

Мирзо Улугбек номидаги  
Ўзбекистон Миллий университети  
Кимё факультети

магистратура босқичига ўқишга кирувчилар  
учун мутахассислик фанидан  
(5A140503 - Нефть ва газ кимёси ва технологияси)

# ДАСТУР

Тошкент - 2020

## **5A140503 - Нефть ва газ кимёси ва технологияси**

### **Тузувчилар:**

Нурмонов С.Э. ЎзМУ кимё факультети профессори, т.ф.д

Мирхамитова Д.Х. ЎзМУ кимё факультети доценти, к.ф.н.

### **Такризчилар:**

Холиқов Т.С. - ЎзМУ органик кимё кафедраси мудири, к.ф.н.

Эшмухамедов М.А.- И.Каримов номидаги ТДТУ доценти, к.ф.н.

## **Кириш**

Нефт ва газ кимёси ва технологияси мутахассислиги бўйича магистрантлар таълим олиш давомида органик кимё фани бўйича талабаларга органик кимё асосларини, органик бирикмаларнинг тузилиши билан физик-кимёвий хоссаларини боғлайдиган умумий қонунларни, органик бирикмаларни синтез қилишнинг замонавий усулларини, кимёвий хоссаларини назарий асослашни, уларнинг саноатда, қишлоқ хўжалигида, тиббиётда ва бошқа соҳаларда қўллашни ўргатишдан иборат. Нефт ва табиий газ кимёси фани бўйича нефтнинг фракцион ва элемент таркиби, нефть маҳсулотларининг физик-кимёвий тавсифлари ва ишлатилиш соҳалари, табиий газнинг таркиби, хоссалари, нефть ва табиий газни тозалаш вақайтаишласууллари, нефтни қайта ишлашдаги каталитик жараёнлар ва уларнинг механизми. Нефть ва табиий газни крекинги ва риформинги асосларини, нефтни ректификациясини, табиий газ пиролизи механизмини, нефть ва табиий газ асосида мономерлар синтез қилиш усулларини ўрганиш қабиларни қамраб олади.

## **Асосий қисм**

Фан вазифалари, тарихи, замонавий ҳолати ва истиқболлари. Фаннинг предмети, бошқа фанлар билан ўзаро алоқадорлиги, бўлимлари, фанга бўлган талаблар. Фанни тадқиқ қилишнинг замонавий усуллари.

## **Органик кимё фани бўйича мавзулар**

Органик бирикмаларнинг тузилиш назарияси. Изомерия ва унинг турлари. Органик бирикмаларнинг номен-клатураси. Органик бирикмаларнингтабiiй манбалари. Органик бирикмаларнинг классификацияси. Органик реакцияларинингтурлари. Кислота-асос реакциялари. Органик бирикмаларнинг кислоталилиги ва асослилиги. Бренстед ва Льюис назариялари. Конформация ва конфигурация. Оптик фаол бирикмалар. Радикаллар, асосий функционал гуруҳлар. Органик бирикмалар тузилиш формулаларини ифодалаш усуллари. Гибридлиниш. Молекуляр орбиталлар методи. Алканларнинг гомологик қатори, номланиши ва изомерияси. Алкил радикаллар. Радикалларнинг барқарорлиги. Алканларни олиш усуллари. Алканларни синтез қилишнинг замонавий усуллари: Кори-Хаус, кросс-бирикиш ва бошқалар. Алканларнинг физик-кимёвий хоссалари. Алканлардаги радикал-занжир алмашиниш реакцияси механизмлари ҳақида умумий тушунчалар: галогенлаш, сульфохлорлаш, сульфооксидлаш, нитролаш, оксидлаш реакциялари. Нитролаш, сульфохлорлаш реакцияларининг ўзига хос томонлари. Алканларни галогенлаш реакцияларининг энергетик диаграммаси. Алканлардаги электрофил алмашиниш реакциялари. Алканларнинг радикал ва электрофил алмашиниш реакциялари қонуниятлари. Алканлар асосида оптик фаол бирикмалар олиш. Алканлар стереокимёси. Алканлар ва улар ҳосилаларининг ишлатилиши.

Алкенларнинг номланиши, изомерияси. Қўш боғни ҳосил қилиш усуллари. Алкенларнинг самарали олиниш усуллари. Алкенларнинг реакция механизмлари ҳақида тушунчалар. Алкенларни гетероген ва гомоген фазада гидрогенлаш. Алкенларга электрофил бирикишнинг фазовий кечиши. Электрофил ва нуклеофил реагентлар. Қўшбоғга кислоталар, галогенводородлар, галогенлар ва бошқа электрофил реагентларнингбирикиш реакциялари. Алкенларга галогенларнинг паст ҳароратда бирикиши. Алкенларнинг сув билан кислотали муҳитда ва  $\text{PdCl}_2$  иштирокидаги реакциялари. Вакер жараён. Алкенларга водородгалогенидларнинг Марковников қонидаси бўйича ва унга тесқари бирикиш реакциялари механизмининг назарий асослари. Алкенларга электрофиль бирикиш реакцияларида изомерланиш. Радикал ва карбокатионларнинг барқарорлиги. Алкенларга радикал бирикиш. Аллил типдаги радикалларнинг барқарорлиги. Алкенларда радикал ва электрофил алмашиниш реакциялари асослари. Алкенларни оксидлаш, боргидридлаш ва бошқа реакциялари. Металлокомплекс катализ. Кори-Хаус, кросс-бирикиш, метатезис ва бошқа замонавий реакциялар орқали органик бирикмаларни синтез қилиш. Алкенлар асосида оптик фаол бирикмалар синтези.

Алкенларнинг ишлатилиш соҳалари. Алкадиенларнинг тузилиши, номланиши, турлари ва изомерияси. Мухим 1,3-диенлар ва уларни дегидрогенлаш, дегидрохлорлаш, дегидратлаш реакциялари ёрдамида олиш. Конъюгирланган кўш боғли диенларнинг электрон тузилиши. Конъюгирланган диен углеводородларнинг кимёвий хоссалари: каталитик гидрогенлаш, галогенларнинг ва галогенводородларнинг электрофил бирикиши. Дильс-Альдер реакцияси. Диен ва диенофил. Перециклик реакциялар. Электрон ва фазовий тузилиши. Аллен кимёси. Молекуляр асимметрия.

Диен углеводородлар ва улар ҳосилаларининг қилиш усуллари. Алкадиенларнинг қўлланилиш соҳалари.

Алкинларнинг номланиши ва изомерияси. Уч боғни ҳосил қилиш усуллари. Ацетиленнинг олиниши. Учламчи радикал тутган терминал алкинлар синтези.sp-гибридланиш тушунчаси асосида уч боғнинг тузилишини тушунтириш. Алкинларнинг галогенлар, спиртлар, карбон кислоталар, карбонил бирикмалар, галогенводородлар ва бошқалар билан реакциялари механизми. Алкинларнинг электрофил реагентлар билан реакциялари. Алкинларга галогенлар ва водовод галогенидларнинг бирикишида борадиган қўшимча жараёнлар. Кучеров реакцияси, цианид кислотанинг бирикиши. Алкинларни турли қайтарувчилар иштирокида қайтариш реакциялари, цис- ва транс-алкенларнинг ҳосил бўлиш асослари. Алкинларни боргидридлаш билан борадиган синтезлар. Ацетилен катори углеводородларининг оксидланиш, полимерланиш ва бошқа реакциялари. Металлорганик бирикмалар билан реакциялари. Ацетилен катори углеводородларининг ишлатилиши. Стереокимё элементлари. Оптик изомерия. Оптик изомерлар номенклатураси. Асимметрик атомлар ва хирал марказ. Молекуляр асимметриянинг вужудга келиш сабаблари. Рацематланиш. Энантиомерия. Диастереомерия. Оптик бирикмаларни ажратиш усуллари. Асимметрик ва мутлоқ асимметрик синтез. Стереоизомер, энантиомер ва диастереомерлар конфигурациясини аниқлаш усуллари. Конформацияларнинг барқарорлиги. Проекцион формулалар. Энантиомерлар ва рацематлар. Тўсилган ва тўхтатилган конформация. Галогенли бирик-маларнинг реакцияга киришиш қобилияти ва уларнинг нуклеофил алмашиниш реакциялари. Амбидиент ионлар. Корнблум қоидаси. Фазалараро катализ. Моногалогеналканлардаги галоген атомларининг нуклеофил алмашиниш ва дегидрогалогенлаш реакциялари. Реакция маҳсулотлари нисбатининг нуклеофил ва асоснинг табиатига, концентрациясига, галогеналканнинг тузилишига, эритув-чининг табиатига

