

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ



“ТАСДИҚЛАЙМАН”  
СамДУ ректори  
проф. Р.И.Халмуратов  
2022 йил

02.00.02 «АНАЛИТИК КИМЁ» ИХТИСОСЛИГИ БЎЙИЧА  
ТАЯНЧ ДОКТОРАНТУРАГА  
КИРИШ СИНОВЛАРИ УЧУН МАХСУС ИХТИСОСЛИК  
ФАНЛАРИДАН

ДАСТУР ВА БАҲОЛАШ МЕЗОНИ

Самарканд – 2022

### Аннотация:

Дастур “02.00.02-Аналитик кимё” ихтисослиги бўйича таянч докторантурага кириш синовларини топширувчилар учун мўлжалланган, 2020 йилда тасдиқланган ўқув режасидаги асосий фанлар асосида тузилди.

Мазкур дастур Самарқанд давлат университети “Аналитик кимё” кафедрасининг мажлисида муҳокама қилинган ҳамда тавсия этилган (2022 йил 30 сентябр 2-сонли мажлис баёни)

Мазкур дастур Самарқанд давлат университети Кимё факультети Кенгашида муҳокама қилинган ва фойдаланишга тавсия этилган (2022 йил 29 - 09 № 2 -сонли баёни).

### Тузувчилар:

СамДУ “Аналитик кимё” кафедраси профессори Э.Абдурахманов

СамДУ “Аналитик кимё” кафедраси доценти Э.Рўзиев

СамДУ “Аналитик кимё” кафедраси профессори А.Куватов

СамДУ “Аналитик кимё” кафедраси мудир (PhD) Р.Бегматов



## КИРИШ

**Фан масалаларининг долзарблиги.** Фан ва техниканинг тараққиёти саноатнинг ривожланиши билан бир қаторда экологик муаммоларнинг келиб чиқишига сабаб бўлмоқда. Бу муаммоларни олдини олишда кимёвий анализнинг аҳамияти беқиёсдир. Бу биринчи навбатда «Аналитик кимё» фанининг ривожланиши билан узвий боғлиқдир. Шунинг учун «Аналитик кимё» нинг назарий ва амалий қонуниятларини чуқур эгаллашни йўлга қўйиш муҳим аҳамиятга эга.

**Фаннинг аҳамияти.** «Аналитик кимё» фанининг ривожланиши бошқа фанларнинг ривожланишига нисбатан бир неча маротаба жадалроқ бўлиши керак.

**Фанни ўқитишнинг мақсади.** Аналитик кимё фанини ўқитишдан асосий мақсад талабаларга кимёвий анализнинг назарий асосларини, ва методларини, атроф-муҳитдаги ҳар хил объектларнинг элементар кимёвий тузилишини, сифат ва миқдорий аниқланишни таъминлайдиган методларнинг маълумотларидан фойдаланиб чуқур билим бериш ва уларда мантиқий кўникмалар ҳосил қилишдан иборат.

### **Фанни ўқитишнинг вазифалари:**

тингловчиларни анализнинг умумий ва назарий асослари, кимёвий, физик-кимёвий ва физикавий методларнинг асосий принциплари билан таништириш; мураккаб моддалар аралашмаси анализини замонавий фан ютуқлари асосида тушунтириш;

кимёвий мувозанат турлари ҳақида етарли даражада билим бериш; аналитик ва метрологик тавсифлар ҳақида тингловчиларда етарлича кўникма ҳосил қилиш;

Аррениус электролитик диссоциация, Льюис, Бренстед-Лоури кислота-асосли назариялари ва Оствальднинг суюлтириш, буфер эритмалар, тузлар гидролизи қонуниятларини мукамал ўрганиш;

электролит ва ноэлектролит эритмалари ва уларнинг хоссалари ҳақида етарли даражада билимларга эга бўлиш;

аралашмалар таркибини бирин-кетин ва систематик анализ қилиш схемаларини тузишни ўргатиш;

алоҳида олинган элементлар, комплекс бирикмаларнинг тузилиши хоссаларини ўрганиш ва мантиқий хулосалар чиқаришдан иборат.

