


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)

УТВЕРЖДАЮ
Декан
химического факультета
Д.В. Пушкин
«19» октября 2023 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
04.04.01 Химия

Самара
2023

ТЕМА 1. ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ.

Макроскопические системы и термодинамический метод их описания. Термическое равновесие системы. Температура. Термодинамические параметры. Интенсивные и экстенсивные величины. Обратимые и необратимые процессы и их свойства. Уравнения состояния. Уравнение состояния идеального газа, газа Ван-дер-Ваальса. Теорема о соответственных состояниях и общая проблема уравнения состояния.

Теплота и работа. Работа расширения для различных процессов. Цикл Карно. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Закон Гесса и его следствия. Стандартные состояния и стандартные теплоты химических реакций. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Формула Кирхгоффа.

Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Энтропия. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Обоснование второго закона термодинамики. Теорема Карно-Клаузиуса.

Энтропия как функция состояния. Изменение энтропии при различных процессах. Изменение энтропии изолированных процессов и направление процесса. Постулат Планка и абсолютная энтропия веществ. Статистический характер второго закона термодинамики. Формула Больцмана.

Фундаментальные уравнения Гиббса. Характеристические функции. Энергия Гельмгольца, энергия Гиббса и их свойства. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов, выраженные через характеристические функции. Уравнение Гиббса-Гельмгольца и его роль в химии. Работа и теплота химического процесса.

Фундаментальные уравнения Гиббса для открытых систем. Химические потенциалы, их определение, вычисление и свойства. Химический потенциал идеального и неидеального газов. Метод летучести.

ТЕМА 2. РАСТВОРЫ.

Растворы. Идеальные растворы в различных агрегатных состояниях и общее условие идеальности растворов.

Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля. Неидеальные растворы и их свойства. Метод активностей. Коэффициенты активности и их определение по парциальным давлениям веществ.

Стандартные состояния при определении химических потенциалов компонентов растворов. Симметричная и несимметричная системы отсчета.

Коллигативные свойства растворов. Изменение температуры затвердевания различных растворов. Криоскопический метод. Осмотические явления. Уравнение Вант-Гоффа.

Равновесие жидкость-пар в двухкомпонентных системах. Равновесные составы пара и жидкости. Закон Рауля-Дальтона. Различные виды диаграмм состояния. Законы Гиббса-Коновалова. Разделение веществ путем перегонки. Азеотропные смеси и их свойства.

ТЕМА 3. ФАЗОВЫЕ, ХИМИЧЕСКИЕ И АДсорбЦИОННЫЕ РАВНОВЕСИЯ.

Гетерогенные системы. Понятие фазы, компонента, степени свободы. Правило фаз Гиббса и его вывод.

Однокомпонентные системы. Диаграммы состояния воды, серы. Фазовые переходы первого рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса и его применение к различным фазовым переходам первого рода. Двухкомпонентные системы. Различные диаграммы состояния двухкомпонентных систем и их анализ на основе правила фаз.

Закон действия масс. Различные виды констант равновесия и связь между ними. Химическое равновесие в идеальных и неидеальных системах. Термодинамический вывод закона действия масс.

Изотерма Вант-Гоффа. Изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца при химической реакции. Термодинамическая трактовка понятия о химическом сродстве. Принцип Бертелло и область его применимости.

Зависимость константы равновесия от температуры. Уравнения изобары и изохоры реакции; их термодинамический вывод. Использование различных приближений для теплоемкостей реагентов при расчетах химических равновесий при различных температурах.

Гетерогенные химические равновесия и особенности их термодинамического описания. Явления адсорбции. Адсорбент. Адсорбат. Уравнение Генри. Константа адсорбционного равновесия. Уравнение Ленгмюра, его термодинамический вывод и условия применимости.

ТЕМА 4. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ.

Химическая кинетика - наука о скоростях и механизмах химических реакций. Несовпадение механизмов реакций и их стехиометрических уравнений. Основные понятия и законы химической кинетики. Определение скорости химической реакции.

Кинетические кривые. Кинетические уравнения. Определение константы скорости и порядка реакции. Реакции переменного порядка и изменение порядка в ходе реакции на примере реакции образования HBr . Молекулярность элементарных реакций. Кинетический закон действия масс и область его применимости.

Составление кинетических уравнений для известного механизма реакции. Прямая и обратная задачи химической кинетики. Зависимость константы скорости от температуры. Уравнение Арениуса. "Эффективная" и "истинная" энергии активации.

