

## Вопросы по первому блоку –

001

Химияның негізгі заңдары. Молярлық көлем. Газ күйіндегі заттың молярлық массасын анықтау. Бейорганикалық қосылыстардың қазіргі номенклатурасының принциптері.

Основные законы химии. Молярный объем. Определение молярной массы вещества в газовом состоянии. Принципы современной номенклатуры неорганических соединений.

002

Периодтық заң және периодтық жүйе. Периодтық заң және атомның күрделілігі

Периодический закон и периодическая система. Периодический закон и сложность атома

003

Атомның электрондық құрылымының күрделілігі. Нильс Бор теориясы.

Сложность электронной структуры атома. Теория Нильса Бора.

004

Тұздардың гидролизі және олардың ерітінділерінің рН. Гидролиз тұрақтысы және оның тұз түзетін қосылыстардың диссоциация константасымен байланысы. Күнделікті өмірде және өнеркәсіпте тұздардың гидролизін қолдану.

Гидролиз солей и рН их растворов. Константа гидролиза и ее связь с константой диссоциации соединений, образующих соль. Использование гидролиза солей в быту и промышленности.

005

Микрожүйелердің кванттық сипаттамасы. Атом орбиталдары туралы түсінік. Толқындық функция. АО электрондармен толтыру. Паули Принципі. Хунд ережесі.

Квантовое описание микросистем. Понятие об атомных орбиталях. Волновая функция. Заполнение АО электронами. Принцип Паули. Правило Хунда.

Атомдардың иондану потенциалы, иондану энергиясы және электрон тарқыштығы. Электртерістілік. Д.И. Менделеевтің периодтық жүйесінің қатарлары мен топтары бойынша қозғалыс кезіндегі өзгеру заңдылықтары.

Ионизационный потенциал, энергия ионизации и сродство к электрону атомов. Электроотрицательность. Закономерности изменения при движении по рядам и группам периодической системы Д. И. Менделеева.

007

Химическая связь. Характеристики связи: энергия, длина, полярность. Свойства атомов, определяющие прочность химической связи между ними.

Химиялық байланыс. Байланыс сипаттамалары: энергия, ұзындық, полярлық. Олардың арасындағы химиялық байланыстың беріктігін анықтайтын атомдардың қасиеттері.

008

Заполнение МО электронами. Принцип Паули. Правило Хунда. Энергетические диаграммы молекул и веществ. Типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая) в методе МО.

МО электрондармен толтыру. Паули Принципі. Хунд Ережесі. Молекулалар мен заттардың энергетикалық диаграммалары. МО әдісіндегі химиялық байланыс түрлері (ковалентті, иондық, металлдық).

009

Принципы построения энергетических диаграмм многоатомных молекул на примере молекул  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{AlH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{BeH}_2$ . Геометрия и полярность молекул.

$\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{AlH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  және  $\text{BeH}_2$  молекулаларының мысалында көпатомды молекулалардың энергетикалық диаграммаларын құру принциптері. Молекулалардың геометриясы мен полярлығы.

010

Образование веществ из молекул. Силы Ван-дер-Ваальса. Их абсолютная и относительная величина в зависимости от состава молекул. Типичные физические свойства молекулярных веществ.

Молекулалардан заттардың түзілуі. Ван-дер-Ваальс күштері. Олардың абсолютті және салыстырмалы мөлшері молекулалардың құрамына байланысты. Молекулалық заттардың типтік физикалық қасиеттері

011

Химиялық байланыстың табиғаты. Әр түрлі заттардың суда еру процесінің механизмі. Ерігіштік. Ерітіндінің концентрациясын өрнектеу әдістері.

Природа химической связи. Механизация процесса растворения различных веществ в воде. Растворимость. Методы выражения концентрации раствора.

012

Газ, сұйық және қатты заттардың суда еруі. Еру кезіндегі жылулық және көлемдік эффектілер.

Растворение в воде газов, жидких и твердых веществ. Тепловые и объемные эффекты при плавлении.

013

Комплексті қосылыстардың жіктелуі, номенклатурасы және изомериясы. Валенттік байланыстар теориясы тұрғысынан комплекстік қосылыстардағы химиялық байланыс.

Классификация, номенклатура и изомерия комплексных соединений. Химическая связь в комплексных соединениях с точки зрения теории валентных связей.

014

Кристалдық өріс теориясы тұрғысынан комплексті қосылыстардағы химиялық байланыс.

Химическая связь в комплексных соединениях с точки зрения теории кристаллического поля.

015

VII A топтың элементтерінің жалпы сипаттамасы. Сутек. Сутектін ерекше қасиеттері. Сутек атомының құрылысы, изотоптары. Сутектің екі атомды молекуласының сипаттамалары.

Общая характеристика элементов VII а группы. Водород. Особые свойства водорода. Строение атома водорода, изотопы. Характеристики двухатомной молекулы водорода.

016

VI A топтың элементтерінің жалпы сипаттамасы. Оттек. Күкірт. Күкірт оксидтері. Күкірт қышқылыдары, қасиеттері және өнеркәсіпте өндірудің физика-химиялық негіздері. Олеум, поликүкірт қышқылдары.

Общая характеристика элементов VI а группы. Кислород. Сера. Оксиды серы. Серная кислота, свойства и физико-химические основы производства в промышленности. Олеум, поликарбонатные кислоты.

017

VA топ элементтерінің жалпы сипаттамасы. Азот. Аммиакты өнеркәсіпте өндірудің физика-химиялық негіздері. Қолданылуы. Аммоний тұздары. Азот қышқылы. Азот қышқылының қасиеттері. Металдармен әрекеттесуі.

Общая характеристика элементов VA группы. Азот. Физико-химические основы производства аммиака в промышленности. Применение. Соли аммония. Азотная кислота. Свойства азотной кислоты. Взаимодействие с металлами.

018

IVA тобының элементтерінің жалпы сипаттамасы. Көміртек. Көміртектің аллотропиясы. Физикалық және химиялық қасиеттері, қолданылуы. Көміртектің оксидтері. Көмір қышқылы.

Общая характеристика элементов группы IVA. Углерод. Аллотропия углерода. Физические и химические свойства, применение. Оксиды углерода. Угольная кислота.

019

IIIА топ элементтерінің жалпы сипаттамасы. Бор. Су тектік қосылыстары, галогенидтері. Бор оксиді. Бор қышқылы. Полибор қышқылдары. Алынуы, құрылысы, қасиеттері.

Общая характеристика элементов IIIА группы. Бор. Водородные соединения, галогениды. Оксид Бора. Борная кислота. Полибор кислоты. Получение, строение, свойства.

020

d-элементтердің қасиеттерінің жалпы сипаттамасы. d-металдардағы химиялық байланыстың ерекшеліктері. d-металдардың поливаленттілігі. d-элементтердің комплекс түзуге бейімділігі.

d -общая характеристика свойств элементов. d -особенности химических связей в металлах. d -поливалентность металлов. d -склонность элементов к комплексообразованию.

021

I В топ элементтерінің жалпы сипаттамасы. Мыс, күміс және алтынның комплексті қосылыстары.

Общая характеристика элементов группы I В. Комплексные соединения меди, серебра и золота.

022

II В топ элементтерінің жалпы сипаттамасы. Мырыш, кадмий, сынаптың оксидтері мен гидроксидтерінің қасиеттері. Сынаптың қосылыстарының қасиеттерінің ерекшеліктері.

Общая характеристика элементов группы IIВ. Свойства оксидов и гидроксидов цинка, кадмия, ртути. Особенности свойств ртутных соединений.

023

VI В топ элементтерінің жалпы сипаттамасы. Латимер диаграммалары. Хромның әр түрлі тотығу дәрежесіндегі қосылыстарының тұрақтылығының, тотықтырғыштық-тотықсыздандырғыштық және қышқылдық-негіздік қасиеттерінің салыстырмалық сипаттамасы.

Общая характеристика элементов группы VIВ. Диаграммы Латимера. Сравнительная характеристика стабильности, окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств соединений хрома различной степени окисления.

024

VII В топ элементтерінің жалпы сипаттамасы. Марганецтың әр түрлі тотығу дәрежесіндегі қосылыстарының тұрақтылығының, тотықтырғыштық-тотықсыздандырғыштық және қышқылдық-негіздік қасиеттерінің салыстырмалық сипаттамасы.

Общая характеристика элементов группы VIIВ. Сравнительная характеристика стабильности, окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств соединений марганца различной степени окисления.