**Фаннинг бошқа фанлар билан ўзаро боғлиқлиги.** Барча ҳозирги замон кимёси, янги аналитик методлар ва ўлчаш техникасининг қўлланилиши туфайли тараққий этмоқда. Аналитик кимё математика, физика, биология, экология, тиббиёт, доришунослик, геология, астраномия, минералогия, техника фанларининг ривожланиши билан узвий боғлангандир. Аналитик кимёнинг барча бўлимларидаги назарий масалаларни математика фанининг қонуниятларини қўллагандан ечиб бўлмайди. Аналитик кимё фанининг ривожланиши физика ва математика фанларининг қонуниятларини тадбиқ этиш билан ҳам боғлиқ бўлади.

**Фанни ўқитиш турлари** Дастурда кўрсатилган мавзулар маъруза, семинар ва лаборатория машғулоти шаклида олиб борилади, шунингдек, фаннинг айрим бўлимлари мустақил иш сифатида ўзлаштириш учун берилади.

Фан замонавий педагогик технологияни «Кластер», «Бумеранг», «Бошқарув» «Ақлий хужум» каби методлари орқали ҳамда слайдлар, жадваллар, плакатлар ва ҳар бир маърузалар давомида мавзуга доир кўргазмали тажрибалар намоиши билан ўтказилади.

### **Фан бўйича билим, малака ва кўникмага қўйиладиган талаблар**

«Аналитик кимё» фанини ўзлаштиришда кимёвий элементлар ва бирикмаларининг анализини кимёвий, физик-кимёвий ва физикавий методлар ёрдамида амалга ошириш, турли таркибли аралашмаларни анализ қилиш схемасини тўғри тузиш ва бошқа назарий кимё қонуниятларини қўллаш билиш, уларда мантикий хулосалар чиқара билиш кўникмаларини ҳосил қилишдан иборат.

## **АСОСИЙ ҚИСМ**

### **Аналитик кимё фани, тадқиқот доираси, мақсади ва вазифалари**

«Аналитик кимё» фани турли мураккаб объектлар (сув, тупроқ, ҳаво, қотишмалар, геологик, биологик, атроф-муҳит объектлари ва ҳок.) анализини амалга оширишни ўрганади.

Фаннинг мақсади кимёвий анализнинг назарий асослари ва методларини ишлаб чиқиш, атроф-муҳитдаги ҳар хил объектларнинг элементар кимёвий тузилишини, сифат ва миқдорий аниқлашни таъминлайдиган методлар ишлаб чиқиш ва ўргатишдан иборат.

Анализни умумий назарий асосларини, кимёвий, физик-кимёвий ва физикавий методларининг асосий принциплари билан таништиришдан ва аналитик кимёнинг ҳозирги замон ривожланиш йўллари, фан, техника ва саноатдаги аҳамияти, атроф-муҳит объектлари экологик муаммоларини кўрсатиб беришдан иборат.

### **Кимёвий анализнинг метрологик асослари**

Асосий метрологик тушунчалар ва тавсифлар: ўлчаш, ўлчаш усуллари ва асбоблари. Ўлчаш натижаларининг хақиқийлигини таъминлайдиган асосий принциплар ва услублар. Кимёда математик ифодалар, метрологик тушунчалар ва тавсифлар. Анализдаги хатоликлар классификацияси: систематик, тасодифий, кўпол, абсолют ва нисбий хатоликлар. Анализнинг асосий босқичлари. Анализ учун усул танлаш ва анализ схемасини тузиш. Анализ усулининг асосий тавсифлари: натижаларнинг тўғрилиги ва такрорланувчанлиги, сезгирлик коэффициенти, миқдорий аниқлашнинг қуйи ва юқори чегаралари. Ўлчаш натижаларини математик статистика йўли билан қайта ишлаш. Ўртача қиймат, дисперсия, стандарт четланиш, нисбий стандарт четланиш, қайта такрорланувчанлик, аниқлик даражаси, эҳтимоллик чегараси ва интервали. Кимёвий анализ усулининг асосий тавсифлари. Сезгирлик, қайта такрорланувчанлик, сезгирлик коэффициенти, Стъудент коэффициенти, ишончлик эҳтимоллигининг функцияси, ишончлилик чегараси, аниқлик, танланувчанлик. Дисперсия, тақсимланиш мезони, нормал тақсимланиш қонуни. Регрессной анализ метода, градуировкали график чизиш учун математик статистика усулидан фойдаланиш. Тўғрилиқни аниқлаш усуллари: стандарт намуналардан фойдаланиш, қўшимчалар метода, намуна тортимини ўзгартириш усули, бошқа усуллар билан солиштириш ва ҳоказо. Даражали