ТЕМА 5. КИНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРОСТЫХ И СЛОЖНЫХ РЕАКЦИЙ.

Необратимые реакции первого, второго и третьего порядков. Определение констант скорости из опытных данных. Методы определения порядка реакции и вида кинетического уравнения.

ТЕМА 6. ЦЕПНЫЕ РЕАКЦИИ.

Элементарные процессы возникновения, продолжения, разветвления и обрыва цепей. Длина цепи.

Разветвленные цепные реакции. Кинетические особенности разветвленных цепных реакций.

ТЕМА 7. ТЕОРИИ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ.

Теория соударений. Упругие, неупругие, химические соударения. Общее число столкновений. Множитель Больцмана. Число активных столкновений. Стерический фактор. Применение теории соударений к бимолекулярным реакциям.

Элементарные акты химических реакций и физический смысл энергии активации. Поверхность потенциальной энергии для взаимодействия трех атомов водорода.

Теория переходного состояния (активированного комплекса). Свойства активированного комплекса. Статистический расчет константы скорости. Основные допущения теории активированного комплекса и область его применимости.

Бимолекулярные реакции. Теория активированного комплекса в применении к бимолекулярным реакциям.

ТЕМА 8. КАТАЛИЗ.

Определение катализа. Общие принципы катализа. Роль катализа в химии. Основные промышленные каталитические процессы. Примеры механизмов каталитических процессов. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ.

Гетерогенный катализ. Определение скорости гетерогенной каталитической реакции. Явление отравления катализаторов. Активность и селективность катализаторов. Роль адсорбции в кинетике гетерогенных каталитических реакций. Энергия активации каталитических реакций. Неоднородность поверхности катализаторов.

Металлы как катализаторы. Теория мультиплетов Баландина. Принцип геометрического и энергетического соответствия. Область применения теории мультиплетов. Нанесенные катализаторы.

ТЕМА 9. РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ. РАВНОВЕСНЫЕ И НЕРАВНОВЕСНЫЕ ЯВЛЕНИЯ.

Общая характеристика электрохимических процессов, их специфика. Химический и электрохимический способы осуществления окислительно-восстановительных реакций.

Равновесие в растворах электролитов. Основные положения теории С. Аррениуса. Экспериментальное обоснование, недостатки этой теории. Химическая теория Д. Менделеева. Представления Льюиса об активности и коэффициентах активности, ионные и средние ионные величины, связь между ними. Электростатическая теория Дебая-Гюккеля, основные допущения. Потенциал и радиус ионной сферы. Уравнения для коэффициента активности в первом, втором и третьем приближении теории, вывод уравнений.

ТЕМА 10. ГЕТЕРОГЕННОЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ. Условия электрохимического равновесия на границах раздела фаз. Понятие электрохимического потенциала. Электродный потенциал, механизмы возникновения скачка потенциала на границе металл – раствор. Плотность тока обмена. Термодинамика электродного равновесия, формула Нернста. Стандартный потенциал.

Двойной электрический слой, модельные представления о структуре (Гельмгольц, Гуи-Чапмен, Штерн). Явления адсорбции и перезарядки двойного электрического слоя. Потенциал нулевого заряда. Классификация электродов: электроды 1-го и 2-го рода, окислительно-восстановительные, газовые, амальгамные, ионселективные.

Равновесные электрохимические цепи, физическая и химическая теории возникновения ЭДС. Термодинамика гальванического элемента.

Понятие поверхностного, внешнего и внутреннего потенциалов, разности потенциалов Гальвани и Вольта. Проблема Вольта. Диффузионный потенциал, возникновение, расчет, элиминирование. Классификация элементов: химические, концентрационные, амальгамные, физические.

Элементы многоразового действия, технические характеристики. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Топливные элементы.

ТЕМА 11. КИНЕТИКА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. Плотность тока как мера скорости электродного процесса. Поляризация электродов и перенапряжение электрохимического процесса. Стадийность электродного процесса, понятие лимитирующей стадии. Диффузионное перенапряжение.

ТЕМА 12. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Причины многообразия органических соединений. Источники органического сырья. Формирование и основные положения теории строения органических соединений. Основные типы структурных фрагментов органических молекул: простые и кратные связи, углеродные цепи и циклы, радикалы и функциональные группы. Гибридные состояния атома углерода и других атомов в органических соединениях.