025

Темір триадасы элементтерінің жалпы сипаттамасы. Темірдің әр түрлі тотығу дәрежесіндегі қосылыстарының тұрақтылығының, тотықтырғыштық-тотықсыздандырғыштық және қышқылдық-негіздік қасиеттерінің салыстырмалық сипаттамасы.

Общая характеристика элементов триада железа. Сравнительная характеристика стабильности, окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств соединений железа различной степени окисления.

026

Платиналық металдардың жалпы сипаттамасы. Платиналық металдарды алу. Платиналық металдардың әртүрлі тотығу дәрежесінде түзетін комплексті қосылыстар.

Общая характеристика платиновых металлов. Получение платиновых металлов. Комплексные соединения, образующиеся платиновыми металлами при различных степенях окисления.

027

Алкандардың құрамы, С-С және С-Н байланыстарының табиғаты ( $sp^3$ -гибридтелу).

Состав алканов, характер связей С-С и С - Н ( $sp^3$ -гибридизация).

028

Қаныққан көмірсутектерге тән радикалды орынбасу реакциялары; галогендеу, нитрлеу (Коновалов реакциясы), сульфохлорлау, тотығу.

Реакции радикального замещения, характерные для насыщенных углеводородов; галогенирование, нитрование (реакция Коновалова), сульфохлорирование, окисление.

029

Алкандардың өндірісте және лабораторияда алу жолдары: галогентуындыларынан (Вюрц реакциясы), карбон қышқылдарының тұздарынан, алкендерден, алкиндерден, мұнайдан крекинг арқылы.

Способы получения алканов на производстве и в лаборатории: путем крекинга из галогеноводородов (реакция Вюрца), солей карбоновых кислот, алкенов, алкинов, нефти.

030

Алкендердің құрылымы.  $sp^2$ -гибридтену. Қеңістіктегі цис-, транс- изомерия. Алкендерді мұнайдан, алкандардан, алкиндерден, спирттерден, алкилгалогенидтерден (Зайцев ережесі), төртіншілік аммоний тұздарынан (Гофман реакциясы).

Структура алкенов.  $sp^2$ -гибридизация. Цис -, транс-изомерия в процессе. Алкены получают из нефти, алканов, алкинов, спиртов, алкилгалогенидов (правило Зайцева), солей четвертичного аммония (реакция Гофмана).

031

Алкендерге тән электрофилды қосылу реакциялары, олардың механизмі.  $\pi$  - және  $\sigma$ - комплекстер туралы түсінік. Марковников ережесі және оның кәзіргі кездегі негіздемесі.

Реакции электрофильного присоединения, характерные для алкенов, их механизм. Понятие о  $\pi$  - и  $\sigma$ - комплексах. Правила Марковникова и его современное обоснование.

032

Диен көмірсутектері. Қабысу эффектісі. 1,2- және 1,4 - қосылу реакциялары. Табиғи және жасанды каучуктер, қасиеттері мен қолданылуы.

Диеновые углеводороды. Эффект сопряжения. Реакции соединения 1,2 - и 1,4. Натуральные и искусственные каучуки, свойства и применение.

033

Алкиндердің құрылысы ( $sp$ -гибридтену). Алкиндерге галогендердің, галогенсутектердің, судың (Кучеров реакциясы), сутектің, спирттердің, цианосутектердің қосылу реакциялары.

Строение алкинов ( $sp$ -гибридизация). Реакции присоединения к алкинам галогенов, галогенсудеков, воды (реакция Кучерова), водорода, спиртов, циановодородов.

034

Ацетиленді және оның гомологтарын өндірістік және лабораториялық жолдармен алу әдістері.

Методы получения ацетилена и его гомологов производственным и лабораторным способами.

035

Алкилгалогенидтердегі нуклеофильді орынбасу реакцияларының жалпы заңдылықтары.  $SN_1$  және  $SN_2$  механизмдері.

Общие закономерности реакций нуклеофильного замещения в алкилгалогенидах. Механизмы  $SN_1$  и  $SN_2$ .

036

Циклоалкандар, жіктелуі, изомериясы. Оларды алкендерден, алкиндерден, галогентуындылардан, екі негізді карбон қышқылдарының тұздарынан және қышқылдардан синтездеу әдістері.

Циклоалканы, классификация, изомерия. Методы их синтеза из алкенов, алкинов, галогеноводородов, солей двухосновных карбоновых кислот и кислот.

037

Циклоалкандардың тұрақтылығы. Кернеу типтері. Құрылымы және конформациялық ерекшеліктері.

Устойчивость циклоалканов. Типы напряжений. Структура и конформационные особенности.

038

Бензол құрылысының ерекшеліктері. Хюккель ережесі. Бензоидты емес ароматты жүйелер.

Особенности строения бензола. Правила Хюккель. Не Бензоидты ароматических систем.

039

Арендерді өндірістік және лабораториялық жолмен алу әдістері (алкандарды ароматтау, циклопарафиндерден, диенді синтезбен, Фридель-Крафтс реакциясымен, оксоқосылыстардан магнийорганикалық синтезбен, ацетиленнен).

Методы получения аренов производственным и лабораторным путем (ароматизация алканов, из циклопарафинов, синтезом диенов, реакцией Фриделя-Крафтс, синтезом магнийорганических соединений, ацетилена).

040

Ароматтық ядрода орын басу бағытына орынбасарлардың әсері. Бағытталу ережелері. Келісілген және келісілмеген бағдарлану.

Влияние заместителей на направление замещения в ароматическом ядре.

Правила маршрутизации. Ориентация на согласованные и несогласованные.

041

Арендердің бүйір тізбектері арқылы өтетін реакциялары, дегидрлену.

Ароматты емес қосылыстардың түзілумен жүретін арендердің реакциялары.

Реакции аренов, протекающие через боковые цепи, дегидрирование. Реакции аренов, сопровождающиеся образованием неароматных соединений.

042

Конденсірленген ароматты көмірсутектер (нафталин, антрацен, фенантрен).

Спирттерді алу әдістері: алкандардан, алкендерден, оксоқосылыстардан, галоидты алкилдерден, магнийорганикалық қосылыстардан.

Конденсированные ароматические углеводороды (нафталин, антрацен, фенантрен). Способы получения спиртов: из алканов, алкенов, оксосоединений, галоидных алкилов, магнийорганических соединений.

043

Кумолды әдіспен, сульфоқышқылдардың тұздарынан, диазоқосылыстардан, арилгалогенидтерден фенол және нафтолардың синтезделуі. Синтез фенолов и нафтолов кумольным методом, солей сульфокислот, диазосоединений, арилгалогенидов.

044

Спирттердің қышқылды-негіздік қасиеттері. Спирттермен салыстырғанда фенолдардың қышқылдығының жоғары болуының себептері. Кислотно-основные свойства спиртов. Причины высокой кислотности фенолов по сравнению со спиртами.

045

Көп атомды спирттер: этиленгликоль және глицерин, олардың өндірістегі синтезделуі (этиленнен, пропиленнен, майлардан). Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин, их синтез в производстве (из этилена, пропиленена, масел).

046

Екі және үш атомды фенолдар. Двух- и трехатомные фенолы.

047

Альдегидтер мен кетондардың құрылысының ерекшеліктері және реакцияға түсу қабілеттері. Оксоқосылыстарға: натрий бисульфиті, цианосутекті және спирттерді нуклеофильді қосып алу реакциялары. Особенности строения и способности вступать в реакцию альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения к оксосоединениям: бисульфит натрия, циановодородов и спирты.

048

Оксоқосылыстардың тотығу-тотықсыздану реакциялары. Альдегидтер мен кетондардың сапалық реакциялар. Окислительно-восстановительные реакции оксосоединений. Качественные реакции альдегидов и кетонов.

049

Оксоқосылыстардың кето-енолдық таутомериясы. Альдольды-критондық конденсациясы. Кето-еноловая таутомерия оксосоединений. Альдольно-критоновая конденсация.



050

Карбоксил тобының құрылысы. Карбон қышқылдарының реакциялары. Екі негізді карбон қышқылдары: қымыздық сірке, малон, янтарь қышқылдары, олардың ерекше қасиеттері.

Строение карбоксильной группы. Реакции карбоновых кислот. Карбоновые кислоты на двух основаниях: щавелевая уксусная, малоновая, янтарная кислоты, их уникальные свойства.

051

Қанықпаған қышқылдар: акрил және метакрил, олардың қасиеттері. Екі негізді қанықпаған қышқылдар: фумар және малеин қышқылдары, олардың қасиеттері.

Ненасыщенные кислоты: акрил и метакрил, их свойства. Двухосновные ненасыщенные кислоты: фумаровая и малеиновая кислоты, их свойства.

