

САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

“ТАСДИҚЛАЙМАН”

Самарқанд давлат
университети Ректори
Р.И.Халмурадов



[Handwritten signature]

“2” 04 2018 йил

“МАЪКУЛЛАНДИ”

Ўзбекистон Республикаси
Вазирлар Маҳкамаси
Хузуридаги ОАК раиси
А.Т.Юсупов



[Handwritten signature]

“ ” 2018 йил

02.00.02-“Аналитик кимё” ихтисослиги бўйича
малакавий имтиҳон
ДАСТУРИ

Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси Раёсатининг
2018 йил “28” 03 э №251/5 сонли қарори билан тасдиқланган

ТОШКЕНТ – 2018

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

САМАРҚАНД ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

Рўйхатга олинди:

№ _____

2018 й. «__» _____

“ТАСДИҚЛАЙМАН”

Ректор проф. Халмурадов Р.И.

“__” _____ 2018 йил



**02.00.02-Аналитик кимё ихтисослиги бўйича
фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини олиш учун
ихтисослик фанидан малакавий имтиҳон
ДАСТУРИ**

АНАЛИТИК КИМЁДАН ДАСТУР

“Аналитик кимё” фани турли мураккаб объектлар (сув, тупроқ, ҳаво, қотишмалар, геологик, биологик, атроф-муҳит объектлари ва ҳ.к.) 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 ўрганишдан иборат.

Анализнинг 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 объектларининг экологик муаммоларини кўрсатиб беришдан иборат.

Асосий метрологик тушунчалар ва тавсифлар: ўлчаш, ўлчаш усуллари ва асбоблари. Ўлчаш натижаларининг ҳақиқийлигини таъминлайдиган асосий принциплар ва услублар. Кимёда математик ифодалар, метрологик тушунчалар ва тавсифлар. Анализдаги хатоликлар классификацияси: систематик, тасодифий, қўпол, 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 усуллари 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, Студент коэффициенти, ишончлик эҳтимоллигининг функцияси, ишонччилик чегараси, аниқлик, танланувчанлик. Дисперсия, тақсимланиш мезони, нормал тақсимланиш қонуни. Регрессион анализ методи, даражалаш графиги чизиш учун математик статистика усулидан фойдаланиш. Тўғриликни аниқлаш усуллари: стандарт намуналардан фойдаланиш. қўшимчалар қўшиш методи, намуна тортимини ўзгартириш усули, бошқа усуллар билан солиштириш ва ҳоказо.

Даражали график тенграмасини тузишда кичик квадратлар усулидан фойдаланиш. Стандарт намуналар тайёрлаш, шаҳодатлаш ва улардан фойдаланиш. Намуна олиш ва намунани тайёрлаш анализга. Анализга бирламчи намуна олиш. Намуна ва анализ объекти. Гомоген ва гетероген таркибли намуналар олиш. қаттиқ суюқ ва газ ҳолатдаги моддалардан ўртача

намуна олиш усуллари. Намунани анализ қилинадиган шаклга ўтказиш, босим ва ҳарорат таъсирида парчалаш ва ҳок.

Кимёвий қайтар реакциялар. Массалар таъсири қонуни. Аналитик кимёда мувозанатнинг асосий турлари: кислота-асосли мувозанат, комплекс ҳосил қилиш, оксидланиш-қайтарилиш ва чўктириш реакциялари. Электростатик кучларнинг электролит табиатига ва реакция қобилиятга таъсири. Активлик, активлик коэффиценти. Эритманинг ион кучи. Чекли ва кенгайтирилган Дебай ва Гюккел қонунлари. Модданинг стандарт ҳолатдаги активлиги. Мувозанат константалари (термодинамик, концентрацион ва шартли) улар орасидаги боғлиқлик. Кўп босқичли реакциянинг мувозанат константаси ва унинг босқичлар билан ўзаро боғлиқлиги.