график тенгласини тузишда кичик квадратлар усулидан фойдаланиш, кўшиш усулари торимни ўзгартириш усули, бошқа методлар билан солиштириш усуллари. Стандарт намуналар тайёрлаш, шаходатлар ва улардан фойдаланиш. Аналитик лабораторияларни метрологик шаходатлашдан ўтказиш. Намуна олиш ва намуна тайёрлаш назарияси ва амалиёти. Анализга бирламчи намуна олиш. Намуна ва анализ объекти. Гомоген ва гетероген таркибли намуналар олиш. Қаттик суюқ ва газ ҳолатдаги моддалардан ўртача намуна олиш усуллари. Намунани анализ қилинадиган шаклга ўтказиш, босим ва ҳарорат таъсирида парчалаш ва ҳок.

### **Кимёвий мувозанатнинг асосий турлари**

**Кимёвий қайтар реакциялар.** Массалар таъсири қонуни. Аналитик кимёда мувозанатнинг асосий турлари: кислота-асосли мувозанат, комплекс ҳосил қилиш, оксидланиш-қайтарилиш, чўктириш, экстракция, сорбция. Мувозанат концентрация. Электростатик кучларнинг электролит табиатига ва реакцион қобилиятга таъсири. Активлик, активлик коэффициенти. Эритманинг ион кучи. Активлик коэффицентларини ион кучи турлича бўлган эритмалар учун ҳисоблаш. Чекли ва кенгайтирилган Дебай ва Гюккель қонунлари. Модданинг стандарт ҳолатдаги активлиги. Кимёвий реакция тезлиги ва унга таъсир этувчи омиллар. Мувозанат константалари (термодинамик, концентрацион ва шартли) улар орасидаги боғлиқлик. Ҳар бир турдаги мувозанат константасига таъсир этувчи омиллар. Кўп босқичли реакциянинг мувозанат константаси ва унинг босқичлар билан ўзаро боғлиқлиги. Кимёвий мувозанатни силжитиш усуллари (чапга, ўнга). Сувнинг ион кўпайтмаси, улар орасидаги боғланиш. Водород ва гидроксил ион кўпайтмалари орқали муҳитнинг кислоталилиги ва асослилигини тавсифлаш, уларнинг кўрсаткичлари. Моддаларнинг идеал ва реал системалардаги ҳолатлари. Реакциялар ва жараёнларни аналитик кимёда бошқариш.

**Кислота-асосли реакциялар.** Кислота ва асослар ҳақида ҳозирги замон тушунчалари. Бренстед-Лоури назарияси. Асосли ва кислотали константалари. Ҳар хил кўринишдаги протолитик эритмаларда рН ини ҳисоблаш. Протолит кучига таъсир этувчи омиллар. Индукцион (ички молекуляр водород боғланиш) эффект, диэлектрик домийси (молекулалараро водород боғланиш). Ионланиш ва диссоциланиш. Эритувчи ва унинг автопротолит константаси билан боғлиқлиги. Эритувчиларнинг кислота-асос хоссаси бўйича классификацияси: апротонли, протогенли, протопилли. Лион ва лиат ионлар. Льюиснинг электрон назарияси нуктаи назаридан кислота ва асос тушунчалари. Буфер эритмалар ва уларнинг хоссалари. Буфер сиғими. Буфер системаларда рН ни ҳисоблаш.