боғлиқлиги. Галогеналканларни қайтариш, уларнинг металллар билан реакцияси: металлоорганик бирикмалар олиш. Вюрц, Кори-Хаус реакциялари. Галогенли бирикмаларнинг нуклеофил алмашилиш реакцияларида борадиган қўшимча реакциялар. Галогенли бирикмалар асосида металлоорганик бирикмалар синтези. Винилхлорид. Аллилхлорид. Олиниш усуллари. Тўйинмаган галогенли бирикмаларнинг физик-кимёвий хоссаларининг шаклланишида галоген атоми табиати ва қўш боғнинг таъсири. Ди- ва полигалогенли бирикмалар. Галогенли бирикмаларнинг ишлатилиши.

Бир атомли тўйинган спиртлар. Спиртларни олиш усуллари. Оддий алифатик спиртларнинг саноатда олиниши. Спиртларнинг кимёвий хоссалари: гидроксил гуруҳининг сульфат кислота, галогеноводородлар, минерал кислоталарнинг галогенангидридлари таъсирида алмашилиши, дегидратланиши. Спиртларнинг оксидланиш-қайта-рилиш реакциялари. Спиртларнинг ишлатилиши. Спиртларнинг кислоталилик хоссалари. Спиртлар асосида оптик фаол бирикмалар синтези. Гликолар. Гликоларни олиш усуллари, кимёвий хоссалари. Ди- ва полиэтиленгликолар. Глицерин. Хоссалари. Глицеринни синтез қилиш усуллари. Аллил спирти. Аллил спиртининг олиниш усуллари, кимёвий хоссалари. Пропаргил туридаги спиртларнинг олиниши ва хоссалари. Спиртларнинг ишлатилиш соҳалари. Тиолларнинг олиниши ва физик-кимёвий хоссалари. Тиолларнинг ўзига хос реакциялари. Тиолларнинг спиртлардан фарқли томонлари ва ўхшаш жиҳатлари. Оддий эфирларнинг тузилиши ва номланиши, турлари. Диалкил эфирларини олиш усуллари ва ишлатилиши. Кимёвий хоссалари. Тузилиши ва номланиши, турлари.

Альдегидлар ва кетонлар. Карбонил бирикмаларни олишнинг лаборатория ва саноат усуллари, кимёвий хоссалари. Кето-енол таутомерия. Альдол-кродон конденсация реакция-лари, кислотали ва ишқорий муҳитдаги механизми. Альдегид ва кетонларнинг ишлатилиши. Тузилиши, турлари ва номланиши. Олиниш усуллари.

Карбон кислоталарнинг хоссалари. Карбоксил- гуруҳдаги водород атоми, гидроксил- гуруҳи, карбонил- гуруҳи ва углеводород занжири бўйича борадиган реакциялар. Этерификация, переэтерификация реакцияларининг механизми ва назарий асослари. Карбон кислоталарнинг ҳосилалари: кислота ангидридлари, галогенангидридлари, амидлари, нитриллари кимёси. Карбон кислота ҳосилаларининг гидролизи. Номланиши, турлари ва тузилиши. Синтез усуллари: циклоалканларни, алициклик спиртларни ва кетонларни оксидлаш, моно- ва динитрилларнинг гидролизи, малон ва ацетосирка

эфирлари ёрдамида синтезлар. Битта ва иккита карбоксил гуруҳлари бўйича ҳосилалар олиш, аралаш ҳосилалар. Тузилиши, турлари,  $\pi$ - $\pi$ -тўйинмаган кислоталарни олиш усуллари. Кимёвий хоссалари. Қўш боғ ва карбоксил-гуруҳи ҳисобига борадиган реакциялар. Малейн ва фумар кислота. Малейн кислота ва унинг ангидридини олиш усуллари. Фазовий изомерия. Карбонкислоталар ва улар ҳосилаларининг ишлатилиш соҳалари. Номланиши, турлари ватузилиши. Нитробирик-маларни олиш усуллари. Алканларни нитролаш (Коновалов реакцияси), галоген атомини нитро-гуруҳга алмаштириш, аминларни оксидлаш. Кимёвий хоссалари ва ишлатилиш соҳалари. Номланиши. Турлари. Алифатик углеводородларнинг галоген-, гидроксид- ва амин- ҳосилаларидан, амидлардан, азидлардан, карбон кислота гидразидлари ва гидроксам кислоталаридан олиш усуллари. Кимёвий хоссалари. Бирламчи, иккиламчи ва учламчи аминларнинг характерли реакциялари ва ишлатилиш соҳалари. Галогенли бирикмалар, юқори СН кислоталик хоссасини намоён қиладиган углеводородлардан олиш. Кимёвий хоссалари. Кросс-бирикиш реакцияси. Қўшимча реакциялар. Кетонлардан, карбон кислоталар ва уларнинг ҳосилаларидан олиниши. Кимёвий хоссалари. Ишлатилиши. Циклик бирикмаларнинг синтези. Циклоалканларнинг фазовий тузилиши. Циклогексан ва унинг ҳосилаларининг конформациялари, экваториал ва аксиал боғлар, циклогексан ҳосилаларининг геометрик изомерияси. Циклопропан ҳалқасининг фазовий ва электрон тузилишининг ўзига хослиги. Циклобутан, циклопентан ва циклогексаннинг кимёвий хоссалари. Циклопропаннинг ўзига хос хусусиятлари.

Бензол ва унинг гомологлари, номланиши, изомерияси. Ароматик углеводородларнинг манбалари ва олиш усуллари. Бензол ҳалқасининг электрон тузилиши ва бензолнинг кимёвий хоссалари. Ароматиклик ҳақида тушунча. Ароматикликнинг белгилари. Хюккель қоидаси. Нобензоид ароматик системалар. Циклопропенил- ва тропилий катионлари. Циклопентадиенил- аниони, азулен, аннуленлар.

Ароматик қатордаги электрофил алмашилиш реакциялари: сульфоллаш, нитролаш, галогенлаш, алкиллаш, ациллаш. Бу реакцияларнинг ароматик углеводородларни қайта ишлашдаги аҳамияти, механизмлари ҳақида тушунча ва уларни тажрибада асослаш.  $\pi$ -ва  $\pi$ -комплекслар. Бензол ҳалқасидаги ўринбосар-ларнинг реакция маҳсулотларининг изомер таркибига ва реакция тезлигига таъсири. Ароматик углеводородларда ҳалқага ва ён занжирга борадиган радикал, электрофил ва нуклеофил реакциялар механизмлари. Реакцияларнинг энергетик тасвири. Реакция тезлигини