052

Қаныққан, қанықпаған және ароматты карбон қышқылдарының алынуы. Майлар және олардың құрамына кіретін қышқылдар. Өсімдіктер және жануарлар майлары. Сабын.

Получение насыщенных, ненасыщенных и ароматических карбоновых кислот. Жиры и кислоты, входящие в их состав. Растительные и животные жиры. Мыло.

053

Оксиқышқылдарды синтездеу әдістері. Оксиқышқылдардың стереохимиясы. Сүт қышқылының оптикалық антиподтары. D- және L-қатарлары.

Методы синтеза оксикислот. Стереохимия оксикислот. Оптические антиподы молочной кислоты. D- и L-ряды.

054

Амин қышқылдары, қасиеттері. Ди- және трипептидтердің синтездері. Ақуыздар, олардың жіктелуі. Ақуыздардың бірінші, екінші реттік және т.б. құрылыстары.

Аминокислоты, свойства. Синтезы Ди- и трипептидов. Белки, их классификация. Строение белков первого, второго порядка и др.

055

Сульфотоптың құрылысы. Алифатты қатардың сульфоқышқылдары, алынуы. Ароматты сульфоқышқылдары және оларды алу әдістері. Сульфирлеуші реагенттер, электрофильді орын басу реакциясының механизмі.

Строение сульфотопы. Сульфокислоты алифатического ряда, извлечение.

Ароматические сульфокислоты и методы их получения. Сульфорирующие реагенты, механизм реакции электрофильного замещения.

056

Бензолды және оның гомологтарын, нафтолинды сульфирлеу. Бензол ядросындағы электрофильді орын басу реакциясындағы бағыттау ережелері. Сульфирование бензола и его гомологов, нафтолина. Правила наведения в реакции электрофильного замещения в бензольном ядре.

057

Ароматты ядроға сульфоқышқылдарының топтық туындыларының алынуы мен қасиеттері: хлорангидридтер, амидтер, күрделі эфирлер. Сульфамидтік препараттар.

Получение и свойства групповых производных сульфокислот в ароматическом ядре: хлорангидриды, амиды, сложные эфиры. Сульфамидные препараты.

058

Нитротоптардың құрылысы, изомериясы, номенклатурасы, алифатты нитроқосылыстардың қасиеттері. Таутомерия, сілтілі және азотты қышқылға қатынасы.

Строение, изомерия, номенклатура нитротопсов, свойства алифатических нитросоединений. Таутомерия, соотношение щелочной и азотнокислой.

059

Амин топтарының қатысуымен өтетін реакциялары: аминдердің, анилиннің алкилденуі мен ацилденуі.

Реакции с участием аминогрупп: алкилирование и ацилирование Аминов, анилина.

060

Диазометан және оның құрылысы, алу әдістері. Метилдеуші агент ретінде диазометанның қолданылуы. Альдегидтермен, кетондармен, хлорангидридтермен реакциясы.

Диазометан и его строение, методы получения. Применение диазометана в качестве метилирующего агента. Реакции с альдегидами, кетонами, хлорангидридами.

061

Көмірсулар, жіктелуі. Моносахаридтер: альдозалар мен кетогексозалар. Көмірсулардың стереоизомериясы. Фишердің формуласынан Хеуорс формуласына өтуі.

Углеводы, классификация. Моносахариды: альдозы и кетогексозы. Стереоизомерия углеводов. Переход от формулы Фишера к формуле Хеуорса.

062

Моносахаридтердің тотығу-тотықсыздану реакциялары. Дисахаридтер. Тотығатын және тотықсызданбайтын қанттар. Полисахаридтердің құрылысы: крахмал және целлюлоза.

Окислительно-восстановительные реакции моносахаридов. Дисахариды. Окисляемые и не окисляемые сахара. Строение полисахаридов: крахмала и целлюлозы.

063

Гетероциклы қосылыстар. Ароматты бес мүшелі гетероциклдердің табиғаты және гетероатомның табиғатына байланысты ароматты бес мүшелі гетероцикл ароматтылығының табиғаты.

Гетероциклические соединения. Природа ароматических пятичленных гетероциклов и природа ароматических пятичленных гетероциклов в зависимости от природы гетероатомных.

064

Бес мүшелі гетероциклдар: тиофен, пиррол, фуран. Оларды синтездеу әдістері. Құрылысы. Номенклатура. Пиразолдың қасиеттері.

Пятичленные гетероциклы: тиофен, пиррол, фуран. Методы их синтеза. Строительство. Номенклатура. Свойства пиразола.

Екі гетероатомы бар алты мүшелі гетероциклді қосылыстардың құрылысы мен негізгі қасиеттері (пиримидин, пиридазин).

Строение и основные свойства шестичленных гетероциклических соединений с двумя гетероатомами (пиримидин, пиридазин).

Индол. оның синтезы. Химиялық қасиеттері: тотықсыздану, электрофилды орынбасу реакциялары; металл туындылары, олардың синтезге қолдануы.

Индол. его синтез. Химические свойства: реакции восстановления, электрофильного замещения; производные металлов, их применение для синтеза.

Индолдың окситуындылары, лактим-лактам таутомериясы. Индиго, оның синтезы және қолдануы.

Окситоцины индола, лактим-лактамная таутомерия. Индиго, его синтез и применение.

Бірнеше гетероатомы бар бес мүшелі азотты гетероциклдер. Пиразол және имидазол синтездеу әдістері және қасиеттері.

Пятичленные азотистые гетероциклы с несколькими гетероатомами. Методы и свойства синтеза пиразола и имидазола.

Азот бөле жүретін diazo қосылыстардың реакциялары: diaзотоптардың сутегіге, гидроксилге, галогенге, цианоға және нитротоптарға ауысуы.

Реакции diaзосоединений с выделением азота: переход diaзотопов в водород, гидроксил, галоген, циано и нитротоп.

Азобояғыштар. Индикаторлық ауысулар. Азот бөлінбей жүретін диазоқосылыстар реакциялары, тотықсыздануы, триазендердің түзілуі. Азокрасители. Индикаторные переходы. Реакции диазосоединений без выделения азота, окисление, образование триазенов.

Аналитикалық химия пәні. Аналитикалық химияның маңызы. Аналитикалық химия әдістерінің жіктелуі: бөлу әдістері, анықтау әдістері және анықтау әдістері (Химиялық және аспаптық). Әдістердің мақсаттары мен міндеттері.

Предмет аналитической химии. Значение аналитической химии. Классификация методов аналитической химии: методы разделения, методы обнаружения и методы определения (химические и инструментальные). Цели и задачи методов.

Аналитикалық анықтаманың жалпы схемасы. Талдау әдісін таңдау. Сынама алу және сынама дайындау.

Общая схема аналитического определения. Выбор метода анализа. Отбор пробы и пробоподготовка.

Аналитикалық химияның метрологиялық негіздері. Талдау нәтижелерін статистикалық өңдеу. Технологиялық процестерді аналитикалық бақылау.

Метрологические основы аналитической химии. Статистическая обработка результатов анализа. Аналитический контроль технологических процессов.

Ерітінділер теориясының жалпы сұрақтары. Иондардың химиялық аналитикалық қасиеттеріне еріткіштің физика-химиялық сипаттамаларының әсері. Күшті электролиттер теориясының негіздері. Белсенділік, белсенділік коэффициенті, ерітінділердің иондық күші

Общие вопросы теории растворов. Влияние физико-химических характеристик растворителя на химико-аналитические свойства ионов. Основы теории сильных электролитов. Активность, коэффициент активности, ионная сила растворов

Судың иондық көбейтіндісі. Сутегі және гидроксил көрсеткіштері. Қышқылдар мен негіздердің ерітінділеріндегі тепе-теңдік. рН ерітіндісінің қышқылдар мен негіздердің диссоциациясына әсері. Күшті және әлсіз протолиттердің ерітінділеріндегі рН есептеу.

Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Равновесие в растворах кислот и оснований. Влияние рН раствора на диссоциацию кислот и оснований. Расчет рН в растворах сильных и слабых протолитов

Қышқылдық-негіздік тепе-теңдік. Қышқылдардың, негіздердің және амфолиттердің сулы ерітінділеріндегі тепе-теңдік. Буферлік ерітінділер, олардың құрамы мен қасиеттері. Бронстед-Лоури теориясы негізінде

протолитикалық жүйелердің рН есептеу. Аналитикалық химияда қышқылдық-негіздік өзара әрекеттесу реакцияларын қолдану. Химиялық талдаудағы буферлік жүйелердің маңызы.

