytmasi, ular orasidagi bog'lanish. Vodород va gidroksil ion ko'paytmalari orqali muhitning kislotaliligi va asoslilikini tavsiflash, ularning ko'rsatkichlari. Moddalarning ideal va real sistemalardagi holatlari. Reaksiyalar va jarayonlarni analitik kimyoda boshqarish.

**Kislota-asosli reaksiyalar.** Kislota va asoslar haqida hozirgi zamon tushunchalari. Brensted-Louri nazariyasi. Asosli va kislotali konstantalari. Har xil ko'rinishdagi protolitik eritmalarda pH ni hisoblash. Protolitik kuchiga ta'sir etuvchi omillar. Induksion (ichki molekulyar vodorod bog'lanish) effekt, dielektrik doimiysi (molekulalararo vodorod bog'lanish). Ionlanish va dissosilanish. Erituvchi va uning avtoprotoliz konstantasi bilan bog'liqligi. Erituvchilarning kislota-asos xossasi bo'yicha klassifikatsiyasi: aprotonli, protogenli, protofilli. Lion va liat ionlar. Lyuisning elektron nazariyasi nuqtai 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 koordinasyon nazariyasi. Ligandning dentantlilik. Kompleks zarrachasning ligandning koordinasyonlangan atomi bo'yicha turi (O-ligandli, S-ligandli, N-ligandli va boshq.) Kompleks birikmalar dissosiasiyasi. 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. Funksional analitik guruhlar, 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 konsentrasiyasi, pH, eritmaning ion kuchi, harorat. Kompleks birikmalarni ishlatish yo‘li bilan sezgirlik va tanlovchanlikni oshirish. Kompleks birikmalar va organik reagentlarni har xil analiz usullarida ishlatilish imkoniyatlari. Oksidlanish-qaytarilish reaksiyalari. Elektrod potentsiali, Nernst tenglamasi. Standart va formal potentsiallar bilan bog‘liqligi. Oksidlanish- qaytarilish reaksiyalarinkng yo‘nalishi. Oksidlanish-qaytarilish 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, molekulyar qutbliligi, cho‘kayotgan ion va cho‘ktiruvchining konsentrasiyasi, eritmaning tuz tarkibi, pH va harorat). Kristall cho‘kmalarni olish sharoitlari. Kam eruvchan kuchsiz kislota tuzlari va gidroksidlarini cho‘ktirish. Metallarni gidroksidlar holida ajratish sharoitlari. Kislota-asosli analiz usulining 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 boshqalar). 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 identifikasiyalash usuli**

Ochish va identifikasiyalash usullarini tanlash va ularning vazifalari. Atomlar, ionlar, molekula va moddalarni identifikasiyalash. Bo‘laklab va sistematik analiz qilish. Anorganik va organik moddalarni ochish va identifikasiyalashning fizik usullari. Mikrokristalloskopik analiz, pirokimyoviy analiz. Sifat analizining xromaggografik usullari. Analizning ho‘l va quruq usullari.

### **Miqdoriy analiz**

Usulning mohiyati. Bevosita va bilvosita aniqlash usullari. Gravimetrik analizda xatoliklar. Aniqlashning umumiy sxemasi. Tortim, cho‘kmaning miqdori va eritmaning hajmi. Cho‘ktirilayotgan shaklga qo‘yiladigan talablar. Cho‘kmani eritmadan 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. Gravimetrik analizga misollar.

### **Titrimetrik analiz usullari**

Titrimetrik analiz usullarining sinflanishi. Titrimetrik analizda ishlatiladigan reaksiyalarga qo‘yiladigan talablar. Anorganik va organik moddalarni aniqlash. Titrimetrik aniqlashning turlari: bevosita va bilvosita titrlash. Titrimetrik analizda eritma konsentrasiyasini 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, konsentrasiyasi va harorat. Suvsiz muhitda kislota-asosli titrlash.