белгиловчи босқич. Алкилбензолларни олиш. Бензол ҳалқасида электрофил алмашиниш реакциялари, бу реакцияларда йўналтиришнинг хусусияти. Дезалкиллаш, диспропорцияланиш, алкилбензолларнинг изомерланиши. Ён зан-жирда радикал ўрин алмашиниш реакциялари шароитлари. Нафталин ва бошқа кўп ядроли углеводородларнинг манбалари. Нафталин ҳосилаларининг номланиши, изомерияси, электрон тузилиши ва ароматиклиги. Нафталиннинг кимёвий хоссалари. Ароматик углеводородларни галогенлаш, diaзоний тузларидан олиш. Галоген-углерод боғи узилиши ҳисобига кетадиган реакциялар. Ароматик галоидбирикмаларнинг металллар билан таъсирланиши: металлорганик бирикмаларни олиш. Кросс-бирикиш реакциялари. Электрофил алмашиниш реакциялари. Ўринбосарларнинг индукцион ва мезомер таъсири ҳақида тушунча. Галоген атомларининг ўринбосар сифатида таъсири. Галоген атоми тутган ароматик углеводородларда нуклеофил алмашиниш реакциялари механизмлари. Ароматик нитробирикмаларнинг олиниши ва хоссалари. Нитроловчи реагентлар. Нитро- гуруҳнинг электрофил алмашиниш реакцияси тезлигига ва йўналишига таъсири. Нитробирикмаларнинг қисман қайтарилиш маҳсулотлари. Нитро-бирикмаларнинг таутомерланиши, димерланиш, конденсация реакциялари. Фенол ва унинг гомологлари. Нафтоллар. Ароматик ядрога гидроксил- гуруҳи киритиш усуллари. Фенолларнинг кислоталик хусусиятлари. Фенолларнинг ўзига хос реакциялари. Гидроксил-гуруҳни ҳимоялаш. Ароматик углеводородлар ва улар ҳосилаларининг қўлланилиши. Ароматик альдегидларга хос хусусиятлар. Ароматик-алифатик қатор кетонлари, уларни олиш ва кимёвий хоссалари. Уларнинг оксимлари ва фазовий тузилиши. Бекман қайта гуруҳланиши. Алмашинган бензой кислоталарнинг диссоцияланиш константасига ўринбосарларнинг таъсири. Ароматик карбон кислоталар синтез қилишнинг умумий усуллари. Бензой кислотаси ва унинг ҳосилалари. Ароматик ядрога ўринбосарлар табиати ва жойлашишининг аминлар асослигига таъсири. Амино- гуруҳнинг бензол ядросига таъсири: электрофил алмашиниш реакциялари. Амино- гуруҳни ҳимоялаш. Ароматик аминларнинг қўлланилиши.

Конденсирланган гетероциклик бирикмалар кимёси. Гетероциклик бирикмаларнинг ароматиклиги. Гетероциклик бирикмаларда электрофил, нуклеофил алмашиниш, ён занжирда радикал алмашиниш реакциялари. Гетероциклик бирикмаларнинг ароматиклиги. Гетероциклик бирикмаларнинг ишлатилиши. Органик реакцияларда борадиган қўшимча жараёнлар. Реакцияларнинг муқобил шароитлари. Реакция йўналишига субстрат ва реагент тузилиши, эритувчи табиати ва турли омилларнинг таъсири. Органик

бирикмаларнинг саноат, қишлоқ хўжалиги, тиббиёт ва бошқа соҳаларда қўлланилиши. Ўзбекистон олимларининг органик кимё фанига қўшган ҳиссалари.

### **Нефть ва табиий газ кимёси фани бўйича мавзулар**

Нефть ва табиий газ хомашёларни қайта ишлашда дегидридлаш, гидридлаш алкиллаш, циклизация, изомерланиш, нитролаш, сульфолаш, оксидлаш жараёнлари. Нефть ва табиий газни қайта ишлашни кинетикаси ва механизмини ўрганиш. Нефтнинг фракцион ва элемент таркиби, уни аниқлаш усуллари. Нефть ва табиий газнинг роли, аҳамияти ва ҳозирги замон таълимоти. Нефтнинг тавсифи ва таркиби. Кимёвий ва технологик тавсифлар. Фракцион ва элемент таркиби. Нефть ва нефть маҳсулотларининг хоссалари. Зичлик, синдириш кўрсаткичи, қовушқоқлик. Кристалланиш ва алангаланиш ҳароратлари. Оптик хоссалари. Нефть ва табиий газларни компонентларга ажратиш усуллари, ҳайдаш, ректификация, экстракция, адсорбция, кристалланиш ва экстрактив кристалланиш, термик диффузия, мембраналар орқали диффузия. Нефтнинг коллоид хоссалари. Нефть ва нефть маҳсулотларини таркибини аниқлаш усуллари: хроматографик, рефрактометрик, масс-спектрометрик, ультрабинафша, ИҚ-спектроскопия, ЯМР ва ЭПР. Нефть асосидаги тўйинган, тўйинмаган ва ароматик углеводородлар. Нефть таркибидаги алканлар. Газ, суюқ, қаттиқ алканлар ва уларнинг хоссалари. Нефтни қайта ишлашда ҳосил бўлган тўйинмаган углеводородлар. Нефть таркибидаги циклоалканлар (нафтенлар). Моноциклик ва полициклик циклоалканлар. Нафтен углеводородлар (юқори ҳароратда қайновчи фракциялар). Циклоалканларнинг хоссалари. Циклоалканларни олиш усуллари. Нефть таркибида аренлар. Аренларнинг хоссалари. Нафтенларнинг синтезида аренларнинг қўлланилиши. Нефть таркибида гетероатом бирикмалар ва минерал компонентлар, кислород, азот, олтингугурт тутган бирикмалар. Смола-асфальтен бирикмалар. Нефть таркибидаги микроэлементлар. Нефть таркибида сувнинг миқдори. Нефть таркибида тузларнинг миқдори. Нефтни термик қайта ишлашнинг назарий асослари. Газ фазасидаги пиролиз. Суюқ фазада борадиган термик реакцияларнинг хусусиятлари. Нефть коксининг ҳосил бўлиши. Крекинг. Риформинг. Гомоген ва гетероген қайта ишлаш. Катализаторлар сиртида борадиган адсорбция жараёнининг механизми. Каталитик крекинг. Каталитик риформинг. Коксланиш.

Нефтни қайта ишлашда гидрогенлаш жараёни. Гидротозалаш, гидрокрекинг. Нефть маҳсулотларининг тозалашнинг замонавий усуллари.

Кимёвий усул. Адсорбцион каталитик усул. Нефтни сувсизлантириш. Микробиологик депарафинлаш. Табиий газнинг таркиби ва уларни анализ қилиш усуллари. Табиий газни тозалаш ва қайта ишлаш.

Пиролиз. Нефтни эритувчилар танлаш орқали тозалаш. Нефт маҳсулотларини таснифи. Бензин, реактив двигателлар учун ёқилғи. Дизел ёқилғилар. Газ труба ёқилғилари. Сиқилган газлар. Парафинлар ва керосинлар. Нефздан олинадиган битумлар ва кокс. Ёқилғи ва ёғларга присадка. Мотор ёқилғиларининг октан ва цетан сонлари. Кислота сони. Индустириал, трансмиссион, турбинли, компрессор, гидравлик, вакуумли, электроизоляция, технологик ёғлар.

Нефт ва табиий газ асосида мономерларни синтез қилиш. Алкен ва алкадиенларни термик ва термокаталитик усуллар билан олишнинг кинетикаси ва механизми. Нефт ва табиий газни қайта ишлаш маҳсулотлари асосида стирол, винилгалогенидлар, винилэфирлар, акрил кислота, винилацетат каби мономерларни синтезини кинетикаси ва механизми. Нефтни қайта ишлаш жараёнида содир бўладиган кимёвий реакциялар. Алканларни парчаланиш механизми. Олефинлар, нафтенлар ва ароматик углеводородларнинг крекинги. Парчаланишнинг ионли реакциялари. Каталитик крекингнинг маҳсулотлари. Табиий газ асосида метанолни олиш кинетикаси ва механизми. Нефть кимёвий синтезининг технологик ва экологик муаммолари.