Кислотно-основное равновесие. Равновесие в водных растворах кислот, оснований и амфолитов. Буферные растворы, их состав и свойства. Расчет рН протолитических систем на основе теории Бренстеда-Лоури. Применение реакций кислотно-основного взаимодействия в аналитической химии. Значение буферных систем в химическом анализе.

Тотығу-тотықсыздану тепе-теңдігі. Жұптасқан тотығу-тотықсыздану буы. Тотығу потенциалы және оның мәніне әсер ететін факторлар. Тотығу реакциялары, олардың тепе-теңдік константасы, бағыты мен жылдамдығы. Автокаталитикалық және индукцияланған реакциялар, олардың химиялық талдаудағы рөлі. Аналитикалық химияда тотығу-тотықсыздану реакцияларын қолдану.

Окислительно-восстановительное равновесие. Сопряженная окислительно-восстановительная пара. Окислительно-восстановительный потенциал и факторы, влияющие на его значение. Окислительно-восстановительные реакции, их константа равновесия, направление и скорость. Автокаталитические и индуцированные реакции, их роль в химическом анализе. Применение реакций окисления-восстановления в аналитической химии.

Комплекс түзу тепе-теңдігі. Комплекс қосылыстарының құрылымы мен қасиеттері. Полидентантты лигандтар, хелатты кешендер, хелатты әсері. Кешенді қосылыстар ерітіндісінің тепе-теңдігі, кешенді иондар тұрақтылық константасы. Аналитикалық химияда кешентүзу реакцияларын қолдану.

Равновесие комплексообразования. Строение и свойства комплексных соединений. Полидентантты лиганды, хелатные комплексы, хелатный эффект. Равновесия в растворах комплексных соединений, константы устойчивости комплексных ионов. Использование реакций комплексообразования в аналитической химии.

Тұнба-ерітінді жүйесіндегі тепе-теңдік. Аз еритін электролиттер ерітінділеріндегі гетерогенді химиялық тепе-теңдік. Ерігіштік көбейтіндісі және оны аналитикалық химияда қолдану. Ерігіштік константасы (белсенділік көбейтіндісі). Аз еритін қосылыстардың ерігіштігіне әсер ететін факторлар: тұз эффектісі, бірдей иондар және бәсекелес реакциялар. Гетерогенді жүйелерді аналитикалық мақсаттарда қолдану.

Равновесие в системе осадок – раствор. Гетерогенное химическое равновесие в растворах малорастворимых электролитов. Правило произведения растворимости и его использование в аналитической химии. Константа растворимости (произведение активностей). Факторы, влияющие на растворимость малорастворимых соединений: солевой эффект, влияние

одноименных ионов и конкурирующих реакций. Использование гетерогенных систем в аналитических целях. □

Органикалық аналитикалық реагенттер. Органикалық аналитикалық реагенттердің ерекшеліктері: жоғары сезімталдық және әрекеттің селективтілігі. Талдауда органикалық аналитикалық реагенттерді қолдану. Органические аналитические реагенты. Особенности органических аналитических реагентов: высокая чувствительность и избирательность действия. Применение органических аналитических реагентов в анализе.

Сапалы талдаудың мақсаттары мен міндеттері. Әдістердің жіктелуі сынаманың көлеміне байланысты сапалық талдау. Тәжірибе техникасы: сапалы пробирка, тамшылы және микрокристаллоскопиялық реакциялар. Цели и задачи качественного анализа. Классификация методов качественного анализа в зависимости от величины пробы. Техника эксперимента: качественные пробирочные, капельные и микрокристаллоскопические реакции.

Аналитикалық әсер. Аналитикалық химиялық реакциялар және оларды жүргізу шарттары. Жалпы, топтық және сипаттамалық (селективті және спецификалық) реакциялар. Аналитический эффект. Аналитические химические реакции и условия их проведения. Общие, групповые и характерные (селективные и специфические) реакции..

Аналитикалық жіктеу катионов мен аниондарды. Иондардың аналитикалық топтары және Д. И. Менделеевтің периодты заңы. Жүйелі және бөлшек сапалық талдау. Аналитические классификации катионов и анионов. Аналитические группы ионов и периодический закон Д. И. Менделеева. Систематический и подробный качественный анализ.

Иондарды бөлу және анықтау әдістері I катиондардың I аналитикалық тобы. Жалпы сипаттамасы.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$  және  $\text{Mg}^{2+}$  иондарының тән реакциялары. Аммоний тұздарын ыдырату және жою әдістері. I топ катиондарының қоспасын талдаудың жүйелі барысы.

Методы разделения и определения ионов I аналитическая группа катионов. Общая характеристика. Характерные реакции ионов  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$  и  $\text{Mg}^{2+}$ . Методы разложения и удаления солей аммония. Систематический ход анализа смеси катионов I группы.

Катиондардың II аналитикалық тобы. Жалпы сипаттамасы, топтық реагент.  $\text{Ca}^{2+}$  және  $\text{Ba}^{2+}$  иондарының тән реакциялары.

II топтағы катиондарды оңтайлы тұндыру шарттары. II топ катиондар

қоспасын және I–II топтағы катиондар қоспасын талдаудың жүйелі барысы II аналитическая группа катионов. Общая характеристика, групп-повой реагент. Характерные реакции ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Ba}^{2+}$ . Оптимальные условия осаждения катионов II группы. Систематический ход анализа смеси катионов II группы и смеси катионов I–II групп

III катиондардың аналитикалық тобы. Жалпы сипаттамасы, топтық реагент.  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{SG}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$  және  $\text{Zn}^{2+}$  иондарының тән реакциялары. III топтағы катиондарды тұндырудың оңтайлы шарттары. III топтағы катиондар қоспасын және I–III топтағы катиондар қоспасын талдаудың жүйелі барысы III аналитическая группа катионов. Общая характеристика, групп-повой реагент. Характерные реакции ионов  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$  и  $\text{Zn}^{2+}$ . Оптимальные условия осаждения катионов III группы. Систематический ход анализа смеси катионов III группы и смеси катионов I–III групп

Белгісіз затты талдау. Сапалы химиялық талдаудың негізгі кезеңдері: затты талдауға дайындау, орташа үлгіні алу, қатты заттарды еріту, алдын-ала сынақтар, катиондар мен аниондарды талдау.

Анализ неизвестного вещества. Основные этапы проведения качественного химического анализа: подготовка вещества к анализу, отбор средней пробы, растворение твёрдых веществ, предварительные испытания, анализ катионов и анионов.

Сандық талдаудың жалпы сұрақтары. Сандық талдаудың мақсаттары мен міндеттері. Сандық талдаудың химиялық әдістерін жіктеу. Сандық талдаудағы өлшеу дәлдігі мен есептеу дәлдігіне қойылатын талаптар. Сандық талдаудың химиялық әдістерінің метрологиялық сипаттамалары.

Общие вопросы количественного анализа. Цели и задачи количественного анализа. Классификация химических методов количественного анализа. Требования к точности измерений и точности вычислений в количественном анализе. Метрологические характеристики химических методов количественного анализа.

Гравиметриялық талдау әдістері. Әдістің мәні және негізгі операциялары. Гравиметриялық талдау әдістерінің жіктелуі-тұндыру әдістері, айдаудың тікелей және жанама әдістері, бөлу әдістері. Аналитикалық мүмкіндіктер, гравиметриялық талдау әдісінің артықшылықтары мен кемшіліктері.

Гравиметрические методы анализа. Сущность и основные операции метода. Классификация гравиметрических методов анализа – методы осаждения, прямые и косвенные методы отгонки, методы выделения. Аналитические возможности, достоинства и недостатки гравиметрического метода анализа.

Тұндыру әдісі бойынша аналитикалық анықтаманың жалпы схемасы. Тұндырылатын және гравиметриялық пішін, оларға қойылатын талаптар. Органикалық емес және органикалық тұнбалар, оларға қойылатын талаптар.

Тұндырғышты таңдау және оның мөлшерін есептеу. Гравиметриялық анықтау нәтижелерін есептеу.

Общая схема аналитического определения по методу осаждения. Осаждаемая и гравиметрическая форма, требования к ним. Неорганические и органические осадители, требования к ним. Выбор осадителя и расчет его количества. Расчет результатов гравиметрического определения.

Кристалды және аморфты жауын-шашын, олардың пайда болу механизмі және алудың оңтайлы шарттары. Тұндыра түзудегі коагуляция және пептизация процестері. Тұнбаның негізгі ластану себептері.

Кристаллические и аморфные осадки, механизм их образования и оптимальные условия получения. Процессы коагуляции и пептизации при образовании осадков. Основные причины загрязнения осадков.