Кислота ва асослар ҳақида ҳозирги замон тушунчалари. Бренстед-Лоури назарияси. Асосли ва кислотали константалари. Ҳар хил кўринишдаги протолитик эритмаларда рН ни ҳисоблаш. Протолит кучига таъсир этувчи омиллар. Индуксион (ички молекуляр водород боғланиш) эффект, диэлектрик доимийси (молекулалараро водород боғланиш). Ионланиш ва диссоциланиш. Эритувчи ва унинг автопротолит константаси билан боғлиқлиги. Эритувчиларнинг кислота-асос хоссаси бўйича классификацияси: апротонли, протогенли, протофилли. Лион ва лиат ионлар. Люиснинг электрон назарияси нуқтаи назаридан кислота ва асос тушунчалари. Крешковнинг кислота асослар тўғрисидаги протон-электрон-гидрид концепсияси. Буфер эритмалар ва уларнинг хоссалари. Буфер сиғими. Буфер системаларда рН ни ҳисоблаш.

Аналитик кимёда ишлатиладиган комплексларнинг турлари. Аналитик аҳамиятга эга бўлган комплекс бирикмаларнинг хоссалари: барқарорлик, эрувчанлик, рангдорлик, учувчанлик. Металл лигандли 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. Комплекс бирикмалар диссоциатсияси. Комплекс бирикмалар ва қўш тузлар. Умумий ва босқичли барқарорлик, беқарорлик константалари. Хелатлар, ички комплекс бирикмалар. Хелатлар барқарорлигини белгиловчи омиллар: реагентларнинг тузилиши ва улар таркибидаги донор атомлар табиати, цикллар 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.

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.

Эрувчанлик кўпайтмаси ва эрувчанлик. Уларга таъсир этувчи омиллар. Бўлаклар ва систематик чўктириш.

Идентификациялашнинг физик усуллари. Микрористаллоскопик анализ, пирокимёвий аңализ. Сифат анализининг хроматографик усуллари. Анализнинг ҳўл ва қурук усуллари. Ажратиш ва концентрлашнинг кимёвий, физик-кимёвий ва физикавий усуллари. ва концентрлашнинг экстракцион ва хроматографик усуллари. Газ, суюқлик ва газ-суюқлик хроматографик усуллари.

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. Тортиладиган 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 (адсорбсия, окклюзия, изоморфизм). Биргалашиб чўкишнинг афзалликлари ва камчиликлари. Термогравиметрик анализ. Аналитик тарозилар, уларнинг турлари ва сезгирликлари. Тортиш техникаси. Гравиметрик анализга мисоллар.

Титриметрик анализ усулларининг синфланиши. Титриметрик анализда ишлатиладиган реакцияларга қўйиладиган талаблар. Титриметрик аниқлашнинг турлари: бевосита ва билвосита титрлаш. Титриметрик анализда эритма концентрациясини ифодалаш усуллари. Кислота-асосли титрлаш. Титрлаш эгрилари. Титрлаш сакрамаси ва унга таъсир этувчи омиллар. Сувсиз муҳитда кислота-асосли титрлаш.

Титрлашнинг индикатор хатоликлари. Кислота-асосли индикаторлар. Кислота-асосли титрлашнинг амалиётда ишлатилиши. Кислота, асос, кислоталар аралашмасини, асослар аралашмасини титрлаш.

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. Ёдометрия. Бихроматометрия.

Комплексонометрик титрлаш. Титрлаш эгрларини тузиш. Титрлаш хатоликлари. Чўктириш реакцияси асосида титрлаш. Титрлаш эгрлигини тузиш. Титрлаш аниқлигига адсорбиланиш ҳодисасининг таъсири. Титрлаш эгриси тавсифига чўкма эрувчанлиги, концентрация ва ҳароратнинг таъсири. Индикаторлар. Титрлаш хатоликлари. Фолгард, Мор, Фаянс усуллари. Титрлашнинг амалиётда ишлатилиши.

Электромагнит нурланиш спектри: Унинг тўлқин ва корпускуляр табиати. Электромагнит нурланишни характерловчи катталиклар (тўлқин узунлик, частота, тўлқин сони, энергия). Электромагнит нурланиш спектри. Электромагнит нурлар билан модда орасидаги ўзаро таъсир. Бу таъсирлар натижасида моддада бўладиган физикавий жараёнлар. Спектроскопик усуллар ва уларнинг турлари. Спектр олувчи асбоб, тузилиши, оптик схемаси. Спектрометрни характерловчи катталиклар: ишлаш соҳаси, чизиқли дисперсия, ажратиб кўрсатиш кучи, ёруғлик кучи. Электромагнит нурларни қабул қилгичлар: инсон кўзи, фотопластинка, болометр, термоэлементлар, фотоэлементлар, фотоэлектрон кўпайтиргичлар, фотоқаршиликлар, фотодиодлар, заряд орқали боғланган асбоблар, фотодиодлар линейкаси. *Молекуляр спектроскопия усуллари.* Модда томонидан ёруғлик нурининг ютилиши. Бугер-Бер –Ламберт қонуни. Оптик зичликларнинг аддитивлик хоссаси. Ёруғлик ютилишининг моляр коэффициентини. Бугер-Бер –Ламберт қонунидан четланиш ва унинг сабаблари.