## **Фойдаланилган асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар рўйхати**

### **Асосий адабиётлар:**

1. Туробжонов С.М., Мирхамитова Д.Х., Жураев В.Н., Нурмонов С.Э., Зиядуллаев О.Э., Нефть-газ кимёси ва физикаси, Тошкент, —Тафаккур бустони||, 2014, 160 б.
- 2.Хамидов Б.Н., Фозилов С.Ф., Сайдахмедов Ш.М., Мавланов Б.А., Нефть ва газ кимёси, Тошкент,— Мухаррир|| ,2014.
- 3.В.М.Потехин. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки, Москва,—Химия||,2005,912с.
- 4.А.К.Мановян. Технология первичной переработки нефти и природного газа. М.: —Химия||,2001,568с

### **Қўшимча адабиётлар:**

1. Ю.В.Поконова. Нефть и нефтепродукты, Санкт-Петербург, —Профессионал, 2003, 602 с.
2. Н.Н.Лебедев. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза, Москва, "Химия", 1988.
3. Р.З.Магарил, Теоретические основы химических процессов переработки нефти, Ленинград, 1985.
4. А.И.Богомолов, А.А.Гайле, В.В.Громова и др. Химия нефти и газа, Санкт-Петербург, —Химия, 1995, 445 с.
5. В.Ф.Травень. Органическая химия. М.: Академкнига, 2004, в 2-х томах. I том 709 с., II том 565 с.
6. О.Я.Нейланд. Органическая химия. Москва, "Высшая школа", 1990.
7. Г.В.Одабашян, В.Ф.Швец. Лабораторный практикум по химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, Москва, "Химия", 1992, 240 с.

## 5A140504- Радиокимё

Тузувчилар:

Д.С.Рахмонова - ЎзМУ Ноорганик кимё кафедраси мудири, к.ф.н;  
З.А.Сманова - ЎзМУ аналитик кимё кафедраси мудири, профессор  
С.А.Маулянов - ЎзМУ табиий бирикмалар кимёси кафедраси мудири, доц.  
А.Х.Хаитбаев - ЎзМУ табиий бирикмалар кимёси кафедраси профессори

Такризчилар:

А.К.Абдушукуров - ЎзМУ органик кимё кафедраси профессори, к.ф.д.  
Д.А.Зияев - ЎзМУ аналитик кимё кафедраси кафедраси доценти

### Ноорганик кимё фани бўйича мавзулар

Кимёвий элементларнинг радиоактив ўзгариши. Кимёвий элемент атомининг электрон қобиғи. Квант механикасининг бошланғич тушунчалари. Кимёвий элементлархоссаларининг даврийлиги. Атомларнинг ионланиш энергиялари. Атомнинг электронга мойиллиги. Атом ва ион радиуслар. Иккиламчи даврийлик. Кайносимметрия назарияси. Кайносимметрик элементлар. Молекула учун тўлиқ энергия эгриси. Молекуляр орбиталлар назарияси. Молекуляр орбиталлар. Турли тузилишдаги молекулалар орбиталлари диаграммаларини солиштириш. Валент боғлар назарияси. Ковалент боғланишнинг тўйинувчанлиги ва йўналувчанлиги. Боғнинг карралилиги (тартиби). Боғнинг кутблилиги ва кутбланувчанлик. Ковалент молекулаларнинг турлари. Боғланишнинг новалент турлари. Комплекс ҳосил бўлиши. Кристаллардаги кимёвий боғланиш турлари. Ноорганик бирикмаларнинг асосий структур турлари. Суюқлик молекулаларининг ионланиши Моддаларнинг эритмадаги ионланиши ва диссоциланиши. Эришнинг энергетик эффекти. Суюқ эритмаларнинг иккиламчи табиати. Эритмаларнинг коллигатив хусусиятлари. Газ эритмалар. Плазма ҳолати. Кимёвий ўзгаришлар энергетикаси. Реакциянинг иссиқлик эффекти. Энтропия. Гиббс энергияси. Ионланиш константаси. Комплекс ҳосил бўлиш константаси. Сувнинг автопротолит константаси. Гетероген системалардаги мувозанат. Гиббснинг активланиш энергияси. Кимёвий реакция механизми. Кимёвий ўзгаришларни тезлаштиришни физик усуллари. Катализ. Икки элементли (бинар) бирикмалар. Кимёвий боғланиш турига кўра бинар бирикмаларнинг характеристикаси. Бинар бирикмалар барқарорлигини солиштириш. Бинар бирикмаларнинг кислота-асосли хоссалари. Металл бирикмалар. Уч элементли бирикмалар. Анион комплексларнинг ҳосилалари. Аралаш бирикмалар, қаттиқ эритмалар, эвтектика. Ностехиометрик бирикмалар. Ўзгарувчан таркибдаги бирикмалар. Кластер бирикмалар..

Кислота ва асосларнинг замонавий назарияси. Сольватланиш назарияси, Бренстеднинг протолитик назарияси. Льюис ва Усанович назариялари.

Табиий ва суъний радиактивлик. Радиактивлик ходисасини ўрганиш усуллари. Радиоактив ўзгаришларнинг асосий қонуниятлари, сурилиш коидаси, радиоактивлик мувозанати. Табиий хом ашёдан ва атом ядроларини “бўлиниш” маҳсулотларидан радиоактив изотопларни ажратиш.

Радиоактивлик ҳосилалари (уран, радий, торий, актиний). Трансуран ва трансплутоний элементлари. Актиноидлар ва лантаноидлар хоссалари ва тузилишининг моҳиятлари. Трансуран элементларининг нооддий оксидланиш даражалари. Технеций, астатий, прометийларнинг олиниш усуллари. Лантаноид ва актиноид сиқилиш (атом радиусларини ўзгариши).

Металларнинг физик-кимёвий хоссалари. Металлар кимёвий бирикмаларининг асосий турлари: металл ва металмаслар билан бинар ва мураккаб бирикмалар, гидрат оксидлар, пероксид бирикмалар, тузлар, комплекс бирикмаларининг ҳар хил турлари, металл органик бирикмалар. Металл бирикмаларининг тузилиши, физик-кимёвий хоссалари, уларнинг реакцион қобилияти. Термодинамик барқарорликнинг ўзгариши. Даврий системанинг даврларидаги ва гуруҳчаларидаги металл оксидларини кислотали ва ишқорий хоссаларининг ўзгариши. Амфотерлик масаласи.

Металларнинг табиатда тарқалиши, уларнинг табиий шакллари. Маъданларни бойитиш ва қайта ишлаш. Ўта тоза металларни олиш усуллари (электролиз, термолиз, вакуумда ҳайдаш ва ҳ.к.). Металларни олишда гидрометаллургия, пирометаллургия ва биотехнология усуллари. Металларнинг занглаши ва занглашга қарши курашиш усуллари.

Металмасларнинг даврий системада жойлашиши. Металмас атомлари тузилишининг хусусиятлари. Эркин ҳолатдаги металмасларнинг физик ва кимёвий хоссалари. Металмасларнинг бошқа металмаслар ва металлар билан бирикмаларнинг асосий турлари (кимёвий боғларнинг турлари, оксидланиш даражаси, кристалл ва молекула тузилиши, реакцион қобилияти). Бинар ва мураккаб бирикмаларнинг шакллари. Ноорганик полимерлар.

Металмасларнинг табиатда тарқалиши ва шакллари. Металмасларнинг эркин ҳолатда ажратиб олиш (лаборатория ва саноат усуллари). Металмаслар ва улар бирикмаларининг ҳалқ хўжалигида ишлатилиши.

“Координацион бирикма” тушунчаси. Вернернинг координацион назарияси. Координацион бирикмалар тузилишига замонавий қараш. Металл-лиганд боғини ковалент ва электростатик нуқтаи назардан тушунтириш.

Валент боғлар усули билан комплекс бирималарнинг тузилишини тушунтириш. Атом орбиталларнинг гибридланиши ва комплекс бирикмаларнинг стереокимёси. Ички ва ташқи орбитал комплекслар.

Кристалл майдон назарияси тушунчаси. d- ва f-орбиталларнинг октаэдрик ва тетраэдрик майдонда ёйилиши. Кристалл майдон барқарорлик энергияси. Лигандларни спектрокимёвий энергияси. Стереокимёвий қатори. Ян-Теллер эффекти.

МО ЛКАО усули нуктаи назаридан октаэдрик, тетраэдрик ва квадрат комплексларнинг тузилиши (лиганд майдон назарияси).

Комплекс бирикмаларда марказий атомнинг координацион сони. Оддий нодир, доимий ва ўзгаручи координацион сон. “Ковалент” ва “ионли” комплекс бирикмаларнинг стереокимёси. Инерт ва ўзгарувчан комплекслар. Лигандлар алмашинувининг диссоциацион ва ассоциацион механизми.