Қайтатұндыру, оның химиялық талдаудағы рөлі, түрлері. Қайтатұндыру азайту және қайтатұнған қоспалардан тазарту әдістері. Коллектормен тұндыру заттардың микрокомпоненттерін шоғырландырудың тиімді әдісі Соосаждение, его роль в химическом анализе. Типы соосаждения. Способы уменьшения соосаждения и очистки осадков от соосажденных примесей. Осаждение с коллектором как эффективный способ концентрирования микроколичеств веществ.

Талдаудың титриметриялық әдістері. Әдістің мәні және негізгі операциялары. Титриметриялық талдау әдістерін жіктеу. Титриметрияда қолданылатын реакцияларға қойылатын талаптар. Эквиваленттік нүкте (стехиометриялық). Эквивалент заңы. Титрлеудің соңғы нүктесі және оны бекіту.

Титриметрические методы анализа. Сущность и основные операции метода. Классификация титриметрических методов анализа. Требования к реакциям, которые используются в титриметрии. Точка эквивалентности (стехиометрично-сти). Закон эквивалентов. Конечная точка титрования и ее фиксирование.

Титриметриялық талдаудың жалпы схемасы. Стандартты ерітінділер, олардың түрлері және дайындау әдістері. Стандартты ерітінділердің концентрациясын өрнектеу тәсілдері (молярлық концентрация, эквиваленттің молярлық концентрациясы, массалық концентрация, титр, анықталатын зат бойынша титр). Стандартты ерітінділерді дайындаумен байланысты есептеулер.

Общая схема титриметрического анализа. Стандартные растворы, их виды и способы приготовления. Способы выражения концентрации стандартных растворов (молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая концентрация, титр, титр по определяемому веществу). Расчеты, связанные с приготовлением стандартных растворов.



Титрлеу әдістері: тікелей титрлеу, кері титрлеу, орынбасарды титрлеу.

Титриметриялық анықтау нәтижелерін есептеу

Способы титрования: прямое титрование, обратное титрование, титрование заместителя. Расчет результатов титриметрического определения

Қышқыл негізді титрлеу әдісі. Әдістің мәні, оның жалпы сипаттамасы. Әдістің аналитикалық мүмкіндіктері, артықшылықтары мен кемшіліктері. Стандартты ерітінділер, оларды дайындау, стандарттау және сақтау шарттары.

Метод кислотно-основного титрования. Сущность метода, его общая характеристика. Аналитические возможности, достоинства и недостатки метода. Стандартные растворы, их приготовление, стандартизация и условия хранения.

Қышқыл негізінің көрсеткіштері. Индикаторлар теориясы, индикаторлар теориясының негізгі теңдеуі. Индикаторлардың негізгі сандық сипаты: ету аралығы, титрлеу көрсеткіші.

Кислотно-основные индикаторы. Теория индикаторов, основное уравнение теории индикаторов. Основные количественные характеристики индикаторов: интервал перехода, показатель титрования.

Қышқыл негізді титрлеу қисықтары, оларды есептеу және болжау. Секірудің мөлшеріне әсер ететін факторлар. Күшті және әлсіз қышқылдарды негіздермен, күшті және әлсіз негіздерді қышқылдармен титрлеу қисықтары. Әлсіз қышқылдар мен әлсіз негіздердің тұздарын титрлеу қисықтары. Көп негізді қышқылдардың титрлеу қисықтары. Қышқыл қоспалары мен негіз қоспаларын титрлеу қисықтары. Индикаторларды таңдау ережесі. Титрлеудің индикаторлық қателері.

Кривые кислотно-основного титрования, их расчет и прогнозирование. Факторы, влияющие на величину скачка. Кривые титрования сильных и слабых кислот основаниями, сильных и слабых оснований кислотами. Кривые титрования солей слабых кислот и солей слабых оснований. Кривые титрования многоосновных кислот. Кривые титрования смесей кислот и смесей оснований. Правило выбора индикатора. Индикаторные ошибки титрования.

Тотығу-тотықсыздану титрлеу әдістері. Тотықсыздану титрлеу әдістерінің мәні, жалпы сипаттамасы және жіктелуі. Титриметрияда қолданылатын тотығу реакцияларына қойылатын талаптар. Тотықсыздану реакцияларына қатысатын заттардың эквиваленттік факторларын есептеу.

Методы окислительно-восстановительного титрования. Сущность, общая характеристика и классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Требования к окислительно-восстановительным реакциям, которые применяются в титриметрии. Расчет факторов эквивалентности веществ, участвующих в окислительно-восстановительных реакциях.

Тотығу-тотықсыздану титрлеу қисықтары. Секірудің мөлшеріне әсер ететін факторлар. Титрлеудің соңғы нүктесін бекіту тәсілдері. Индикаторсыз титрлеу. Тотығу-тотықсыздану индикаторлары, олардың әсер ету механизмі,

өту аралығы. Индикаторды таңдау ережесі.

Кривые окислительно-восстановительного титрования. Факторы, влияющие на величину скачка. Способы фиксирования конечной точки титрования. Безиндикаторное титрование. Окислительно-восстановительные индикаторы, механизм их действия, интервал перехода. Правило выбора индикатора.

Перманганатометрия. Әдістің мәні және негізгі реакциялары. Әдістің стандартты және қосалқы ерітінділері, оларды дайындау, стандарттау және сақтау шарттары. Титрлеудің соңғы нүктесін бекіту. Перманганатометриялық анықтамаларды жүргізу шарттары. Талдаудың алғашқы манганатометриялық әдісінің аналитикалық мүмкіндіктері, артықшылықтары мен кемшіліктері.

Перманганатометрия. Сущность и основные реакции метода. Стандартные и вспомогательные растворы метода, их приготовление, стандартизация и условия хранения. Фиксирование конечной точки титрования. Условия проведения перманганатометрических определений. Аналитические возможности, достоинства и недостатки перманганатометрического метода анализа.

Иодометрия. Әдістің мәні және негізгі реакциялары. Әдістің стандартты және қосалқы ерітінділері, оларды дайындау, стандарттау және сақтау шарттары. Титрлеудің соңғы нүктесін бекіту. Иодометриялық анықтамаларды жүргізу шарттары. Иодометриялық талдау әдісінің аналитикалық мүмкіндіктері, артықшылықтары мен кемшіліктері.

Иодометрия. Сущность и основные реакции метода. Стандартные и вспомогательные растворы метода, их приготовление, стандартизация и условия хранения. Фиксирование конечной точки титрования. Условия проведения иодометрических определений. Аналитические возможности, достоинства и недостатки иодометрического метода анализа.

Комплексометриялық титрлеу әдістері. Комплексометриялық титрлеу әдістерінің мәні, жалпы сипаттамасы және жіктелуі. Титриметрияда қолданылатын күрделі реакцияларға қойылатын талаптар.

Методы комплексометрического титрования. Сущность, общая характеристика и классификация методов комплексометрического титрования. Требования к реакциям комплексообразования, которые применяются в титриметрии.

Комплексонометрия. Әдістің мәні. Комплекстер, олардың құрылысы мен қасиеттері. Комплекстердің металл иондарымен өзара әрекеттесу реакциялары, олардың стехиометриясы. Комплексонаттардың түзілу тепеңдігіне әсер ететін жағымсыз реакциялар.

Комплексонометрия. Сущность метода. Комплексоны, их строение и свойства. Реакции взаимодействия комплексонов с ионами металлов, их стехиометрия. Побочные реакции, влияющие на равновесие образования комплексонов.

Комплексонометриялық титрлеу қисықтары. Секірудің мөлшеріне әсер ететін

факторлар. Комплексонометриядағы титрлеудің соңғы нүктесін белгілеу әдістері. Металлохромды индикаторлар, олардың әсер етуі, ауысу аралығы және таңдау ережесі.

Кривые комплексонометрического титрования. Факторы, влияющие на величину скачка. Способы фиксирования конечной точки титрования в комплексонометрии. Металлохромные индикаторы, механизм их действия, интервал перехода и правило выбора.

Әдістің стандартты және қосалқы ерітінділері, оларды дайындау, стандарттау және сақтау шарттары. Комплексонометриялық анықтамаларды жүргізу шарттары. Кешенометриялық титрлеу әдісінің аналитикалық мүмкіндіктері мен артықшылықтары.

Стандартные и вспомогательные растворы метода, их приготовление, стандартизация и условия хранения. Условия проведения комплексонометрических определений. Аналитические возможности и достоинства метода комплексонометрического титрования.

Тұндыра титрлеу әдістері. Тұндыра титрлеу әдістерінің мәні, жалпы характеристикасы және жіктелуі. Негізгі әдістер, титрлеу қисықтары, индикаторлар, стандартты және қосалқы ерітінділер туралы ұсыныс.