Фотометрик реакциялар. Фотометрик реакциялар орқали моддани аниқлашнинг бевосита ва билвосита усуллари. Фотометрик анализда ишлатиладиган бирикмалар ва уларнинг ютилиш спектрлари. Фотометрик реакцияларнинг кескинлиги ва уни ошириш йўллари бўлмаган вақтда моддаларни аниқлашнинг абсолют фотометрик усуллари. Битта моддани аниқлаш усуллари. Тадқиқ қилинаётган ва стандарт рангли эритмаларнинг оптик зичликларини таққослаш усули. Моляр ёруғлик ютиш коэффициентининг ўртача қиймати бўйича аниқлаш усули. Даражалаш графиги орқали аниқлаш. Қўшимчалар усули орқали аниқлаш.

Спектрофотометрик усулнинг метрологик характеристикалари. Аниқланадиган концентрациянинг қуйи чегараси. Ўлчаш натижаларининг такрорланиши. Оптик зичликнинг оптимал оралиғи. Сезгирлиги. Танлаш (селективлик). Селективликни чеклайдиган омиллар. Спектрал ва физик-

кимёвий халақитлар. Фотометрик титрлаш. Дифференциал спектрофотометрия. Спектрофотометрик усулнинг қўлланилиш соҳалари.

Оддий фотометрнинг тузилиши, асосий қисмлари ва ишлаш принципи. ААС усулининг асослари. Атомларнинг оптик нурларни ютиши. Атом буғининг оптик зичлиги. Бирламчи нурланиш манбалари; ғовак катодли ва электродсиз разряд лампалар ва уларнинг тузилиши. Ғовак катодли лампадаги жараёнлар ва нурланишнинг ҳосил бўлиши. Эркин атомларнинг манбалари; аланга, электротермик печ. Аланга ҳосил қилувчи горелканинг тузилиши. Намунани алангага киритиш. Аланганинг устунлиги ва камчиликлари. Электротермик атомизатор, тузилиши ва ишлаш принципи. Электротермик атомизаторнинг устунлиги ва камчиликлари. Атом-абсорцион спектрометр. Оптик (спектрал) халақитлар; фон ҳосил қилувчи нурланиш, фон нурланишининг ютилиши. Фоннинг сигнадини ажратиш. Физик-кимёвий табиатга эга бўлган халақитлар; атомлашнинг чалалиги ва ионга айланиш. Халақитлар билан курашиш усуллари; температура маромини режалаштириш ва спектроскопик буферлардан фойдаланиш. Микдорий анализ усуллари; ташқи стандартлар (даражалаш графиги), қўшимча қўшиш. Усулнинг сезгирлиги, аниқланадиган концентрация оралиғи. Қўлланиш соҳалари

АЭС усулининг асослари. Атомларнинг асосий ва қўзғалган ҳолатлари. Атомларнинг Болсман қонунига кўра сатҳларга тақсимланиши. Энергетик сатҳлар орасидаги ўтишлар ва спектр чизиқларнинг ҳосил бўлиши. Танлаш қоидалари. Спектр чизиқларни характерловчи катталиклар: чизиқнинг жойи, интенсивлиги, ярим кенглиги. Атомлаш ва қўзғатиш манбалари: аланга, электр ёйи ва учқуни, индуктив боғланган плазма. Нурланиш манбаларининг характеристикалари, температураси, устунлиги, камчилиги, қўлланиш соҳалари. Атом-эмиссион спектрометр тузилиши ва ишлаш принципи. Спектр олиш. Атом эмиссион анализ ҳақида тушунча. Сифат ва микдор анализлари. Ломакин-Шейбе формуласи. Ташқи стандарт, ички стандарт (гомологик жуфт чизиқлар) ва қўшимча қўшиш усуллари. Оптик халақитлар: атомлар томонидан чиқарилаётган нурни қўзғалмаган шундай атомлар томонидан ютилиши, фоннинг нурланиши ва ютилиши, спектр чизиқларининг устма-уст тушиши. Физик-кимёвий халақитлар: атомлаштиришнинг тўлақонлиги, атомлаштиргичнинг температураси, атомларнинг ионга айланиши, матрица модификаторлари. Усулнинг метрологик характеристикалари: сезгирлиги, аниқланадиган концентрация оралиғи, натижаларнинг такрорланиши. Қўлланиш соҳалари. Икки атомли молекуланинг тебраниши. Кўп атомли молекулаларнинг тебраниши. Тебраниш сатҳлари. Характеристик частоталар. Инфрақизил