Инерт комплексларнинг изомерияси. Геометрик ва оптик изомерия. Комплексларнинг ички сферасида лигандларнинг ўзаро таъсири. И.И.Черняевнинг транс-таъсир эффекти Транс- ва цис- таъсир табиатини термодинамик, кинетик ва кутбланиш нуктаи назаридан тушунтириш (А.А. Гринберг, Ю.Н.Кукушкин).

Комплекс бирикмаларнинг турлари (катион, анион, нейтрал комплекслар, комплексонатлар). А.А.Чугаевнинг ҳалқа ҳосил бўлиш коидаси. Кўп ядроли комплекслар. Ноорганик органик лигандлар. Моно- ва полидентантли лигандлар ва уларнинг комплекслари.

Карбониллар.  $\pi$ -комплекслар. Изо- ва гетерополи бирикмалар. Нитрогенли комплекслар. Биологик актив комплекслар. Энзимлар, порфин ҳосилалари, витаминлар ва бошқалар. Гидразидлар, гидразонлар, уларнинг таутомерланиши ва комплекслари.

Комплекс бирикмаларни физик-кимёвий усуллар билан таҳлил қилиш.

Эритмаларда комплекс ҳосил бўлиш. Барқарорлик доимийси ва уни марказий атом ва лиганд зарядига, майдон геометриясига, ҳолат эффектига ва таъсирланувчи заррачаларнинг фазовий хусусиятларига боғлиқлиги.

### **Аналитик кимё фани бўйича мавзулар**

Аналитик кимё предмети. Сифат анализи. Ажратиш ва аниқлаш усуллари. Реагент тушунчаси. Кимёвий анализнинг метрологик асослари. Натижаларни аниқлигини таъминловчи асосий принцип ва усуллар. Анализ хатоликлари классификацияси. Кимёвий мувозанатнинг асосий турлари. Кимёвий анализнинг метрологик асослари. Анализнинг асосий босқичлари. Аналитик кимёда мувозанатнинг асосий турлари. Аналитик ва мувозанат

концентрация. Активлик, активлик коэффициенти. Эритманинг ион кучи. Чекли ва кенгайтирилган Дебай ва Гюккель конунлари. 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. Кислота ва асослар ҳақида ҳозирги замон тушунчалари. Бренстед-Лоури назарияси. Асосли ва кислотали константалари. Ҳар хил кўринишдаги протолитик эритмаларда рНни ҳисоблаш. Протолит кучига таъсир этувчи омиллар. Эритувчиларнинг кислота-асос хоссаси бўйича классификацияси: апротонли, протогенли, протопилли. Льюиснинг электрон назарияси нуқтаи назаридан кислота ва асос тушунчалари. Буфер эритмалар ва уларнинг хоссалари. Буфер сиғими. Буфер системаларда рН ни ҳисоблаш. Барқарорлик константалари (умумий босқичли). Ҳосил бўлиш функцияси. 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 анорганик оксидловчилар ва қайтарувчилар. Аниқланадиган элементни олдиндан оксидлаш ва қайтариш усуллари. Кислота-асосли анализ методининг назарий асослари. Гуруҳ реагентлари ва уларга қўйиладиган талаблар. 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. Чўкманинг ифлосланиш сабабалари. Биргалашиб чўкишнинг синфланиши (адсорбция, окклюзия, изоморфизм). Биргалашиб чўкишнинг афзалликлари ва камчиликлари. Титриметрик анализ усуллари синфланиши. Титриметрик анализда ишлатиладиган реакцияларга қўйиладиган талаблар. Анорганик ва органик моддаларни аниқлаш. Титриметрик анализ натижаларини ҳисоблаш. Титриметрик аниқлашнинг турлари: бевосита ва билвосита титрлаш. Титриметрик анализда эритма концентрациясини ифодалаш усуллари. Титрлаш эгрлари. Титрлаш сакрамаси 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, 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. 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. Чўктириш реакцияси асосида титрлаш. Титрлаш хатоликлари. Фольгард, Мор, Фаянс усуллари. Титрлашнинг амалиётда ишлатилиши. Спектрал усулларнинг синфланиши. Молекуляр спектр. Анализнинг физик-кимёвий усуллари. Анализнинг оптик методлари. Нур ютилишининг асосий қонунлари. Спектрофотометрия, усулнинг моҳияти. 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. Методнинг имкониятлари, афзаллиги ва камчиликлари, қўлланилиш соҳалари. Люминесцентланишнинг ҳосил бўлиши ва унинг турлари. Молекуляр фотолюминесцентланиш (флуоресцентланиш) ва унинг тавсифлари. Вавилов қоидаси. Стокс-Ломмель қонунлари. Ютилиш ва флуоресценцияланиш спектрларининг кўзгу симметрияси қоидаси (Левшин симметрияси). Люминесцентланишнинг сўниши. Ҳарорат концентрация ва бегона аралашмалар таъсири. Люминесцентланиш ҳодисасининг аналитик кимёда ишлатилиши. Электрокимёвий анализ усулларининг умумий тавсифи ва синфланиши. Индикаторли электрод ва солиштирма электродлар. Электрокимёвий мувозанат потенциали. Методнинг қўлланилиш соҳалари, қулайлиги ва камчиликлари. 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. Полярографик ва амперометрик анализ усуллари. Вольтамперметрик усулларнинг синфланиши. Индикаторли электрод ва солиштирма электродлар. Симоб электродининг афзалликлари ва камчиликлари. Вольтамперметрия эгрлиги (полярограмма) ни олиш ва тавсифлаш. Конденсаторлик, миграцион ва диффузион тоқлар. Чекли диффузион ток. Полярография. Илькович тенгламаси. Полярографик сифат ва миқдорий анализ. Вольтамперметрик

анализ усулларининг такомиллаштирилган хиллари. Амперометрик титрлаш, усулнинг моҳияти. Индикаторли электродлар. Индикаторли электрод потенциални танлаш. Бир ва икки индикаторли қутбланган электродлар ёрдамида амперометрик титрлашлар, титрлаш эгриларининг кўринишлари. Полярографик ва амперометрик анализ усулларининг амалиётда ишлатилиши.

## **Биоорганик кимё фани бўйича мавзулар**

**Биоорганик кимё** фанининг ривожи, фан бўйича эришилган ютуқлар, Нуклеин кислоталарнинг тузилиши, нуклеин асослари, нуклеозидлар, мононуклеотидлар мавзуларини компьютер технология ёрдамида тушунтириш, РНК ва ДНК ларнинг бирламчи тузилиши. Нуклеотид таркиби ва чекка гуруҳлар анализи. Нуклеотидлар кетма-кетлигини аниқлаш усуллари, РНК ва ДНК ларнинг функциялари. Генетик информацияни узатиш механизмлари. Генетик код, Нуклеин кислоталарнинг бирламчи тузилишини аниқлаш услублари. Нуклеин кислоталарнинг иккиламчи ва учламчи тузилишлари, Аминокислоталар, номенклатураси, кимёвий хоссалари. Аминокислоталарнинг стереокимёси, Пептидлар, пептидларнинг кимёвий синтези. Функционал гуруҳларни ҳимоялаш, фаоллаш ва пептид боғларини ҳосил қилиш усуллари. Пептидларни қаттиқ фазада синтез қилиш, Оксилларнинг тарқалиши, биологик функцияси. Оксилларни тозалаш усуллари. Гель хроматография, ион алмашилиш, гидрофоб ва аффин хроматографиялари. Оксилларнинг аминокислота таркибини аниқлаш, Оксилларнинг бирламчи, иккиламчи, учламчи ва тўртламчи тузилишлари ва уларни аниқлаш усуллари, Оксил биосинтези. Трансляция. Репарация, мутация, рекомбинация, Углеводлар. Моносахаридлар, таърифи ва номенклатураси, Моносахаридларнинг стереокимёси ва кимёвий хоссалари, Олигосахаридлар. Олигосахаридларнинг тузилишини ўрганиш методлари. Ўсимлик ва ҳайвон олигосахаридлари, Полисахаридлар. Полисахаридларнинг тузилишини ўрганиш методлари. Ўсимлик ва ҳайвон полисахаридлари, Полисахаридларнинг биологик хусусиятлари. Гликозид боғини узувчи ферментлар. Лектинлар, Полифенолларнинг классификацияси ва ажратиб олиш усуллари, Ўсимликлардаги полифеноллар, уларнинг аҳамияти, сифат реакциялари, C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub> гуруҳига кирувчи фенол бирикмалар. Кумаринлар, уларнинг ўсимликда учраши, сифат реакциялари, ажратиб олиш усуллари, кимёвий хоссалари. Қорич кислота хоссалари, Флаваноидлар, уларнинг туркумлари, кимёвий хоссалари, ажратиб олиш усуллари, биологик фаоллиги, Катехинлар, уларнинг туркумлари, кимёси ва стереокимёси. Лейкоантоцианлар, дигидрохалконлар, халконлар, ауронлар, антоционлар.