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

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. Kompleksonometrik titrlashning amaliyotda qo‘llanilishi. Suvning qattiqlikni aniqlash.

Cho‘ktirish reaksiyasi asosida titrlash. Titrlash egriligini tuzish. Titrlash aniqligiga adsorbilanish hodisasining ta‘siri. Titrlash egrisi tavsifiga cho‘kma eruvchanligi, konsentrasiya va haroratning 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 hok.) Spektrning ultrabinafsha, ko‘rinuvchan va infraqizil sohalari. Atomlar spektri. Atom-spektroskopik analiz usullari. Energetik o‘tishlar. Elektron o‘tish ehtimolligi. Spektral chiziqlar va miqdoriy analiz. Nur energiyasini monoxromatlash usullari. Spektral usullarning sinflanishi. Molekulyar spektr.

#### **Spektrofotometriya va fotometriya**

Spektrofotometriya va fotometriya usullarining 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. Konsentrasiyani aniqlash usullari. Nur qo‘zg‘atish maibalari.

#### **Atom-emission spektrofotometriya usuli**

Alanga qo'zg'atish manbai sifatida. Alanga spektrlari. Turli alangalar temperaturalari, 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 konsentrasiyasi 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 usuli**

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 konsentrasiyasi orasidagi bog'lanish. Analiz natijalariga ta'sir etuvchi omillar. Atom-absorbsion analiz usulini avtomatlashtirish. Usulning imkoniyatlari, afzalligi va kamchiliklari, qo'llanilish sohalari.

### **Lyumnessent analiz usuli**

Lyuminessentlanishning hosil bo'lishi va uning turlari. Nur ko'zg'atish manbalari. Molekulyar fotolyuminessentlanish (fluoresentlanish) va uning tavsiflari. Vavilov qoidasi. Stoks-Lommel qonunlari. Yutilish va fluorensiyalanish spektrlarining ko'zgu simmetriyasi qoidasi (Levshin simmetriyasi). Lyuminessentlanishning sonishi. Harorat, konsentrasiya va begona aralashmalar ta'siri. Lyuminessentlanish hodisasining analitik kimyoda ishlatilishi.

### **Rentgen analiz usullari**

Rentgen analiz usullari. Rentgen-fluoresent analiz. Yadro-fizikaviy analiz usullari va radiokimyoviy analiz usullari. Radioaktivasion analiz usullari. Analiz qilinadigan moddaning tuzilishini o'zgartirmasdan analizni bajarish. Analizning asosiy obyektlari. Geologik obyektlar, metallar, qotishmalar, biologik va tibbiy obyektlar, atrof-muhit obyektlari (suv, havo, tuproq) va hok.

### **Elektrokimyoviy analiz usullari**

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

### **Elektrogravimetrik analiz**

Elektrogravimetrik analiz usulining qollanilish sohalari, qulayligi va kamchiliklari. Doimiy elektrod potentsiali va doimiy tok kuchida elementning ajralishi. Ichki elektroliz usuli, uni mikroelementlarni konsentrlash va aniqlashda qo'llanilishi. Ishchi elektrodning doimiy potentsiali va doimiy tok kuchida simob va



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

### **Bevosita potentsiometriya**

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

### **Voltamperimetriya**

Voltamperimetrik usullarning sinflanishi. Indikatorli elektrod va solishtirma elektrodlar. Simob elektrodining afzalliklari va kamchiliklari. Voltamperimetriya egriligi (polyarogramma)ni olish va tavsiflash. Kondensatorlik, 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. Voltamperimetrik analiz usullarining takomillashtirilgan xillari.