спектрофотометр, асосий қисмлари ва уларнинг вазифалари. Инфрақизил ютилиш спектри, ютилиш майдони унинг частотаси (тебраниш сони) ва интенсивлиги.

Модданинг ИҚ спектри ва унинг молекула тузилиши билан алоқаси. Молекуляр спектроскопиянинг ривожланиш тарихи. Молекулалар нур чиқаришининг назарий асослари. Спектр чизиқларининг табиий кенглиги. Молекулаларнинг чиқариш спектрлари бўйича сифат ва миқдорий анализи ўтказиш. Молекулада ҳаракатланиш турлари. Кимёвий боғ ва электрон ҳолати. Асосий квант қонунлари. Спектрларни «ўқиш» (спектр чизиқларнинг тўлқин узунлигини топиш ва уларнинг қайси элементга тегишлилигини аниқлаш) усули. Номаълум модданинг таркибини унинг чиқариш спектри орқали аниқлаш. Спектр чизиқларнинг тўлқин узунлигини ўлчаш.

Молекуланинг физикавий хоссаларини ўрганиш, фаннинг, ўрганилаётган модда билан унга таъсир қилаётган физикавий майдон (электр, магнит, электромагнит), келиб тушаётган турли частотали «нур»лар (рентген, ултрабинафша, кўринувчи, инфрақизил, радиотўлқинлар..) ёки заррачалар дастаси (электрон, нейтрон) билан ўзаро таъсирини ўрганиш.

Молекуляр спектрларнинг турлари. Молекула энергиясининг таркибий қисмлари. Электрон спектрлари. Электрон спектрларнинг табиати ва хоссалари. Нур қўзғатиш манбалари.

Люминесценциянинг таърифи, турлари ва бошқа нурланишлардан фарқи. Молекуляр люминесценциянинг асосий характеристикалари. Люминесценция ва люминесценцияни қўзғатиш спектрлари. Люминесценциянинг энергетик ва квант чиқишлари. Люминофорлар. Органик молекулаларнинг флуоресценция хоссасига эга бўлишини таъминловчи шартлар.

Қўзғалган молекуладаги электрон ўтишлар, флуоресценция ва фосфоресценция спектрларининг ҳосил бўлиши. Асосий қонуниятлари: Каша қоидаси, Стокс-Ломмел қонуни, Левшин қоидаси (кўзгу симметрияси). Люминесценциянинг қўлланилиши. Люминесценциянинг интенсивлиги ва люминофорнинг концентрацияси. Муҳим люминесцент органик реагентлар. Ноорганик ва органик моддаларнинг миқдорини аниқлаш. Люминесцент анализнинг спектрофотометрик анализдан устунлиги ва камчиликлари. Хемиллюминесценция ҳодисаси ва унинг анализда ишлатилиши.

Молекуляр люминесцент анализда ишлатиладиган асбоблар ва техник воситалар.

Электрокимёвий анализ усулларининг умумий тавсифи ва синфланиши. Электрокимёвий занжир. Индикаторли электрод ва солиштирма электродлар. Электрокимёвий мувозанат потенциали. Ток ўтаётганда электрокимёвий

занжирларда кузатиладиган ходисалар: кучланишнинг қаршилик таъсирида пасайиши, концентрацион ва кинетик кутбланишлар. Электрохимий анализ усулларининг сезгирлиги ва танланувчанлиги.

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 қаттиқ электродларни қўллаш орқали элементларни ажратиш. Электролитик ажратишда, комплекс ҳосил бўлишдан фойдаланиш. Ўта соф материаллар анализидида симоб катодидан фойдаланиш.