Флавонлар, тузилиши, ишлатилиши, биологик фаоллиги. Олигомер ва полимер фенол бирикмалар, таннинлар. тузилиши, биологик фаоллиги, ишлатилиши, Хинонлар, оксихинонлар, 5-окси-1,4-нафтохинон-юглон, лаусон, антрацен ҳосилалари ва уларнинг гликозидлари, ўсимликлардан олинган рангли моддалар уларнинг кимёси, аҳамияти, Терпенлар табиий бирикмаларнинг муҳим синфи. Терпенларнинг органик кимё назарияси ривождаги ўрни. Сесквитерпенлар (ациклик, моноциклик, бициклик). Бисаболон, кадалин, эвдалин, цингеберен,  $\alpha$  ва  $\beta$ -куркуменлар. Азулен сесквитерпеноидлари, ҳосилалари ва кимёвий хоссалари, тузилиши, Лагохилус ўсимлигидан олинган дитерпеноидлар кимёси ва аҳамияти. Тритерпенлар, тузилиши. Глицирризин кислота, хоссалари, биологик фаоллиги. Тетра- ва политерпенлар, Стероидлар, синфлари, номланиши, табиатда тарқалиши, тузилиши. Ўсимлик ўсиши ва ривожланиши регуляторлари. Ўсимликларнинг ўсишини тартибга солувчи моддалар. Уларнинг тузилишлари ва биологик аҳамияти, Антибиотиклар, хоссалари номланиши, табиатда тарқалиши, тузилиши. Пенициллинлар, цефалоспоринлар, тетрациклинлар тузилишлари, ишлатилиши ҳақида умумий тушунчалар. Антибиотикларнинг биокимёда тадқиқот қуроли сифатида фойдаланиши, Заҳар ва токсинлар тушунчалари. Батрахотоксин тузилиши. Хашаротларнинг табиий феромонлари, тузилиши, номланиши, табиатда тарқалиши, Пестицидлар. Гербицидлар, феромонлар. Простагландинлар, тромбоксанлар, лейкотриенлар, Алкалоидлар ҳақида тушунча, уларнинг тузилишини аниқловчи классик ва замонавий усуллар, Пиррол, пиридин хинолизидин, трополон, хинолин, изохинолин ва пурин гуруҳларига кирувчи алкалоидлар.

### **Физикавий тадқиқот усуллари фани бўйича мавзулар**

Спектроскопия тушунчаси. Электромагнит нурланиши. Ламберт-Бэр қонуни, УВ спектроскопия. Электрон ўтишлар. Диен ва полиенлар ютилиши. Карбоксил гуруҳи ютилиши, Ароматик ва гетероҳалқали бирикмалар УВ спектрлари. УВ нинг ишлатилиш имкониятлари, ИК спектроскопия. Икки атомли молекулалар тебраниши. Тебраниш турлари. Молекулалараро таъсирлар. Олефинлар, диен ва полиенлар ИҚ спектрлари. Бензол ва унинг ҳосилалари ИҚ спектрлари, Кислород атоми тутган бирикмалар ИҚ спектрлари. Карбонил гуруҳи тутган моддалар ИҚ спектрлари. Конденсирланган ва ароматик бирикмалар спектрлари, ЯМР спектроскопия. Ядролар магнетизми, кимёвий силжиш қийматлари, Спин-спинларнинг ўзаро таъсир константалари ва ишлатилиши, Мураккаб спектрларни соддалаштириш услублари. Қўш резонанс,  $^{13}\text{C}$

ядросининг ЯМР спектроскопияси, ишлатилиши, параметрлари. Кимёвий силжиш қиймати, ЭПР спектроскопия, параметрлари ва ишлатилиши, Масс спектроскопия, асослари, ионланиш усуллари.

### **Асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар:**

#### **Асосий адабиётлар:**

1. Парпиев Н.А., Рахимов Х.Р., Муфтахов А.Г. Аноорганик кимё (назарий асослари). -Тошкент, -Ўзбекистон, 2000.-479 б.
2. Парпиев Н.А., Муфтахов А.Г., Рахимов Х.Р. Аноорганик кимё. - Тошкент: -Ўзбекистон»,
3. Н.С.Ахметов. Общая и неорганическая химия.—Высшая школа, 2002. - 743 с.
4. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия.- Москва: —Высшая школа, 2002. - 527 с.
5. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основы аналитической химии: Учеб. пособ...: Высшая школа, В 2 кн. Кн.2. М.: Высшая школа. 2002, 496 с.
- 7.. Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488 b.
- 8.Т.К.Юнусов, С.А.Ауелбеков Кимёда тадқиқотларнинг физикавий усуллари. Ўқув қўлланма, 1992, ТошДУ.
- 9.Т.К.Юнусов, С .А.Маулянов.Табиий бирикмаларнинг физикавий тадқиқот усуллари. Ўқув қўлланма, ЎзМУ, 2006
- 10..Т.К.Юнусов, У.Н.Зайнутдинов, Қ. Утениязов, Ш.И.Салихов. Физикавий тадқиқот усуллари. Т. 2007
- 11.Л.В.Вильков, Ю.А.Пептин Физические методы исследования в химии. Структурные методы и оптическая спектроскопия, Учебное пособие, М., Высшая школа, 1987.
- 12.Л.В.Вильков, Ю.А.Пептин Физические методы исследования в химии. Резонансные и электронные методы, Учебное пособие, М., Высшая школа, 1989.
- 13..Л.А.Казицина, Н.Б.Куплетская. Применение УФ-, ИК-, ЯМР- и масс-спектроскопии в органической химии, М., Изд.МГУ, 1979.
- 14.Ю.А.Овчинников. Биоорганическая химия. М. Просвещение. 1987.
15. Тюкавкина Н.А. Биоорганическая химия. Медицина. 1985
- 16.А.Ленинджер. «Биохимия». М. Мир. Т.1-3. 1985.
- 17..Страйер. Биохимия.М.Мир.Т.1-3 1985
- 18..В.В.Племенков. Введение в химию природных соединений. Казань.2001.
- 19..Н.К.Кочетков, А.Ф.Бочков и др. Химия углеводов. М. «Химия». 1967.

#### **Кўшимча адабиётлар :**

1. Р.Сильверстейн, Г.Баселер, Т.Мориил. Спектроскопическая идентификация органических соединений, М., 1977.
2. Дж.Брандт, Г.Эглинтон. Применение спектроскопии в органической химии, М.: 1976.

3.. Далимов Д.Н., Мирзаахмедов Ш.Я., “Биоорганик кимё” фанидан ўқув услубий мажмуа

4. А.Х.Хаитбаев, Д.Н.Далимов.”Практические занятия по биоорганической химии”. НУУз. 2011

5. Ю.Б.Филлипович и др.Практикум по общей биохимии.М.,1975,239 с.

6. А.Уайт, Ф.Хендлер и др. Основы биохимии. М. Мир. 1981.