ТЕМА 13. ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Основные понятия об электронном и пространственном строении молекул. Химическая связь как проявление единого взаимодействия в молекуле. Понятие о локализованных и делокализованных связях, типы молекул с делокализованными связями.

ТЕМА 14. СТРОЕНИЕ И РЕАКЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Классификация реакций по изменениям углеродного скелета, на основе природы реагирующих частиц, на основе связывания или удаления структурных элементов, на основе окислительно-восстановительного характера реагентов, на основе кинетики реакции. Цепные, равновесные, многостадийные и параллельные реакции. Радикальные и ионные реакции; факторы, благоприятствующие течению этих реакций.

ТЕМА 15. АЛКАНЫ

Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, алкильные радикалы (первичные, вторичные, третичные). Методы синтеза. Электронное и пространственное строение алканов. Вращательная изомерия, конформации и их относительные энергии. Физические свойства алканов.

Химические свойства алканов. Общие представления о механизме цепных свободнорадикальных реакций замещения в алканах: галогенирование, сульфохлорирование, нитрование, окисление.

Гетеролитический тип разрыва связей в алканах. Карбокатионы, их электронное строение и факторы, определяющие относительную стабильность. Основные пути превращения карбокатионов.

ТЕМА 16. АЛКЕНЫ

Электронное строение, типы изомерии простых алкенов. Способы образования двойной связи. Понятие о механизмах химических превращений алкенов. Гидрирование в присутствии катализаторов (Сабатье-Сандеран), гомогенное гидрирование. Присоединение электрофильных реагентов по связи C=C. Механизм электрофильного присоединения: π - и σ -комплексы, стереохимия процесса. Правило Марковникова и его интерпретация с точки зрения классической электронной теории. Полимеризация: катионная, анионная, свободнорадикальная и координационная. Реакции алкенов по аллильному положению: хлорирование, бромирование, окисление, окислительный аммонолиз.

ТЕМА 17. АЛКАДИЕНЫ

Важнейшие 1,3-диены и способы их получения. Электронное строение. Химические свойства 1,3-диенов. Природный и синтетический каучук. Вулканизация каучука.

ТЕМА 18. АЛКИНЫ

Способы образования тройной связи. Описание тройной связи на основе представления об *sp*-гибридизации. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов.

ТЕМА 19. МОНОЦИКЛИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

Методы синтеза насыщенных циклов. Особенности пространственного и электронного строения циклопропанового кольца. Конформации циклогексана и его производных. Химические свойства циклобутана, циклопентана, циклогексана. Особые свойства циклопропана. Общие представления о средних и макроциклах.

ТЕМА 20. ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ НАСЫЩЕННЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

Типы бициклических систем. Представления о природных полициклических системах, терпенах и стероидах: ментол, камфора, холестерин, борнеол. Каркасные соединения, адамантан.

ТЕМА 21. АРОМАТИЧЕСКИЕ БЕНЗОИДНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

Бензол и его гомологи. Источники ароматических углеводородов. Электронное строение бензольного кольца и химические свойства бензола. Критерии ароматичности: энергетические, магнитные, структурные. Правило Хюккеля.

Физические свойства бензола и его гомологов. Реакции ароматического электрофильного замещения. Представление об их механизме и его экспериментальное обоснование. Влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и скорость реакции, заместители 1 и 2 рода, согласованная и несогласованная ориентация.

Алкилбензолы. Способы получения. Химические свойства.

Нафталин. Антрацен. Фенантрен. Изомерия и номенклатура производных. Электронное строение и ароматичность. Реакции гидрирования, окисления, электрофильного присоединения и замещения. Понятие о природных соединениях с ядром фенантрена.

ТЕМА 22. ОДНОАТОМНЫЕ НАСЫЩЕННЫЕ СПИРТЫ

Способы образования спиртовой гидроксильной группы. Промышленные способы получения простейших алифатических спиртов. Химические свойства.

ТЕМА 23. МНОГОАТОМНЫЕ СПИРТЫ

Гликоли: способы их получения, химические свойства: Этиленгликоль, его свойства. Ди- и полиэтиленгликоли.

Глицерин: методы синтеза. Применение глицерина и его производных. Пентаэритрит. Ксилит. Сорбит.