Тұндыра титрлеу әдістерінің аналитикалық мүмкіндіктері, артықшылықтары мен кемшіліктері.

Методы осадительного титрования. Сущность, общая характеристика и классификация методов осадительного титрования. Представление об основных методах, кривых титрования, индикаторах, стандартных и вспомогательных растворах. Аналитические возможности, достоинства и недостатки методов осадительного титрования.

Талдаудың оптикалық (спектрлік және спектрлік емес) әдістері. Әдістің жалпы принципі. Талдаудың оптикалық әдістерінің жіктелуі (зерттелетін объектілер бойынша, затпен электромагниттік сәулеленудің өзара әрекеттесу сипаты бойынша, электромагниттік спектрдің қолданылатын аймағы бойынша, энергия ауысуларының табиғаты бойынша).

Оптические (спектральные и неспектральные) методы анализа. Общий принцип метода. Классификация оптических методов анализа (по изучаемым объектам, по характеру взаимодействия электромагнитного излучения с веществом, по используемой области электромагнитного спектра, по природе энергетических переходов).

Сіңіру және сәулелену спектрлерінің пайда болуы. Сапалық және сандық спектрлік талдау.

Происхождение спектров поглощения и излучения. Качественный и количественный спектральный анализ.

Атомные спектральные методы. Пламенная фотометрия (эмиссионная и атомно-абсорбционная пламенная фотометрия). Процессы, происходящие в пламени горелки. Применение метода для анализа лекарственных препаратов.

Ультрақұлгін және көрінетін спектр аймағындағы молекулалық спектрлік талдау. Әдістің мәні. Бугердің Жарық сіңіруінің негізгі заңдары. Объединенный заң светопоглощения Бугера Ламберта-Беера. Сіңіру спектрін алудың схемалық схемасы.

Молекулярный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой области спектра. Сущность метода. Основные законы светопоглощения Бугера. Объединенный закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Беера. Принципиальная схема получения спектра поглощения.

Молекулалық абсорбциялық талдау әдістері: колориметрия (стандартты сериялар әдісі, түстерді теңестіру әдісі, сұйылту әдісі). Молекулалық абсорбциялық талдау әдістері: фотоэлектроколориметрия. Талданатын ерітіндідегі заттың концентрациясын анықтау әдісі. Әдістің артықшылықтары мен кемшіліктері.

Методы молекулярного абсорбционного анализа: колориметрия (метод стандартных серий, метод уравнивания окрасок, метод разбавления). Методы молекулярного абсорбционного анализа: фотоэлектроколориметрия. Метод определения концентрации вещества в анализируемом растворе. Достоинства и недостатки метода.

Молекулалық абсорбциялық талдау әдістері: спектрофотометрия. Әдістің артықшылықтары. Сандық фотометриялық талдау. Анықталатын заттың концентрациясын табу (градуирлеу графигінің әдісі, бір стандарт әдісі, заттың концентрациясын молярлық немесе меншікті сіңіру коэффициенті, стандартты қоспалар әдісі)

Методы молекулярного абсорбционного анализа: спектрофотометрия. Достоинства метода. Количественный фотометрический анализ. Нахождение концентрации определяемого вещества (метод градуировочного графика, метод одного стандарта, определение концентрации вещества по молярному или удельному коэффициенту поглощения, метод добавок стандарта)

Люминесцентный анализ. Природа явления. Классификация люминесцентного анализа в зависимости от источника; по длительности послесвечения

Люминесцентті талдау. Табиғат құбылыстары. Люминесцентті талдаудың жіктелуі (көзіне байланысты; кейінгі жарықтың ұзақтығы бойынша)

Флуоресцентный анализ. Природа флуоресценции. Правило Стокса-Левшина. Основные характеристики и закономерности люминесценции (спектр флуоресценции, закон Стокса-Ломмеля, правило зеркальной симметрии Левшина, квантовый выход люминесценции, закон Вавилова).

Флуоресцентті талдау. Флуоресценцияның табиғаты. Стокс Ережесі-Солақай. Люминесценцияның негізгі сипаттамалары мен заңдылықтары (флуоресценция спектрі, Стокс-Ломмель Заңы, Левшиннің айналы симметрия ережесі, люминесценцияның кванттық шығымы, Вавилов Заңы).

Вольтамперометрия. Полярографиялық талдау. Әдіс принципі. Полярографиялық қисықтар, жартылай толқынның потенциалы, диффузиялық токтың концентрациямен байланысы. Талданатын ерітіндінің концентрациясын анықтау (градуирлеу графигі әдісі, стандартты ерітінділер әдісі). Полярографиялық талдау жүргізу шарттары. Полярографияны қолдану.

Вольтамперометрия. Полярографический анализ. Принцип метода. Полярографические кривые, потенциал полуволны, связь величины диффузионного тока с концентрацией. Определение концентрации анализируемого раствора (метод градуировочно графика, метод стандартных растворов). Условия проведения полярографического анализа. Применение полярографии.

Экстракция: негізгі ұғымдар. Нернст-Шиловтың таралу заңы. Тұрақты және бөлу коэффициенті, экстракция дәрежесі, бөлу факторы. Талдауда қолданылатын экстракциялық жүйелердің жіктелуі (иондалмаған қосылыстар мен иондық ассоциациялар). Фармацевтикалық талдауда экстракция процестерін қолдану.

Экстракция: основные понятия. Закон распределения Нернста-Шилова. Константа и коэффициент распределения, степень извлечения, фактор разделения. Классификация экстракционных систем, применяемых в анализе (неионизированные соединения и ионные ассоциаты). Использование процессов экстракции в фармацевтическом анализе.

Термодинамика заңдары және термодинамикалық потенциалдар. Термодинамиканың бірінші заңы. Заң Несс Ның. Химиялық реакцияның жылу әсерлерін есептеу әдістері. Жылусиымдылық. Жылу сыйымдылығының температураға тәуелділігі. Кирхгоф Заңы.

Законы термодинамики и термодинамические потенциалы. Первый закон термодинамики. Закон Гесса. Способы расчета тепловых эффектов химических реакции. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от температуры. Закон Кирхгофа.

Термодинамиканың екінші заңы. Энтропия.. Гиббс энергиясы және Гельмгольц энергиясы. Термодинамикалық потенциалдар процестердің бағыты өлшемі ретінде және жүйенің жұмыс қабілеттілігінің өлшемі ретінде. Гиббс энергиясы мен Гельмгольц энергиясының әртүрлі процестердегі өзгеруін есептеу.

Второе начало термодинамики. Энтропия.. Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца. Термодинамические потенциалы как критерий направления протекания процессов и как мера работоспособности системы. Расчет изменения энергии Гиббса и энергии Гельмгольца в различных процессах.

Фазалық тепе-теңдік және ерітінділер. Гиббс фазалық ережесі. Бір компонентті жүйелердегі фазалық тепе-теңдік. Клаузиус – Клапейрон теңдеуі және оны фазалық ауысу процестерін есептеу үшін қолдану.

Фазовое равновесие и растворы. Правило фаз Гиббса. Фазовое равновесие в однокомпонентных системах. Уравнение Клаузиуса – Клапейрона и его

использование для расчета процессов фазовых переходов.

Біркомпонентті жүйелердің фазалық диаграммалары. Екі компонентті жүйелердегі фазалық тепе-теңдік. Екі компонентті жүйелердің күй диаграммалары. Термиялық талдау. Қатты ерітінділер.

Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем. Термический анализ. Твердые растворы.

Классификация растворов. Давление пара компонентов над раствором. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Осмотическое давление.

Ерітінділердің жіктелуі. Ерітіндінің үстіндегі компоненттердің Бу қысымы. Мұздату температурасының төмендеуі және ерітінділердің қайнау температурасының жоғарылауы. Осмотикалық қысым.

Электрохимия. Электролиттер. Электролит ерітінділерінің теориялары. Тұрақты және диссоциация дәрежесі. Электролит ерітінділерінің электр өткізгіштігі. Электродтар түрлері

Электролиз, законы Фарадея. Электрохимический потенциал. Типы потенциалов. Уравнение Нернста. Классификация электродов..

Электрохимия. Электролиты. Теории растворов электролитов. Константа и степень диссоциации. Электрическая проводимость растворов электролитов.

Электролиз, Фарадей заңдары. Электрохимиялық потенциал. Потенциалдар түрлері.

Электролиз, законы Фарадея. Электрохимический потенциал. Типы потенциалов. Уравнение Нернста. Классификация электродов.

Гальваникалық элементтер. ЭҚК. Химиялық және концентрациялық тізбектер.