Потенциални ўлчаш. Нернст тенгламаси. Қайтар ва қайтмас оксидланиш-қайтарилиш системалари. Индикаторли электродлар. Ионметрия, ион селектив электродлар, синфланиши. Ионметриянинг амалиётда ишлатилиши. Эритмада ионлар концентрациясини ва рН ни 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.

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.

Бевосита ва билвосита кондуктометрик усуллар. Паст ва юқори частотали кондуктометрия. Кондуктометрик бўғин (ячейка) ва ишлатиладиган электродлар. Кондуктометрик титрлаш эгри чизиқлари ва уларга таъсир этувчи омиллар. Кондуктометрик усулларнинг амалиётда қўлланилиши.

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

Амперометрик титрлаш, усулнинг моҳияти. Индикаторли электродлар. Индикаторли электрод потенциални 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.

Хроматографиянинг моҳияти. Ҳаракатли ва ҳаракатсиз фазалар ҳақида тушунча. Ҳаракатли ва ҳаракатсиз фазалар агрегат ҳолати, ажратиш механизми ва ишлаш механизмига кўра хроматографик усулларнинг классификацияси. Хроматограммаларнинг олиш усуллари (элюент, сиқиб чиқариш ва фронтал). Хроматограмманинг асосий ажратиш катталиклари. Хроматографиянинг асосий тенгламаси. Хроматографик ажратишнинг селективлик ва самарадорлиги. Назарий тарелкалар назарияси. Кинетик назария. Хроматографик анализни мақбуллаштириш. Хроматографик сифат ва миқдор анализ усуллари.

Активацион анализнинг физикавий асослари. Иссиқ нейтронларда ўтказиладиган нейтрон активацион анализ. Турғун элементларни радиоизотопларга айлантириш. Индикатор радиоактив нуклидлар. Активацион чиқиш. Радиоизотопларнинг яримемирилиш даври ва радиоактивлик. Радиоактив емирилишнинг турлари. Активацион анализнинг асбобли ва радиокимёвий усуллари. Радиоактив нурланишни ўлчаш детектирлаш усуллари. Ажратиб кўрсатиши юқори бўлган гамма спектрометр ва унинг таркибий қисмлари. Кўп каналли анализатор. Гамма спектрнинг ҳосил бўлиши ва кўриниши. Спектрнинг кўринишига таъсир этувчи жараёнлар. Гамма спектрометрнинг муҳим характеристикалари. Миқдорий анализнинг абсолют ва нисбий усуллари. Стандарт ва намунани нурлантириш. Топиш чегараси ва аниқлиги. Халақит бэрувчи ядро реакциялари. Нейтрон активацион анализнинг (НАА) қўлланилиши. Геохимё, космохимё ва атроф - муҳит объектларини анализ қилиш. Биомедицинага қўллаш. Нейтрон активацион анализнинг бошқа усуллардан устунлиги.

Масс-спектрометрия усули, синфланиши, аналитик тавсифлари, ионланиш манбалари. Детекторлар; Фарадей электрометри ва электрон кўпайтиргич. Органик ва ноорганик кимёда қўлланиладиган масс-спектрометрларнинг фарқи. Масс-спектрометриянинг ноорганик моддаларнинг элемент таркибини аниқлашда қўлланилиши. Органик моддаларнинг молекуляр массасини топиш.

Концентрлаш, ажратиш, уларнинг аҳамияти, қўлланилиш соҳалари, ажратиш ва концентрлаш методларининг классификацияси: жараён табиатига кўра (кимёвий, физик-кимёвий, физикавий), фазалар сони ва

характери асосида. Микроэлементларни концентрлаш турлари: абсолют ва нисбий, танланувчанлиги ва гуруҳ билан ажратиш олиш.

Ажратиш олиш даражаси, концентрлаш коэффициентлари ва ажратиш коэффициентлари. Концентрлаш методларининг классификацияси, методлари билан ўзаро боғлиқлиги, аралаш ва гибрид анализ методлари, анализда концентрлаш методларидан фойдаланиладиган объектлар.

Ажратиш ва концентрлашнинг кимёвий методлари. Чўктириш методи. Органик ва анорганик реагентлар ёрдамида элементларни ажратиш. Металларни сульфидлар, оксихинолятлар кўринишида ажратиш. Аралашмаларни биргалашиб чўктириш механизми, биргалашиб чўкишга таъсир қилувчи омиллар.