**Комплекс ҳосил қилиш реакциялари.** Аналитик кимёда ишлатиладиган комплексларнинг хиллари. Аналитик аҳамиятга эга бўлган комплекс бирикмаларнинг хоссалари: барқарорлик, эрувчанлик, рангдорлик, учувчанлик. Металлигандли ўзаро таъсир тавсифи бўйича комплекс бирикмаларнинг синфланиши: бир ва кўп ядроли комплекс бирикмалар. Бир лигандли ва кўп лигандли (учламчи аралаш лигандли) комплекс бирикмалар. Барқарорлик константалари (умумий босқичли). Ҳосил бўлиш функцияси. Вернернинг

координацион назарияси. Лиганднинг дентантлиги. Комплекс заррачасининг лиганднинг координацияланган атоми бўйича тури (О-лигандли, S-лигандли, N-лигандли ва бошқ.) Комплекс бирикмалар диссоциацияси. Комплекс бирикмалар ва кўш тузлар. Умумий ва босқичли барқарорлик, беқарорлик константалари. Хелатлар, ички комплекс бирикмалар. Хелатлар барқарорлигини белгиловчи омиллар: реагентларнинг тузилиши ва улар таркибидаги донор атомлар табиати, циклар сони ва ўлчами, металл-лиганд боғининг тавсифи. Функционал аналитик гуруҳлар, уларнинг комплекс ҳосил қилишида танлаб таъсир этувчанлиги ва рангли комплексларнинг ҳосил бўлишида хромофор гуруҳларнинг роли. Комплекс ҳосил бўлишига таъсир этувчи омиллар: марказий атом ва лиганднинг тузилиши, компонентлар концентрацияси, рН, эритманинг ион кучи, ҳарорат. Комплекс бирикмаларни ишлатиш йўли билан сезгирлик ва танловчанликни ошириш. Комплекс бирикмалар ва органик реагентларни ҳар хил анализ усулларида ишлатилиш имкониятлари. Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари. Электрод потенциали, Нернст тенгламаси. Стандарт ва формал потенциаллар билан боғлиқлиги. Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг йўналиши. Оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг механизми. Анализда қўлланиладиган асосий органик ва аорганик оксидловчилар ва қайтарувчилар. Аниқланадиган элементни олдиндан оксидлаш ва қайтариш усуллари.

**Чўктириш реакциялари.** Абсолют «тўла» ва амалий жиҳатдан чўктириш. Тўла чўкишга таъсир этувчи омиллар. Чўкмалар ва уларнинг хоссалари. Кристалл ва аморф чўкмалар. Чўкмалар индивидуал хоссаларининг чўкманинг тузилишига ва чўктириш шароитига боғлиқлиги (эрувчанлик, молекулаяр кутбилиги, чўкаётган ион ва чўктирувчининг концентрацияси, эритманинг туз таркиби, рН ва ҳарорат). Кристалл чўкмаларни олиш шароитлари. Кам эрувчан кучсиз кислота тузлари ва гидроксидларини чўктириш. Металларни гидроксидлар ҳолида ажратиш шароитлари. Кислота-асосли анализ методининг назарий асослари. Бирин-кетин чўктириш. Бир қийин эрувчан бирикмани иккинчи бир қийин эрувчан бирикмага айланттириш. Чўкмалар шаклининг бирламчи заррачалар ҳосил бўлиш тезлигига ва уларнинг ўсишига боғлиқлиги. Гомоген чўктириш. Чўкмаларнинг эскириши (қайта кристаллаш ва бирламчи заррачаларни агрегатлаш).