### **Amperometriya**

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

## ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

### Asosiy adabiyotlar:

1. Fayzullayev O. Analitik kimyo. – Toshkent: “Yangi asr avlodi”, 2006. – 488 b.
2. Золотов Ю.А.и др. Основы аналитической химии: – М.: Академия: В 2 кн. Кн.1. – М., 2012. – 334 с.
3. Золотов Ю.А.и др. Основы аналитической химии: Учебник. – М.: Академия: В 2 кн. Кн.2. – М., 2012. – 409 с.
4. Василев В.П. Аналитик кимё. 1-қисм. – Тошкент: Ўзбекистон, 1999. – 337 б.
5. Кристиан Г., Бином М.//Аналитическая химия. том 1. 2009. – 623 с.
6. Кристиан Г., Бином М.//Аналитическая химия. том 2. 2009. – 504 с.
7. Кельнер Р., Мерме Ж.-М., Отто М., Видмер Г.М., Аналитическая химия. Проблемы и подходы. Т.2. – М.: «Мир» «АСТ», 2004. – 728 стр.
8. Отто М., Современные методы аналитической химии, 3-е издание, – М.: Техносфера, 2008. – 544 стр.
9. E.Abduraxmanov, E.Ruziyev, A.Quvatov, Analitik kimyo. Darslik. – Samarqand: SamDU, 2022. – 740 bet.
10. Fayzullayev O. Turabov N., Ro‘ziyev E., Quvatov A., Muhamadiyev N. Analitik kimyo. Laboratoriya mashg‘ulotlari. – Toshkent: «Yangi asr avlodi», 2006. – 448 b.

### Qo‘shimcha adabiyotlar:

11. E.Abduraxmanov, E Ruziyev, M.A.Mamirzayev, R.X.Begmatov. Analitik kimyo. “Analitik kimyo” kimyoviy analiz usullaridan amaliy-laboratoriya mashg‘ulotlari. O‘quv qo‘llanma. – Samarqand davlat universiteti, 2023. – 326 b.
12. Василев В.П. Аналитическая химия. – М.: Высшая школа, 1989. В 2 кн.
13. Пилипенко А.Т., Пятниский И.В. Аналитическая химия. В 2 т. – М.: Химия, 1990.
14. Кристиан Г. Аналитическая химия. Т.2., перевод с 6-издания. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 504 стр.
15. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. – М.: 2005, «Колос» Кн.1.
16. Коренман Я.И. Титриметрические методы анализа. – М.: 2005, «Колос» Кн.2.
17. Под ред. Золотова Ю.А. Основы аналитической химии, Книга 1. Общие вопросы. Методы разделения. – М.: Высш. шк. 2000. – 351 с.
18. Ф.Гелс. Основы тонкослойной хроматографии, том 1, 2006. – 400 с.
19. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – 215 с.

20. Гилманшина С.И., Основы аналитической химии. – Питер, 2006.  
– 223 стр. <http://WWW.Subscribe.ru>

21. Ruziyev E.A Elektrokimyoviy analiz usullari bo'yicha masalalar to'plami. – SamDU, 2017. – 88 bet.

22. Ruziyev E.A Kimyoviy analiz usullari bo'yicha masalalar to'plami.  
– Samarqand: SamDU, 2017. – 84 bet.

**Internet saytlari:**

1. [www.nuuz.uz](http://www.nuuz.uz).
2. [www.natlib.uz](http://www.natlib.uz).
3. [www.ziyo.net.uz](http://www.ziyo.net.uz).
4. [www.chemexpress.fatal.ru](http://www.chemexpress.fatal.ru).

**SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI  
SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETINING TAYANCH  
DOKTORANTURA IXTISOSLIKLARIGA KIRISH SINOVLARI UCHUN  
MUTAXASSISLIK FANLARDAN TALABGORLARNING BILIMLARINI  
BAHOLASH MEZONI**

<b>Sinov topshirish shakli</b>	Yozma
<b>Ajratilgan vaqt</b>	120 daqiqa
<b>Savollar soni</b>	5
<b>Har bir savol uchun belgilangan ball</b>	20
<b>Eng yuqori ball</b>	100