7. Асланов Х.А., Ауелбеков С.А., Юнусов Т.К. Методическое указание по курсу «Основы биоорганической химии. Часть 1. 1989

8 Асланов Х.А., Касимов Ш.К., Бегишева А.И., Ауелбеков С.А. Методическое указание по курсу «Основы биоорганической химии. Часть 2. 1989

9. Асланов Х.А., Кушмурадов Ю.К., Зияев А.А. Юнусов Т.К. Ауелбеков С.А. Методическое пособие «Практикум по биоорганической химии». 1991.

10. Ауелбеков С.А., Кушмурадов Ю.К., Зияев А.А., Юнусов Т.К. Тен Л.Н. Бадалбаева Т.А. «Биоорганик кимёдан амалий машғулотлар. 1995.

#### **Электрон дарсликлар**

1.Т.К.Юнусов, У.Н.Зайнутдинов, Қ.Утениязов, Ш.И.Салихов Кимёда физикавий усуллари. 2007. Тошкент

2.Овчинников Ю.А. "Биоорганическая химия" Просвещение, 1987,  
<http://www.chemport.ru/?cid=42>

3. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. «Биоорганическая химия» Том 1  
<http://lib.mexmat.ru/books/8672/>

4. Осипова О.В., Шустов А.В. Биоорганическая химия: Конспект лекций.  
[content.mail.ru/arch/13081/1002506.htm](http://content.mail.ru/arch/13081/1002506.htm)

5. Кантор Ч., Шиммел П. "Биофизическая химия Том 1-3"

## **5A140505- Нодир металлар кимёси**

Тузувчилар:

Д.С.Рахмонова - ЎзМУ Ноорганик кимё кафедраси мудири, к.ф.н;

З.А.Сманова - ЎзМУ аналитик кимё кафедраси мудири, профессор

Такризчилар:

Г.А.Нуралиева - ЎзМУ Ноорганик кимё кафедраси доценти, к.ф.н;

Д.А.Зияев - ЎзМУ аналитик кимё кафедраси доценти

### **Ноорганик кимё фани бўйича мавзулар**

Кимёвий элементларнинг радиоактив ўзгариши. Кимёвий элемент атомининг электрон қобиғи. Квант механикасининг бошланғич тушунчалари. Кимёвий элементлархоссаларининг даврийлиги. Атомларнинг ионланиш энергиялари. Атомнинг электронга мойиллиги. Атом ва ион радиуслар. Иккиламчи даврийлик. Кайносимметрия назарияси. Кайносимметрик элементлар. Молекула учун тўлиқ энергия эгриси. Молекуляр орбиталлар назарияси. Молекуляр орбиталлар. Турли тузилишдаги молекулалар орбиталлари диаграммаларини солиштириш. Валент боғлар назарияси. Ковалент боғланишнинг тўйинувчанлиги ва йўналувчанлиги. Боғнинг қарралилиги (тартиби). Боғнинг қутблилиги ва қутбланувчанлик. Ковалент молекулаларнинг турлари. Боғланишнинг новалент турлари. Комплекс ҳосил бўлиши. Кристаллардаги кимёвий боғланиш турлари. Ноорганик бирикмаларнинг асосий структур турлари. Суюқлик молекулаларининг ионланиши Моддаларнинг эритмадаги ионланиши ва диссоциланиши. Эришнинг энергетик эффекти. Суюқ эритмаларнинг иккиламчи табиати. Эритмаларнинг коллигатив хусусиятлари. Газ эритмалар. Плазма ҳолати. Кимёвий ўзгаришлар энергетикаси. Реакциянинг иссиқлик эффекти. Энтропия. Гиббс энергияси. Ионланиш константаси. Комплекс ҳосил бўлиш константаси. Сувнинг автопротолиз константаси. Гетероген системалардаги мувозанат. Гиббснинг активланиш энергияси. Кимёвий реакция механизми. Кимёвий ўзгаришларни тезлаштиришни физик усуллари. Катализ. Икки элементли (бинар) бирикмалар. Кимёвий боғланиш турига кўра бинар бирикмаларнинг характеристикаси. Бинар бирикмалар барқарорлигини солиштириш. Бинар бирикмаларнинг кислота-асосли хоссалари. Металл бирикмалар. Уч элементли бирикмалар. Анион комплексларнинг ҳосилалари. Аралаш бирикмалар, қаттиқ эритмалар, эвтектика. Ностехиометрик

бирикмалар. Ўзгарувчан таркибдаги бирикмалар. Кластер бирикмалар.. Кислота ва асосларнинг замонавий назарияси. Сольватланиш назарияси, Бренстеднинг протолитик назарияси. Льюис ва Усанович назариялари.

Табиий ва суъний радиактивлик. Радиактивлик ходисасини ўрганиш усуллари. Радиоактив ўзгаришларнинг асосий қонуниятлари, сурилиш коидаси, радиоактивлик мувозанати. Табиий хом ашёдан ва атом ядроларини “бўлиниш” маҳсулотларидан радиоактив изотопларни ажратиш.

Радиоактивлик ҳосилалари (уран, радий, торий, актиний). Трансуран ва трансплутоний элементлари. Актиноидлар ва лантаноидлар хоссалари ва тузилишининг моҳиятлари. Трансуран элементларининг нооддий оксидланиш даражалари. Технеций, астатий, прометийларнинг олиниш усуллари. Лантаноид ва актиноид сиқилиш (атом радиусларини ўзгариши).

Металларнинг физик-кимёвий хоссалари. Металлар кимёвий бирикмаларининг асосий турлари: металл ва металмаслар билан бинар ва мураккаб бирикмалар, гидрат оксидлар, пероксид бирикмалар, тузлар, комплекс бирикмаларининг ҳар хил турлари, металл органик бирикмалар. Металл бирикмаларининг тузилиши, физик-кимёвий хоссалари, уларнинг реакция қобилияти. Термодинамик барқарорликнинг ўзгариши. Даврий системанинг даврларидаги ва гуруҳчаларидаги металл оксидларини кислотали ва ишқорий хоссаларининг ўзгариши. Амфотерлик масаласи.

Металларнинг табиатда тарқалиши, уларнинг табиий шакллари. Маъданларни бойитиш ва қайта ишлаш. Ўта тоза металларни олиш усуллари (электролиз, термолиз, вакуумда ҳайдаш ва ҳ.к.). Металларни олишда гидрometаллургия, пирометаллургия ва биотехнология усуллари. Металларнинг занглаши ва занглашга қарши курашиш усуллари.

Металмасларнинг даврий системада жойлашиши. Металмас атомлари тузилишининг хусусиятлари. Эркин ҳолатдаги металмасларнинг физик ва кимёвий хоссалари. Металмасларнинг бошқа металмаслар ва металлар билан бирикмаларнинг асосий турлари (кимёвий боғларнинг турлари, оксидланиш даражаси, кристалл ва молекула тузилиши, реакция қобилияти). Бинар ва мураккаб бирикмаларнинг шакллари. Ноорганик полимерлар.

Металмасларнинг табиатда тарқалиши ва шакллари. Металмасларнинг эркин ҳолатда ажратиб олиш (лаборатория ва саноат усуллари). Металмаслар ва улар бирикмаларининг ҳалқ хўжалигида ишлатилиши.

“Координацион бирикма” тушунчаси. Вернернинг координацион назарияси. Координацион бирикмалар тузилишига замонавий қараш. Металл-лиганд боғини ковалент ва электростатик нуқтаи назардан тушунтириш.

Валент боғлар усули билан комплекс бирималарнинг тузилишини тушунтириш. Атом орбиталларнинг гибридланиши ва комплекс бирикмаларнинг стереокимёси. Ички ва ташқи орбитал комплекслар.

Кристалл майдон назарияси тушунчаси. d- ва f-орбиталларнинг октаэдрик ва тетраэдрик майдонда ёйилиши. Кристалл майдон барқарорлик энергияси. Лигандларни спектрокимёвий энергияси. Стереокимёвий қатори. Ян-Теллер эффекти.

МО ЛКАО усули нуктаи назаридан октаэдрик, тетраэдрик ва квадрат комплексларнинг тузилиши (лиганд майдон назарияси).