Чўкмаларнинг ифлосланиш сабаблари (биргалашиб чўкиш ва кейинги чўкиш). Биргалашиб чўкиш турларининг синфланиши (адсорбция, окклюзия, изоморфизм ва бошқалар). Анализда биргалашиб чўкишнинг ижобий ва салбий аҳамияти. Чўктириш реакцияларидан фойдаланиб элементларни ажратиш. Чўктириш учун ноорганик ва органик реагентларни қўллаш. Турли рН қийматларини, комплекс ҳосил қилиш реакцияларини, оксидланиш-қайтарлиш реакцияларини қўллаш билан ажратиш усуллари. Гуруҳ реагентлари ва уларга қўйиладиган талаблар. Анализда кўплаб марта фойдаланиладиган кам эрувчан бирикмалар: гидроксидлар, сульфатлар, карбонатлар, оксалатлар, сульфидлар, фосфатлар, хлоридлар, хроматлар тавсифи.

#### **Очиш ва идентификациялаш усули**

Очиш ва идентификациялаш усуллари танлаш ва уларнинг вазифалари. Атомлар, ионлар, молекула ва моддаларни идентификациялаш. Бўлаклаб ва

систематик анализ қилиш. Анорганик ва органик моддаларни очиш ва идентификациялашнинг физик усуллари. Микрористаллоскопик анализ, пирокимёвий анализ. Сифат анализининг хромаггографик усуллари. Анализнинг хўл ва қурук усуллари.

### **Миқдорий анализ**

Методнинг моҳияти. Бевосита ва билвосита аниқлаш усуллари. Гравиметрик анализда хатоликлар. Аниқлашнинг умумий схемаси. Тортим, чўкманинг миқдори ва эритманинг ҳажми. Чўктирилаётган шаклга қўйиладиган талаблар. Чўкмани эритмадан ажратиш усуллари. Тортилаётган шаклга қўйиладиган талаблар. Қуритиш ва қиздириш жараёнида чўкма таркибини ўзгартириш. Аморф ва кристалл чўкмалар, йирик кристалларни олиш шароитлари. Гомоген чўктириш, чўкманинг етилиши. Чўкманинг ифлосланиш сабабалари. Биргалашиб чўкишнинг синфланиши (адсорбция, окклюзия, изоморфизм). Нисбий ўта тўйиниш. Биргалашиб чўкишнинг афзалликлари ва камчиликлари. Термогравиметрик анализ. Аналитик тарозилар, уларнинг турлари ва сезгирликлари. Тортиш техникаси. Гравиметрик анализга мисоллар.

### **Титриметрик анализ усуллари**

Титриметрик анализ усуллариининг синфланиши. Титриметрик анализда ишлатиладиган реакцияларга қўйиладиган талаблар. Анорганик ва органик моддаларни аниқлаш. Титриметрик аниқлашнинг турлари: бевосита ва билвосита титрлаш. Титриметрик анализда эритма концентрациясини ифодалаш усуллари. Стандарт эритмаларни тайёрлаш. Бирламчи ва иккиламчи стандартлар. Уларга қўйиладиган талаблар. Фиксаналлар. Улардан фойдаланиб стандарт эритмаларни тайёрлаш. Титрлаш эгрлари. Титрлаш эгри чизиклари ва унга таъсир этувчи омиллар. Кислота ва асослар константалари, концентрацияси ва ҳарорат. Сувсиз муҳитда кислота-асосли титрлаш.

Титрлашнинг индикатор хатоликлари. Кислота-асосли индикаторлар. Кислота-асосли титрлашнинг амалиётда ишлатилиши. Кислота, асос, кислота лар аралашмасини, асослар аралашмасини титрлаш. Карбонатлар ва ишқорлар аралашмасини аниқлаш. Аммиак миқдорини аммоний тузи таркибидан аниқлаш. Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари асосида титрлаш. Титрлаш эгрларини тузиш. Титрлаш эгрларига таъсир этувчи омиллар: комплекснинг ҳосил бўлиши, водород иони концентрацияси, ион кучи. Индикаторлар. Титрлаш хатоликлари. Амалиётда ишлатилиши. Перманганатометрия. Йодометрия. Бихроматометрия.

Комплексонометрик титрлаш. Титрлаш эгрларини тузиш. Титрлаш хатоликлари. Аминополикарбон кислоталар ва уларнинг комплексонометрияда ишлатилиши. Этилендиаминтетраацетат кислота ва унинг натрийли тузлари-комплексон-III нинг титриметрик анализда ишлатилиши. Комплексонометрик титрлашга мисоллар: билвосита ва бевосита комплексонометрик титрлашлар. Комплексонометрик титрлашнинг амалиётда қўлланилиши. Сувнинг қаттиқликни аниқлаш.