ТЕМА 24. ГИДРОКСИПРОИЗВОДНЫЕ АРОМАТИЧЕСКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Фенол и его гомологи. Нафтолы. Способы введения гидроксильной группы в ароматическое ядро. Химические свойства. Гидрирование и окисление фенолов. Фенольные стабилизаторы полимерных материалов. Бензиловый спирт, ди- и трифенилкарбинолы, методы синтеза и химические свойства.

Пирокатехин и гидрохинон: способы получения, свойства. Гидрохинон. Представление о природных соединениях – производных пирокатехина. Резорцин

ТЕМА 25. НЕНАСЫЩЕННЫЕ СПИРТЫ

Правило Эльтекова-Эрленмейера. Аллиловый спирт. Пропаргиловый спирт. Виниловый спирт и его производные. Винацетат и полимеры на его основе.

ТЕМА 26. ПРОСТЫЕ ЭФИРЫ

Способы получения, взаимодействие с протонными кислотами и кислотами Льюиса, расщепление, окисление. Циклические простые эфиры. Тетрагидрофуран. 1,4-Диоксан. Виниловые эфиры. Алкиловые эфиры фенолов. Дифениловый эфир: получение и применение.

ТЕМА 27. АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ АЛИФАТИЧЕСКОГО РЯДА

Способы образования карбонильной группы. Химические свойства. Сравнение реакционной способности и путей превращения альдегидов и кетонов. Кето-енольная таутомерия. Альдольно-кетоновая конденсация и ее механизм при кислотном и основном катализе. Окислительно-восстановительные реакции альдегидов и кетонов.

ТЕМА 28. АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ АРОМАТИЧЕСКОГО РЯДА

Способы синтеза. Бензоиновая конденсация. Реакции электрофильного замещения в ароматических альдегидах и кетонах. Ацетофенон, бензофенон.

ТЕМА 29. МОНОКАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ

Электронное строение карбоксильной группы и карбоксилат-аниона. Физические свойства карбоновых кислот и их производных. Химические свойства. Кислотность, ее связь с электронным строением карбоновых кислот и их анионов, зависимость от характера и положения заместителя в алкильной цепи или бензольном ядре. Производные карбоновых кислот

Реакции замещения в бензольном ядре кислот ароматического ряда. Мыла. Сложные эфиры: каталитическое гидрирование, восстановление комплексными гидридами металлов. Реакции переэтерификации и сложноэфирной конденсации.

ТЕМА 30. ДИКАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ

Методы синтеза. Химические свойства. Кислотные свойства и их зависимость от взаимного расположения карбоксильных групп. Образование производных по одной и обеим карбоксильным группам, смешанные производные.

ТЕМА 31. АЛИФАТИЧЕСКИЕ НИТРОСОЕДИНЕНИЯ

Электронное строение нитрогруппы и ее электроноакцепторный характер. Химические свойства. Применение нитросоединений.

ТЕМА 32. АРОМАТИЧЕСКИЕ НИТРОСОЕДИНЕНИЯ

Химические свойства. Реакции электрофильного замещения, влияние нитрогрупп на скорость и ориентацию. Нитропроизводные толуола, тротил. С-Н - Кислотность фенилнитрометана. Нитрозосоединения.

ТЕМА 33. АЛИФАТИЧЕСКИЕ АМИНЫ

Электронное строение аминогруппы, зависимость от природы радикалов, связанных с атомом азота. Пространственное строение аминов. Физические свойства. Химические свойства. Основность и кислотность аминов, зависимость от природы углеводородных радикалов. Образование четвертичных аммониевых солей. Четвертичные аммониевые основания. Енамины.

ТЕМА 34. АРОМАТИЧЕСКИЕ АМИНЫ

Свойства ароматических аминов. Важнейшие представители ароматических моно- и диаминов, основные пути их использования. Синтез гетероциклических соединений из *o*-фенилендиамина и *o*-аминофенола.

ТЕМА 35. ДИАЗО - И АЗОСОЕДИНЕНИЯ

Диазотирование ароматических аминов (реакция Грисса). Электронное строение, катион диазония как электрофильный реагент.

ТЕМА 36. АЛИФАТИЧЕСКИЕ ГИДРОКСИКИСЛОТЫ

Общие методы синтеза, Природные источники и важнейшие представители гидроксикислот. Представление о стереохимии гидроксикислот, реакции с обращением и сохранением конфигурации хирального центра (Вальден).

ТЕМА 37. АРОМАТИЧЕСКИЕ ГИДРОКСИКИСЛОТЫ

Получение, свойства. Салициловая кислота, аспирин, салол. Применение.