Жараённинг физик моҳияти бўйича физик методларининг классификацияси. Оддий қайта ҳайдаш, ректификация, молекуляр дистилляция, сублимация, моддани ажратиш методлари. Концентрлашнинг физик методлари характеристикалари ва уларни амалиётда қўллашга мисоллар.

Биргалашиб чўкишга таъсир этувчи омиллар. Қўлланиладиган коллекторлар, уларнинг афзалликлари. Ажратиш ва концентрлашнинг биргалашиб чўкиш методи, оккуйлузия, адсорбция, изоморфизм, Биргалашиб чўкишнинг анализда фойдали ва зарарли жиҳатлари.

Сементация, таъсир этувчи омиллар. Электродиализ, электроосмос, электрофорез методлари, қўлланилиш соҳалари. Электрокимёвий ажратиш ва концентрлаш методларининг моҳияти, ўзига хослиги ва ишлатилиш соҳаси. Электрокимёвий ажратиш ва концентрлаш методларининг классификациялари, электролиз, сементация, электрофорез, электроосмос ва ҳ.к. Электролиз, элементларни симбли ва қаттиқ электродларда ажратиш. Потенциали назорат қилинадиган электролиз. Электродлардаги чўкмаларнинг турлари. Экстракция, элементларни концентрлаш ва ажратиш методи.

Спектрофотометрик ва фотометрик анализ методлари фани, тадқиқот доираси, мақсади ва вазифалари. Колориметрия. Спектрофотометрик анализнинг металларнинг пўлат, минерал хомашё, ярим ўтказгич материаллар анализи, экология муаммоларини ечишдаги атроф муҳит объектлари анализидаги назорат ва мониторингининг аҳамияти. Бабко, Пилипенко, Алимарин, Золотов, Саввин, Пешкова ва бошқа чет эл олимларининг ишлари.

Электромагнит нурланишнинг энергетик тавсифлари: тўлқин узунлиги, тўлқин сони, частота, Е-нурланиш энергияси. Нур ютилишини тавсифловчи катталиклар: А-оптик зичлик, Т-ўтказувчанлик, \square -нур ютилишининг моляр

коэффициенти, экстинкция. Бу катталикларнинг электромагнит нурланиш тўлқин узунлигига ва эритма концентрациясига боғлиқлиги. Бугер-Ламберт-Бер қонуни. Фотометрик реакцияларнинг сезгирлигини тавсифлаш учун нур ютилиш моляр сўндириш коэффициентининг абсолют қийматининг аҳамияти. Нур ютилиш қонунлари бажарилиши ҳақидаги муҳокамаси учун асосий мезонлар. Бер қонунидан четланишлар сабаблари. Оптик зичлик (A) ни ўлчаш олдидан эритмаларни тайёрлаш усуллари. Спектрофото- ва фотометрик анализнинг асосий босқичлари. Спектрофотометрик усулнинг метрологик характеристикалари. Аниқланадиган концентрациянинг қуйи чегараси. Ўлчаш натижаларининг такрорланиши. Оптик зичликнинг оптимал оралиғи. Сезгирлиги. Танлаш (селективлик). Селективликни чеклайдиган омиллар. Спектрал ва физик-кимёвий халақитлар. Фотометрик титрлаш. Дифференциал спектрофотометрия. Спектрофотометрик усулнинг қўлланилиш соҳалари.

Методнинг камчиликлари. Фотоэлектроколориметрия, Столетов фотоэффекти, фотоэффект қонунлари. Фотоэлементлар: селенли, сурма, сезийли ва кислород-сезийли. Спектрал ва интеграл тавсифлар. Нур оқимини монохроматлаш: нур филтрлари, диспергирловчи призмалар. Асбоблар: спектрофотометрлар ва фотоэлектроколориметрлар; СФ-26,16,46; ФЕК-56,60 ва КФКлар. Рангли бирикмалар. Рангли бирикмаларни олиш ва уларни спектрофото- ва фотоколориметрик методнинг миқдорий анализда қўлланилиши. Органик реагентлар. Фотометрланадиган системалар турлари. халақит бэрувчи ионларни боғлаш, экстракциялаш, чўктириш, ион алмашиниш хроматографиясини қўллаш орқали бартараф қилиш.