Чўктириш реакцияси асосида титрлаш. Титрлаш эгрлигини тузиш. Титрлаш аниқлигига адсорбиланиш ҳодисасининг таъсири. Титрлаш эгриси

тавсифига чўкма эрувчанлиги, концентрация ва ҳароратнинг таъсири. Индикаторлар. Титрлаш хатоликлари. Фольгард, Мор, Фаянс усуллари. Титрлашнинг амалиётда ишлатилиши.

## **ФИЗИК-КИМЁВИЙ АНАЛИЗ УСУЛЛАРИ**

### **Оптик анализ усуллари**

Электромагнит нурланиш спектри: унинг асосий тавсифлари (тўлқин узунлиги, частота, тўлқин сони, нурланиш оқими, интенсивлиги ва хок.) Спектрнинг ультрабинафша, кўринувчан ва инфракизил соҳалари. Атомлар спектри. Атом- спектроскопик анализ усуллари. Энергетик ўтишлар. Электрон ўтиш эҳтимоллиги. Спектрал чизиқлар ва миқдорий анализ. Нур энергиясини монохроматлаш усуллари. Спектрал усулларнинг синфланиши. Молекуляр спектр.

#### **Спектрофотометрия ва фотометрия**

Методларнинг моҳияти. Фотометрик усулда ишлатилиши мумкин бўлган реакциялар. Бугер-Ламберт-Бер қонуни. Асосий спектрофотометрик тавсифлар. Спектрофотометрик реакциянинг оптимал шароитларини танлаш. Спектрофотометрия усулининг қўлланилиш соҳалари. Концентрацияни аниқлаш усуллари. Нур кўзғатиш маибалари.

#### **Атом-эмиссион спектрофотометрия методи**

Аланга кўзғатиш манбаи сифатида. Аланга спектрлари. Турли тип алангалари температуралари, структураси ва таркиби. Анализ қилинадиган намунани киритиш усуллари. Горелкалар ва пуркагичлар. Анализ қилинадиган намунани алангага киритилганда алангада борадиган жараёнлар. Алангадаги кимёвий жараёнлар. Атомланиш даражасига таъсир этувчи омиллар. Эритмадаги элементлар концентрацияси ва нурланишнинг интенсивлиги орасидаги боғланиш. Алангали фотометрлар ва спектрофотометрлар. Эмиссион спектрал анализ. Ёй ва чакмоқ (искра) разрядлари кўзғатиш манбаи сифатида. Разряд спектрлари. Ҳосил бўладиган плазманинг ҳарорати. Электр разрядлари плазмасидаги моддалар ҳолати ва кимёвий реакциялар. Турли агрегат ҳолатларида бўлган анализ қилинадиган намунани киритиш. Лазерларнинг қўлланилиши. Кўп элементли анализ. Қўлланилиш соҳалари.

#### **Атом-абсорбцион анализ методи**

Атом-абсорбцион аниқлашлар тавсифи. Кўзғатиш маибалари. Атомларнинг ютиш қаватларининг олиниш усуллари. Турли турдаги алангалардан фойдаланиш. Электротермик атомизаторлар. Спектрофотометрик катталиклар, бу катталиклар ва намунадаги элемент концентрацияси орасидаги боғланиш. Анализ натижаларига таъсир этувчи омиллар. Атом-абсорбцион анализ методини автоматлаштириш. Методнинг имкониятлари, афзаллиги ва камчиликлари, қўлланилиш соҳалари.

#### **Люминесцент анализ методи**

Люминесцентланишнинг ҳосил бўлиши ва унинг турлари. Нур кўзғатиш маибалари. Молекуляр фотолюминесцентланиш (флуоресцентланиш) ва унинг тавсифлари. Вавилов қонидаси. Стокс-Ломмель қонунлари. Ютилиш ва флуоресценцияланиш спектрларининг кўзгу симметрияси қонидаси (Левшин



симметрияси). Люминесцентланишнинг сўниши. Ҳарорат, концентрация ва бегона аралашмапар таъсири. Люминесцентланиш ҳодисасининг аналитик кимёда ишлатилиши.