ТЕМА 38. 1. α - И β -АЛЬДЕГИДО И КЕТОКИСЛОТЫ

Простейшие α -альдегидо- и α -кетокислоты. Получение из кетонов, карбоновых кислот и их производных. Химические свойства. Ацетоуксусный эфир, его С-Н-кислотность и таутомерия, образование металлических производных, их строение, двойственная реакционная способность и использование в синтезе кетонов и карбоновых кислот.

ТЕМА 39. МОНОСАХАРИДЫ

Номенклатура и классификация. Стереизомерия, конфигурационные ряды. Важнейшие представители. Характерные химические свойства: окисление и восстановление, ацилирование, алкилирование, образование фенилгидразонов и озазонов, переходы от низших моносахаридов к высшим и обратно.

ТЕМА 40. ДИ- И ПОЛИСАХАРИДЫ

Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды (мальтоза, целлобиоза, сахароза). Полисахариды (крахмал, целлюлоза, гликоген).

Представление о нахождении углеводов в природе и путях их использования.

ТЕМА 41. ПЯТИЧЛЕННЫЕ ГЕТЕРОЦИКЛЫ С ОДНИМ ГЕТЕРОАТОМОМ (ФУРАН, ТИОФЕН,

ПИРРОЛ)

Общие методы синтеза и взаимопревращение циклов. Зависимость степени ароматичности от природы гетероатома и ее влияние на особенности взаимодействия гетероцикла с электрофилами. Сравнительная характеристика физических и химических свойств фурана, тиафена, пиррола и бензола.

ТЕМА 42. ШЕСТИЧЛЕННЫЕ ГЕТЕРОЦИКЛЫ С ОДНИМ ГЕТЕРОАТОМОМ

Пиридин и его гомологи. Ароматичность и основность пиридинового цикла. Аналогия в химических свойствах пиридина и нитробензола. Реакции электрофильного замещения в ядре пиридина и его N-окиси. Реакции нуклеофильного замещения водорода (реакция Чичибабина) и атомов галогена. Активность метильной группы в зависимости от ее расположения в пиридиновом ядре. Влияние положения функциональной группы в кольце на свойства гидрокси- и аминопиридинов, таутомерия гидроксипиридинов. Соли пиридиния, расщепление пиридинового цикла.

ТЕМА 43. ХИНОЛИН И ЕГО ПРОСТЕЙШИЕ ПРОИЗВОДНЫЕ

Методы построения хинолинового ядра. Сходство и различие химических свойств пиридина и хинолина. Изохинолин. Представление о природных соединениях, лекарственных средствах и красителях – производные пиридиновых соединений).