Комплекс бирикмаларда марказий атомнинг координацион сони. Оддий нодир, доимий ва ўзгаручи координацион сон. “Ковалент” ва “ионли” комплекс бирикмаларнинг стереокимёси. Инерт ва ўзгарувчан комплекслар. Лигандлар алмашинувининг диссоциацион ва ассоциацион механизми.

Инерт комплексларнинг изомерияси. Геометрик ва оптик изомерия. Комплексларнинг ички сферасида лигандларнинг ўзаро таъсири. И.И.Черняевнинг транс-таъсир эффекти Транс- ва цис- таъсир табиатини термодинамик, кинетик ва кутбланиш нуктаи назаридан тушунтириш (А.А. Гринберг, Ю.Н.Кукушкин).

Комплекс бирикмаларнинг турлари (катион, анион, нейтрал комплекслар, комплексонатлар). А.А.Чугаевнинг ҳалқа ҳосил бўлиш коидаси. Кўп ядроли комплекслар. Ноорганик органик лигандлар. Моно- ва полидентантли лигандлар ва уларнинг комплекслари.

Карбониллар.  $\pi$ -комплекслар. Изо- ва гетерополи бирикмалар. Нитрогенли комплекслар. Биологик актив комплекслар. Энзимлар, порфин ҳосилалари, витаминлар ва бошқалар. Гидразидлар, гидразонлар, уларнинг таутомерланиши ва комплекслари.

Комплекс бирикмаларни физик-кимёвий усуллар билан таҳлил қилиш.

Эритмаларда комплекс ҳосил бўлиш. Барқарорлик доимийси ва уни марказий атом ва лиганд зарядига, майдон геометриясига, ҳолат эффектига ва таъсирланувчи заррачаларнинг фазовий хусусиятларига боғлиқлиги.

### **Аналитик кимё фани бўйича мавзулар**

Аналитик кимё предмети. Сифат анализи. Ажратиш ва аниқлаш усуллари. Реагент тушунчаси. Кимёвий анализнинг метрологик асослари. Натижаларни аниқлигини таъминловчи асосий принцип ва усуллар. Анализ хатоликлари классификацияси. Кимёвий мувозанатнинг асосий турлари. Кимёвий анализнинг метрологик асослари. Анализнинг асосий босқичлари. Аналитик кимёда мувозанатнинг асосий турлари. Аналитик ва мувозанат

концентрация. Активлик, активлик коэффициенти. Эритманинг ион кучи. Чекли ва кенгайтирилган Дебай ва Гюккель конунлари. 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. Кислота ва асослар ҳақида ҳозирги замон тушунчалари. Бренстед-Лоури назарияси. Асосли ва кислотали константалари. Ҳар хил кўринишдаги протолитик эритмаларда рНини ҳисоблаш. Протолит кучига таъсир этувчи омиллар. Эритувчиларнинг кислота-асос хоссаси бўйича классификацияси: апротонли, протогенли, протопилли. Льюиснинг электрон назарияси нуқтаи назаридан кислота ва асос тушунчалари. Буфер эритмалар ва уларнинг хоссалари. Буфер сиғими. Буфер системаларда рН ни ҳисоблаш. Барқарорлик константалари (умумий босқичли). Ҳосил бўлиш функцияси. 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 анорганик оксидловчилар ва қайтарувчилар. Аниқланадиган элементни олдиндан оксидлаш ва қайтариш усуллари. Кислота-асосли анализ методининг назарий асослари. Гуруҳ реагентлари ва уларга қўйиладиган талаблар. 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. Чўкманинг ифлосланиш сабабалари. Биргалашиб чўкишнинг синфланиши (адсорбция, окклюзия, изоморфизм). Биргалашиб чўкишнинг афзалликлари ва камчиликлари. Титриметрик анализ усуллари синфланиши. Титриметрик анализда ишлатиладиган реакцияларга қўйиладиган талаблар. Анорганик ва органик моддаларни аниқлаш. Титриметрик анализ натижаларини ҳисоблаш. Титриметрик аниқлашнинг турлари: бевосита ва билвосита титрлаш. Титриметрик анализда эритма концентрациясини ифодалаш усуллари. Титрлаш эгрлари. Титрлаш сакрамаси 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, 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. 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. Чўктириш реакцияси асосида титрлаш. Титрлаш хатоликлари. Фольгард, Мор, Фаянс усуллари. Титрлашнинг амалиётда ишлатилиши. Спектрал усулларнинг синфланиши. Молекуляр спектр. Анализнинг физик-кимёвий усуллари. Анализнинг оптик методлари. Нур ютилишининг асосий қонунлари. Спектрофотометрия, усулнинг моҳияти. 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. Методнинг имкониятлари, афзаллиги ва камчиликлари, қўлланилиш соҳалари. Люминесцентланишнинг ҳосил бўлиши ва унинг турлари. Молекуляр фотолюминесцентланиш (флуоресцентланиш) ва унинг тавсифлари. Вавилов қоидаси. Стокс-Ломмель қонунлари. Ютилиш ва флуоресценцияланиш спектрларининг кўзгу симметрияси қоидаси (Левшин симметрияси). Люминесцентланишнинг сўниши. Ҳарорат концентрация ва бегона аралашмалар таъсири. Люминесцентланиш ҳодисасининг аналитик кимёда ишлатилиши. Электрокимёвий анализ усулларининг умумий тавсифи ва синфланиши. Индикаторли электрод ва солиштирма электродлар. Электрокимёвий мувозанат потенциали. Методнинг қўлланилиш соҳалари, қулайлиги ва камчиликлари. 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. Полярографик ва амперометрик анализ усуллари. Вольтамперметрик усулларнинг синфланиши. Индикаторли электрод ва солиштирма электродлар. Симоб электродининг афзалликлари ва камчиликлари. Вольтамперметрия эгрлиги (полярограмма) ни олиш ва тавсифлаш. Конденсаторлик, миграцион ва диффузион тоқлар. Чекли диффузион ток. Полярография. Илькович тенгламаси. Полярографик сифат ва миқдорий анализ. Вольтамперметрик

анализ усулларининг такомиллаштирилган хиллари. Амперометрик титрлаш, усулнинг моҳияти. Индикаторли электродлар. Индикаторли электрод потенциални танлаш. Бир ва икки индикаторли қутбланган электродлар ёрдамида амперометрик титрлашлар, титрлаш эгриларининг кўринишлари. Полярографик ва амперометрик анализ усулларининг амалиётда ишлатилиши.

## **Фойдаланилган асосий дарсликлар ва ўқув қўлланмалар рўйхати**

### **Асосий адабиётлар**

1. Парпиев Н.А., Рахимов Ҳ.Р., Муфтахов А.Г. Анорганик кимё (назарий асослари). -Тошкент, -Ўзбекистон, 2000.-479 б.
2. Парпиев Н.А., Муфтахов А.Г., Рахимов Х.Р. Анорганик кимё. - Тошкент: -Ўзбекистон»,
3. Н.С.Ахметов. Общая и неорганическая химия.—Высшая школа», 2002. - 743 с.
4. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия.- Москва: —Высшая школа», 2002. - 527 с.
5. Золотов Ю.А., Дорохова Е.Н., Фадеева В.И. и др. Основы аналитической химии: Учеб. пособ...: Высшая школа, В 2 кн. Кн.2. М.: Высшая школа. 2002, 496 с.
- 7.. Fayzullaev O. Analitik kimyo. Toshkent, «Yangi asr avlodi», 2006, 488 b.

### **Қўшимча адабиётлар**

1. Третьякова Ю.Д. Общая и неорганическая химия. В 3 томах. Под ред. Москва:-Академия, 2008.
2. Глинка Н.Л. Общая химия. Москва: —Интеграл-Пресс», 2006. – 728 с.
3. 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.
4. Бобоев Н.Б., Турабов Н.Т., Ибраимов Ч.И. Титриметрик анализ методлари. Метод. қўл. Тошкент. Университет. 1994. 36 б.
- 5 Турабов Н.Т., Ибраимов Ч.И., Бабаев Н.Б., Умбаров И.О. Физик-кимёвий анализ методлари. Ўқув қўл. Термиз, 1999