### **Рентген анализ усуллари**

Рентген анализ усуллари. Рентген-флуоресцент анализ. Ядро-физикавий анализ усуллари ва радиоактив анализ усуллари. Радиоактивацион анализ усуллари. Анализ қилинадиган модданинг тузилишини ўзгартирмасдан анализни бажариш. Анализнинг асосий объектлари. Геологик объектлар, металллар, қотишмалар, биологик ва тиббий объектлар, атроф-муҳит объектлари (сув, ҳаво, тупроқ) ва ҳок.

## **ЭЛЕКТРОКИМЁВИЙ АНАЛИЗ УСУЛЛАРИ**

Электрохимиявий анализ усуллари умумий тавсифи ва синфланиши. Электрохимиявий занжир. Индикаторли электрод ва солиштирма электродлар. Электрохимиявий мувозанат потенциали. Ток ўтаётганда электрохимиявий занжирларда кузатиладиган ҳодисалар: кучланишининг қаршилик таъсирида пасайиши, концентрацион ва кинетик кутбланишлар. Электрохимиявий анализ усуллари сизгирилиги ва танланувчанлиги.

### **Электрогравиметрик анализ**

Методнинг қўлланилиш соҳалари, қулайлиги ва камчиликлари. Доимий электрод потенциали ва доимий ток кучида элементнинг ажралиши. Ички электролиз методи, уни микроэлементларни концентрлаш ва аниқлашда қўлланилиши. Ишчи электроднинг доимий потенциали ва доимий ток кучида симоб ва каттик электродларни қўллаш орқали элементларни ажратиш. Электролитик ажратишда, комплекс ҳосил бўлишдан фойдаланиш. Ўта соф материаллар анализида симоб катодидан фойдаланиш.

### **Бевосита потенциометрия**

Потенциални ўлчаш. Нерист тенгламаси. Қайтар ва қайтмас оксидланиш-қайтарилиш системалари. Индикаторли электродлар. Ионометрия, ион селектив электродлар, синфланиши. Ионометриянинг амалиётда ишлатилиши. Эритмада ионлар концентрациясини ва рНни аниқлаш. Титрлаш жараёнида электрод потенциалининг ўзгариши. Эквивалент нуқтани аниқлаш усуллари. Потенциометрик титрлашда ишлатиладиган реакция турлари. Потенциометрик титрлашнинг амалиётда ишлатилиши. Кислота ва ишқорлар миқдорини аниқлаш. Кислоталар аралашмасини, кўп асосли кислота ва асослар аралашмасини миқдорий анализ қилиш.

### **Кулонометрия**

Кулонометриянинг назарий асослари. Фарадей қонунлари. Электр миқдорини аниқлаш усуллари. Бевосита ва билвосита кулонометрик анализ (кулонометрик титрлаш). Кулонометрик титрантни ички ва ташқи генерациялаш. Кулонометрик титрлашнинг бошқа титриметрик усулларга нисбатан афзалликлари ва камчиликлари. Кулонометрик титрлашнинг амалиётда қўлланилиши.

## **Вольтамперметрия**

Вольтамперметрик усулларнинг синфланиши. Индикаторли электрод ва солиштирма электродлар. Симоб электродининг афзалликлари ва камчиликлари. Вольтамперметрия эгрилиги (полярограмма)ни олиш ва тавсифлаш. Конденсаторлик, миграцион ва диффузион тоқлар. Чекли, диффузион ток. Полярография. Илькович тенгламаси. Полярографик тўлқин учун Илькович-Гейровский тенгламаси. Ярим тўлқин потенциали ва унга таъсир этувчи омиллар. Полярографик сифат ва миқдорий анализ. Вольтамперметрик анализ усулларининг такомиллаштирилган хиллари.