Гальванические элементы. ЭДС. Химические и концентрационные цепи  
Химиялық кинетика және катализ. Химиялық реакция жылдамдығы туралы түсінік. Қарапайым реакциялардың кинетикасы. Реакция жылдамдығының температураға тәуелділігі. Вант Гофф Ережесі. Аррениуса Теңдеуі. Активтендіру энергиясы. Белсенді соқтығысу теориясы және химиялық реакциялардың абсолютті жылдамдық теориясы.

Химическая кинетика и катализ. Понятие о скорости химической реакции. Кинетика простых реакций. Зависимость скорости реакций от температуры. Правило Вант - Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Теория активных столкновений и теория абсолютных скоростей химических реакций.

Каталитикалық реакциялардың жіктелуі. Біртекті катализ және оның ерітінділердегі механизмі. Гетерогенді катализ. Гетерогенді-каталитикалық процестердің ерекшеліктері. Гетерогенді катализ теориялары

Классификация каталитических реакций. Гомогенный катализ и его механизм в растворах. Гетерогенный катализ. Особенности гетерогенно-каталитических процессов. Теории гетерогенного катализа

Дисперсті жүйелер, беттік құбылыстардың термодинамикасы. Дисперсті және коллоидты жүйелер туралы түсінік. Дисперсті жүйелерді жіктеу.

Дисперсные системы, термодинамика поверхностных явлений. Понятие о дисперсных и коллоидных системах. Классификации дисперсных систем.

Дисперсті жүйелерді алу әдістері: дисперсиялық және конденсациялық, пептизация әдісі. Дисперсті жүйелерді тазалау әдістері.

Методы получения дисперсных систем: диспергационные и конденсационные, метод пептизации. Методы очистки дисперсных систем.

Құрылымтүзу. Дисперсті жүйелердің реологиялық және құрылымдық-механикалық қасиеттері.

Дисперсті жүйелердің реологиялық және құрылымдық-механикалық қасиеттері. Дисперсті жүйелердегі кеңістіктік құрылымдар. Гельдердің пайда болуы және құрылымы. Тиксотропия құбылысы, оның технологиялық процестердегі рөлі. Основы реологии: тұтқырлығы, қаттылығы, созылғыштығы. Дисперсті жүйелердің реологиялық қасиеттері, дисперсті жүйелердің тұтқырлық аномалиясының себептері. Сығылу құбылысы, кірістілік шегі, дисперсті құрылымдардың беріктігі, шекті ығысу кернеуі, физика-химиялық механика туралы түсінік. Ортаның қатты денелердің механикалық қасиеттеріне (беріктігі мен икемділігі) адсорбциялық әсері.

Структурообразование. Реологические и структурно-механические свойства дисперсных систем. Реологические и структурно-механические свойства дисперсных систем. Пространственные структуры в дисперсных системах. Образование и строение гелей. Явление тиксотропии, ее роль в технологических процессах. Основы реологии: вязкость, упругость, пластичность. Реологические свойства дисперсных систем, причины аномалии вязкости дисперсных систем. Явление ползучести, предел текучести, прочность дисперсных структур, предельное напряжение сдвига, понятие о физико-химической механике. Адсорбционное влияние среды на механические свойства (прочность и пластичность) твердых тел. Эффект Ребиндера.

Коллоидты жүйелердің оптикалық қасиеті. Толқындық процестер. Тиндаль Эффектісі. Райлей Тендеуі. Коллоидтық жүйелерді бояу. Беттік плазмалық резонанс. Дисперсті жүйелердегі жарықтың шашырауы мен сіңуіне негізделген дисперсті жүйелерді зерттеудің оптикалық әдістері: ультрамикроскопия нефелометрия, спектрофотометрия турбидометрия, динамикалық жарық шашырауы. Дисперсті бөлшектердің мөлшері бойынша таралуын анықтау.

Оптические свойства коллоидных систем. Рассеяние света. Эффект Тиндаля. Уравнение Рэлея. Окраска коллоидных систем. Поверхностный плазмонный резонанс. Оптические методы исследования дисперсных систем, основанные на рассеянии и поглощении света в дисперсных системах:

ультрамикроскопия нефелометрия, спектрофотометрия турбидометрия, динамическое светорассеяние. Определение распределения дисперсных частиц по размерам.

Дисперсті жүйелердің молекула-кинетикалық қасиеттері. Броундық қозғалыс, орташа ығысу, диффузия. Диффузия коэффициентінің бөлшектердің өлшемдеріне. Коллоидтық жүйелер мен ЖИА ерітінділеріндегі осмотикалық қысым. Биологиялық процестердегі осмотикалық құбылыстар маңызы

Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Броуновское движение, средний сдвиг, диффузия. Зависимость коэффициента диффузии от размеров частиц. Осмотическое давление в коллоидных системах и растворах ВМС. Роль осмотических явлений в биологических процессах.

Гидрофобты зольдің электролиттермен коагуляциясы, коагуляция аймақтары. Пептизация. Коагуляция кинетикасы. Дисперсті жүйелердегі бөлшектердің өзара әрекеттесуі

Коагуляция гидрофобных зольей электролитами, зоны коагуляции. Пептизация. Кинетика коагуляции. Взаимодействие частиц в дисперсных системах

Лиофильді коллоидты жүйелер. ПБЗ және жуғыш заттар құралдары. Беттік-су жүйесіндегі гидрофобты өзара әрекеттесу. Сыни шоғырлану мицелланың түзілуі (ККМ), оны анықтау әдістері. Солюбилизация, оның рөлі биологиялық жүйелер. Эмульсиялық полимерлеу, жуу әсері.

Лиофильные коллоидные системы. ПАВ и моющие средства. Гидрофобные взаимодействия в системе ПАВ-вода. Критическая концентрация мицеллообразования (ККМ), методы ее определения. Солюбилизация, ее роль в биологических системах. Эмульсионная полимеризация, моющее действие.

Адсорбция. Негізгі ұғымдар мен анықтамалар. Адсорбцияны өрнектеудің сандық әдістері. Адсорбция теориялары.

Адсорбция. Основные понятия и определения. Количественные способы выражения адсорбции. Теории адсорбции.

БАЗ қасиеттері. Шишковский Теңдеуі. Беттік белсенділік. Ерітінділерден адсорбция ерекшеліктері.

Свойства ПАВ. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность. Особенности адсорбции из растворов.

Кеуекті адсорбенттердегі адсорбция. Гиббс адсорбциясының іргелі теңдеуі.

Адсорбция на пористых адсорбентах. Фундаментальное уравнение адсорбции Гиббса.

Газдардың қатты бетке адсорбциясы. Физикалық адсорбция және хемосорбция. Көп қабатты адсорбция. БЭТ теориясы. Адсорбенттердің меншікті бетін анықтау.



Адсорбция газов на твердой поверхности. Физическая адсорбция и хемосорбция. Многослойная адсорбция. Теория БЭТ. Определение удельной поверхности адсорбентов.

Ерітінділерден адсорбция ерекшеліктері. Қатты адсорбенттегі электролиттердің адсорбциясы. Ионообменники.

Особенности адсорбции из растворов. Адсорбция электролитов на твердом адсорбенте. Ионообменники.

Қазақстанда химияны оқыту әдістемесі ғылымының дамуына үлес қосқан отандық ғалымдар

Отечественные ученые, внесшие вклад в развитие науки методики преподавания химии в Казахстане

Оқыту әрекетінің жеке бөліктерін сипаттап, олардың өзара байланысын арқылы химияны оқыту әдістемесіне берілетін ғылыми анықтама

Научное определение методики преподавания химии с описанием отдельных частей учебной деятельности и их взаимосвязи

Химияны оқыту әдістемесі пәнінің міндеттері мен зерттеу әдістері

Задачи и методы исследования дисциплины методика преподавания химии

Химияны оқыту әдістемесінің ғылым ретінде қалыптасуының негізгі кезеңдері

Основные этапы становления методики преподавания химии как науки

Мектепте химияны оқытудың тәрбиелік сипаты

Воспитательный характер обучения химии в школе

Химияны оқыту барысында тәрбиелеу және дамыту мақсаттары

Цели и задачи воспитания и развития в процессе обучения химии

Периодтылық ілімі негізінде дүниетанымдық көзқарастардың қалыптастырылуы

Формирование мировоззренческих установок на основе периодического учения

Химиялық білім берудің дидактикалық ұстанымдары

Дидактические принципы химического образования

Химиялық білім берудің мақсаттары

Цели химического образования

Химияны оқыту әдістемесінің жіктелінуі

Классификация методик преподавания химии

Химия сабақтарының классификациясы

Классификация уроков химии

М.В.Ломоносов, Д.И.Менделеев және А.М. Бутлеровтың химияны оқытуға қосқан үлестері