Радиоспектроскопия. Комбинасион тарқалиш спектроскопияси. Активацион анализ. Радиоактив индикаторлар усули. Усулларни умумий тавсифлари. Радиоактивлик. Радиоактив нурланиш ва радиоактив емирилиш турлари. Радиоактив емирилиш қонуни. Ядро кимёси ва суний радиоактивлик. Радиоактивликни ўлчашга асосланган анализ усуллари. Амалиётда қўлланилиши.

Рентгеноспектрал анализ усуллари. Усулларнинг умумий тавсифлари. Ички электронларнинг кўзғалиши. Асосий рентгеноспектрал асбоблар, асосий таркибий қисмлари, ишлаш принципи. Рентген спектрал асбобларнинг конструксияси. Сифат ва миқдорий рентгеноспектрал анализ. Ички электронларни кўзғалиш механизми. Рентгенофлуоресцент анализ (РФА).

Тавсия этилган адабиётлар рўйхати

Асосий адабиётлар:

1. Кристиан Г., М. Бином// Аналитическая химия, том 1, 2009. 623 с.
2. Кристиан Г., М. Бином// Аналитическая химия, том 2, 2009. 504 с.

Кўшимча адабиётлар:

1. Василев В.П. Аналитик кимё. 1-қисм. Тошкент: Ўзбекистон. 1999, 337б.
2. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основ аналитической химии: Учеб.пособ. М.: Высшая школа, В 2 кн. Кн.2. М.: Высшая школа. 2004, 496 с.
3. Василев В.П. Аналитическая химия. М.: Высшая школа, 1989, В 2 кн.
4. Пилипенко А.Т., Пятниский И.В. Аналитическая химия. В 2 т. М.: Химия 1990
5. Файзуллаев О. Аналитик кимё. Тошкент, «Янги асравлоди», 2006, 488 б.
6. Василев 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 метод анализа. М.: 2005, «Колос» Кн.2.
9. Под ред. Золотова Ю.А. Основ аналитической химии, Книга 1. Общие вопрос. Метод разделения. М.: Всщ. шк. 2000. 351 с.
10. Янсон э.Ю. Теоретические основ аналитической химии: Учебное пособие. М.: Высшая школа. 1987, 261 с.
11. Алексеев В.Н. Курс качественного химического полумикроанализа. М.: Химия, 1973, 584 с.
12. Файзуллаев О. Турабов Н., Рўзиев э., Қуватов А., Муҳаммадиев Н. Аналитик кимё. Лаборатория машғулотлари. Тошкент, «Янги асравлоди», 2006, 448 б.
13. Ф.Гелс. Основ тонкослойной хроматографии, том 1, 2006, 400 с.
14. Под ред. Золотова Ю.А. Основ аналитической химии, Книга 2. Метод химического анализа. М.: Всщ. шк. 2004. 503 с.
15. Бончев П.Р. Введение в аналитическую химию. Л.: Химия, 1978. 496 с.
16. Петерс Д., Хаес Дж., Хифте Г. Химическое разделение и измерение: Теория и практика аналитической химии: В 2 кн. М.: Химия. 1978.
17. Толипов Ш.Т., Хусаинов Х. Аналитик кимёдан масалалар тўплами. Тошкент. Ўқитувчи, 1983.
18. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопрос 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. Келнер Р, Мерме Ж.М., Отто М, Видмер Г.М. Аналитическая химия. Проблем и подход. Том 1. М.: Мир, АСТ, 2004. 607 с.
21. Келнер Р, Мерме Ж.М., Отто М, Видмер Г.М. Аналитическая химия. Проблем и подход. Том 1. М.: Мир, АСТ, 2004. 605 с.
22. Отто М. Современне метод аналитической химии. 3-е изд. Москва, Техносфера. 2008, 544 с.
23. Гилманшина С.И., Основ аналитической химии. Питер. 2006, 223 стр. <http://www.subscribe.ru>.
24. Харитонов Ю.Я. Аналитическая химия. Аналитика. Общие теоретические основ. Качественный анализ. Кн.1, М.: Вспчая школа. 2001. 615 стр. <http://www.shemport.ru>.
25. Книги: Аналитическая химия. Анализ и идентификация органических соединений. <http://www.shemexpress.fatal.ru>.