## **Амперометрия**

Амперометрик титрлаш, усулниинг мохияти. Индикаторли электродлар. Индикаторли электрод потенциалини танлаш. Бир ва икки индикаторли кутбланган электродлар ёрдамида амперометрик титрлашлар, титрлаш эгриларининг кўринишлари. Чўктириш. Комплекс ҳосил қилиш ва оксидланиш-қайтарилиш реакцияларининг ишлатилиши. Полярографик ва амперометрик анализ усулларининг амалиётда ишлатилиши.

## **САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИНИНГ ТАЯНЧ ДОКТОРАНТУРА ИХТИСОСЛИКЛАРИГА КИРИШ СИНОВЛАРИ УЧУН МАХСУС ФАНЛАРДАН ДАЪВОГАРЛАРНИНГ БИЛИМЛАРИНИ БАҲОЛАШ МЕЗОНИ**

<b>Синов топшириш шакли</b>	Ёзма
<b>Ажратилган вақт</b>	120 дақиқа
<b>Саволлар сони</b>	5
<b>Ҳар бир савол учун белгиланган балл</b>	20
<b>Максимал балл</b>	100
<b>Ўтиш бали</b>	55

## **Адабиётлар**

### **Асосий адабиётлар:**

1. Васильев В.П. Аналитик кимё. 1-қисм. Тошкент: Ўзбекистон. 1999, 337 б.
2. 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.
3. Файзуллаев О. Аналитик кимё асослари. Тошкент, А.Қодирий нашриёти. 2003, 444 Васильев В.П. Аналитическая химия. М.: Высшая школа, 1989, В 2 кн.
4. Пилипенко А.Т., Пятницкий И.В. Аналитическая химия. В 2 т. М.: Химия 1990

### **Кўшимча адабиётлар:**

5. Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488 b.
6. Васильев В.П. Аналитическая химия. М.: «Дрофа», 2004 В 2-х кн.
7. Коренман Я.И. Практикум по аналитической химии. М.: 2005, «Колос» Кн.1.
8. Коренман Я.И. Титриметрические методы анализа. М.: 2005, «Колос» Кн.2.
9. 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.
10. Янсон Э.Ю. Теоретические основы аналитической химии: Учебное пособие. М.: Высшая школа. 1987, 261 с.
11. Алексеев В.Н. Курс качественного химического полумикроанализа. М.: Химия, 1973, 584 с.
12. Fayzullaev O. Turabov N., Ro'zиеv E., Quvatov A., Muhamadiev N. Analitik kimyo. Laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 448 b.
13. 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.
14. Бончев П.Р. Введение в аналитическую химию. JL: Химия, 1978. 496 с.
15. Петерс Д., Хайес Дж., Хифьте Г. Химическое разделение и измерение: Теория и практика аналитической химии: В 2 кн. М.: Химия. 1978.
16. Бобоев Н.Б., Турабов Н.Т., Ибраимов Ч.И. Титриметрик анализ методлари. Метод, кўл. Тошкент. Университет. 1994. 36 б.
17. Толипов Ш.Т., Хусаинов Х. Аналитик кимёдан масалалар тўплами. Тошкент. Ўқитувчи, 1983.
18. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1984. 215 с.
19. Алексеев В.Н. Количественный анализ: Учебн. М.: Химия, 1972, 504 с.
20. Круковская Е.Л. Кислотно-основное равновесие в водных растворах. Ташкент. Изд-во ТашГУ. 1980
21. Круковская Е.Л. Кислотно-основное равновесие в водных растворах. Ташкент. Изд-во ТашГУ. 1980
22. Турабов Н.Т., Ибраимов Ч.И., Бабаев Н.Б., Умбаров И.О. Физик-кимёвий анализ методлари. Ўқув кўл. Термиз, 1999
23. Крешков А.П. Основы аналитической химии. В 3-х томах. М.: «Химия», 1977
24. Скуг Д., Уэст Д. Основы аналитической химии. В 2-х томах М.: «Мир», 1979

#### **Интернет маълумотлари:**

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