Вклад М.В. Ломоносова, Д.И. Менделеева и А.М. Бутлерова в преподавание химии

Біздің еліміздегі химиялық білім берудің қазіргі жағдайын және оның даму перспективаларын сипаттаңыз

Охарактеризуйте современное состояние химического образования в нашей стране и перспективы его развития

Мектепте білім берудің қазіргі құрылымында химия пәнінің алатын орны  
Место предмета химия в современной структуре школьного образования  
Заманауи химия сабақтарына қойылатын негізгі талаптар  
Основные требования к современному уроку химии  
Химия пәнінен жаңа материалды игерудегі индуктивті және дедуктивті тәсілдер  
Индуктивные и дедуктивные подходы к изучению нового материала по химии  
Химия курсындағы әдіснамалық білім  
Методологические знания в курсе химии  
Химияны оқытудың педагогикалық және әдістемелік негіздері  
Педагогические и методические основы обучения химии  
Жаратылыстану ғылымдары жүйесіндегі химия курсының мазмұны мен құрылысы  
Содержание и структура курса химии в системе естественных наук  
Мектеп химия кабинеті және оның қолданылу мақсаты  
Школьный химический кабинет и его назначение  
Оқытудың сөздік-көрнекілік әдістерінің жүйесі және олардың көрнекілік құралдарымен өзара байланысы  
Система словесно-наглядных методов обучения и их взаимосвязь со средствами наглядности  
Химияны оқытудың ауызша-көрнекі-сарамандық әдістері  
Словесно-наглядно-практические методы обучения химии  
Химиялық есептерді оқу үдерісінде қолдану әдістемесі  
Методика использования в обучении химических задач  
Химияны оқыту нәтижелерін бағалаудың мәні мен мазмұны  
Значение и содержание оценки результатов обучения химии  
Химияны оқыту технологиялары  
Технологии обучения химии  
Химияны оқытуды ұйымдастыру формалары  
Организационные формы обучения химии  
VIII сынып химия курсында атомдық-молекулалық оқытуды оқыту әдістемесі  
Методика преподавания атомно-молекулярного учения в курсе химии VIII класса  
Орта мектептің бейорганикалық химия курсында зат құрылысын оқыту  
Изучение строения вещества в курсе неорганической химии средней школы  
Орта мектеп химиясы курсындағы электролиттік диссоциация теориясын оқыту әдістемесі  
Методика преподавания теории электролитической диссоциации в курсе химии средней школы  
Органикалық химия курсында құрылыс теориясын оқыту әдістемесі  
Методика преподавания теории строения в курсе органической химии

Орта мектептің химия курсының негізгі химиялық түсініктерін қалыптастыру және дамыту

Формирование и развитие основных химических понятий курса химии средней школы

Орта мектеп химиясы курсында "химиялық элемент" ұғымдарының жүйесін қалыптастыру және дамыту

Формирование и развитие системы понятий «Химический элемент» в курсе химии средней школы

Химиялық реакция туралы ұғымдар жүйесін қалыптастыру және дамыту әдістемесі

Методика формирования и развития системы понятий о химической реакции

Орта мектеп химиясы курсында химия өндірісінің негіздерін оқыту

әдістемесі

Методика изучения основ химических производств в курсе химии средней школы

«Периодтық заң және химиялық элементтердің периодтық жүйесі» тақырыбының маңызы және оқыту тәсілдері

Значение темы «Периодический закон и периодическая система химических элементов» и способы обучения

Химиялық білімнің дидактикалық жүйе ретіндегі мәні

Химическое образование как дидактическая система

Химиялық білім жүйесінің негізгі компоненттері

Основные компоненты в системе химического образования

Химия пәнінен оқу мотивациясын қалыптастырудағы танымдық тапсырмалар

Познавательные задания по формированию учебной мотивации по химии

Химиялық тіл химияны оқытудың нақты құралы ретінде

Химический язык как специфическое средство обучения химии

Пәндік оқытудағы педагогикалық технологиялар

Педагогические технологии в предметном обучении

Дидактикалық эксперименттің рөлі мен қызметі

Роль и функции дидактического эксперимента

Қазақстандық белгілі бір авторлардың тізбегіндегі мектеп химия оқулықтарының ерекшеліктері

Особенности школьных учебников химии в цепочке определенных казахстанских авторов

Химия пәнінен оқушылардың шығармашылық жұмыстарын ұйымдастыру

Организация творческих работ учащихся по химии

Химияны оқыту әдістерінің жалпы ерекшелігін сипаттау

Характеристика общей специфики методов обучения химии

Химияны мәселелік оқыту

Проблемное обучение химии

7 – сынып химия курсында атом молекулалық ілімді оқыту әдістемесі

Методика преподавания атомного молекулярного учения в курсе химии 7 класс

Атом құрылысын оқыту кезінде қолданылатын химиялық эксперименттер  
Химические эксперименты, используемые при обучении атомному строению  
«Периодтық заң және химиялық элементтердің периодтық жүйесі»  
тақырыбының маңызы және оқыту тәсілдері  
Значение темы «Периодический закон и периодическая система химических  
элементов» и способы обучения  
Орта мектеп химия курсына «Галогендер және олардың қасиеттері» бөлімін  
оқыту әдістемесі  
Методика преподавания раздела «Галогены и их свойства " в курсе химии  
средней школы  
Бейорганикалық химия курсына зат құрылысын оқыту әдістері  
Методы обучения строение вещества в курсе неорганической химии  
Бейорганикалық қосылыстардың маңызды кластары ұғымдарын  
қалыптастыру әдістемесі  
Методика формирования понятий важнейших классов неорганических  
соединений  
Бейорганикалық қосылыстардың негізгі кластары арасындағы генетикалық  
байланыстарды оқыту  
Обучение генетическим связям между основными классами неорганических  
соединений  
Электролиттік диссоциация тақырыбын оқытудың теориялық маңыздылығы  
Теоретическая значимость изучения темы электролитической диссоциации  
Орта мектеп химия курсына «Химиялық байланыс. Зат құрылысы»  
тақырыбын оқытудың әдістемесі  
Методика преподавания темы «Химическая связь и строение вещества» в  
курсе химии средней школы  
Тұздардың гидролизі тақырыбын зерттеу әдістері  
Методы исследования темы гидролиза солей  
Химия курсына ерітінділердің электр өткізгіштігі бойынша жүргізілетін  
эксперименттер әдістемесі  
Методика экспериментов по электропроводности растворов в курсе химии  
Электрохимиялық тұжырымдамалар жүйесін қалыптастыруда химия мен  
физиканың пәнаралық байланыстарын жүзеге асыру әдістемесі  
Методика реализации междисциплинарных связей химии и физики в  
формировании системы электрохимических концепций  
Органикалық химияны оқыту әдістемесі  
Методика преподавания органической химии  
Органикалық химия курсының құрылымы  
Структура курса органической химии  
Органикалық химия курсына «Изомерия және гомология» ұғымдарын  
қалыптастыру әдістемесі  
Методика формирования понятий «Изомерия и гомология» в курсе  
органической химии

Органикалық химияны оқытудың әдістері мен тәсілдері  
Методы и приемы обучения органической химии  
Бейорганикалық химия курсында металдар тақырыбын оқыту әдістемесі  
Методика преподавания темы металлов в курсе неорганической химии  
Бейорганикалық химия курсында бейметалдар тақырыбын оқыту әдістемесі  
Методика преподавания темы неметаллов в курсе неорганической химии  
Орта мектеп химия курсында химиялық өндіріс негіздерін және ауыл шаруашылығын химизациялау мәселелерін оқыту әдістемесі  
Методика преподавания основ химического производства и проблем химизации сельского хозяйства в курсе химии средней школы  
Химияны оқу пәні ретінде анықтайтын нормативті құжаттар  
Нормативные документы, определяющие химию как учебный предмет  
Химия сабағының мақсаттары мен меңгерілген материалдың өзектілігін анықтау  
Определение целей урока химии и актуальности усвоенного материала  
Химия пәнінің алғашқы сабақтарын жүргізудің ерекшеліктері  
Особенности проведения первых уроков химии  
Химия сабағын талдау және рефлексия жүргізу әдістемесі  
Методика проведения анализа и рефлексии урока химии

Мектептік химиялық эксперименттің типтері және олардың дидактикалық ерекшеліктері  
Типы школьного химического эксперимента и их дидактические особенности  
Химия бойынша көрнекі көрсету тәжірибелерінің әдістемесі  
Методика демонстрационных опытов по химии