Вопросы к собеседованию

1. Обратимые и необратимые процессы и их свойства. Уравнения состояния.
2. Теплота и работа. Работа расширения для различных процессов.
3. Первый закон термодинамики.
4. Внутренняя энергия. Энтальпия.
5. Второй закон термодинамики и его различные формулировки.
6. Энтропия. Уравнение второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов.
7. Фундаментальные уравнения Гиббса. Характеристические функции.
8. Уравнение Гиббса-Гельмгольца и его роль в химии.
9. Различные способы выражения состава раствора.
10. Идеальные растворы в различных агрегатных состояниях и общее условие идеальности растворов.
11. Неидеальные растворы и их свойства. Метод активностей. Коэффициенты активности и их определение по парциальным давлениям веществ.
12. Коллигативные свойства растворов.
13. Гетерогенные системы. Понятие фазы, компонента, степени свободы.
14. Однокомпонентные и двухкомпонентные системы.
15. Закон действия масс. Химическое равновесие.
16. Изотерма Вант-Гоффа. Изменение энергии Гиббса и энергии Гельмгольца при химической реакции.
17. Химическая кинетика - наука о скоростях и механизмах химических реакций.
18. Несоответствие механизмов реакций и их стехиометрических уравнений.
19. Определение скорости химической реакции. Кинетические кривые.
20. Определение константы скорости и порядка реакции.
21. Необратимые реакции первого, второго и третьего порядков.
22. Теория соударений. Упругие, неупругие, химические соударения.
23. Элементарные акты химических реакций и физический смысл энергии активации.
24. Теория переходного состояния (активированного комплекса). Свойства активированного комплекса.
25. Понятие катализа. Общие принципы катализа.
26. Роль катализа в химии. Основные промышленные каталитические процессы.
27. Общая характеристика электрохимических процессов, их специфика. Химический и электрохимический способы осуществления окислительно-восстановительных реакций.
28. Равновесие в растворах электролитов. Основные положения теории Аррениуса.
29. Понятие электрохимического потенциала. Электродный потенциал, механизмы возникновения скачка потенциала на границе металл – раствор.
30. Формула Нернста. Стандартный потенциал.
31. Равновесные электрохимические цепи, физическая и химическая теории возникновения ЭДС.
32. Плотность тока как мера скорости электродного процесса.
33. Поляризация электродов и перенапряжение электрохимического процесса.
34. Стадийность электродного процесса, понятие лимитирующей стадии.
35. Основные положения теории химического строения органических соединений.
36. Основные типы структурных фрагментов органических молекул. Простые и кратные связи, углеродные цепи и циклы, радикалы и функциональные группы.
37. Понятие о номенклатуре органических соединений.
38. Основные понятия об электронном и пространственном строении молекул.
39. Алканы. Химические свойства. Общие представления о механизме цепных свободнорадикальных реакций замещения в алканах.
40. Алкены. Электронное строение, типы изомерии простых алкенов. Номенклатура, правила *E*, *Z*-системы.
41. Алкены. Основные химические свойства.
42. Алкины. Химические свойства: кислотность 1-алкинов и реакции, основанные на подвижности метинового водорода
43. Химические свойства циклобутана, циклопентана, циклогексана. Особые свойства циклопропана. Общие представления о средних и макроциклах.
44. Электронное строение бензольного кольца и химические свойства бензола. Критерии ароматичности. Правило Хюккеля.
45. Реакции ароматического электрофильного замещения. Влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и скорость реакции, заместители 1 и 2 рода, согласованная и несогласованная ориентация.
46. Нафталин. Антрацен. Фенантрен. Химические свойства.
47. Одноатомные насыщенные спирты. Способы образования спиртовой гидроксильной группы. Химические свойства: кислотно-основные свойства.
48. Гликоли: способы их получения, химические свойства
49. Фенол и его гомологи. Способы введения гидроксильной группы в ароматическое ядро. Химические свойства фенолов
50. Ненасыщенные спирты. Химические свойства.

51. Простые эфиры. Способы получения, Химические свойства.
52. Альдегиды и кетоны алифатического ряда. Способы образования карбонильной группы. Синтез альдегидов и кетонов из карбоновых кислот и их производных
53. Альдегиды и кетоны. Химические свойства. Сравнение реакционной способности и путей превращения альдегидов и кетонов. Кето-енольная таутомерия и связанные с ней свойства карбонильных соединений.
54. Альдольно-кетоновая конденсация и ее механизм при кислотном и основном катализе. Конденсация альдегидов и кетонов с соединениями других типов, содержащих активную метиленовую группу.
55. Альдегиды и кетоны ароматического ряда. Способы синтеза.
56. Монокарбоновые кислоты и их производные. Классификация и номенклатура. Методы получения
57. Монокарбоновые кислоты и их производные. Химические свойства. Кислотность, ее связь с электронным строением карбоновых кислот и их анионов, зависимость от характера и положения заместителя в алкильной цепи или бензольном ядре
58. Алифатические нитросоединения. Номенклатура и классификация. Способы получения нитросоединений. Нитрование алканов (реакция Коновалова), обмен атома галогена на нитрогруппу. Электронное строение нитрогруппы и ее электрооакцепторный характер.
59. Алифатические нитросоединения. Химические свойства. Таутомерия нитросоединений
60. Алифатические амины. Классификация, номенклатура. Способы получения, основанные на реакциях нуклеофильного замещения в галоген-, гидроксид- и аминокислотных производных алифатических и ароматических углеводородов, реакциях восстановления нитросоединений (реакция Зинина).
61. Алифатические гидроксикислоты. Общие методы синтеза. Химические свойства.
62. Моносахариды. Номенклатура и классификация. Стереои́зомерия, конфигурационные ряды. Важнейшие представители.
63. Ди- и полисахариды. Представление о нахождении углеводов в природе и путях их использования.
64. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом (фуран, тиофен, пиррол). Общие методы синтеза и взаимопревращение циклов. Зависимость степени ароматичности от природы гетероатома и ее влияние на особенности взаимодействия гетероцикла с электрофилами.
65. Сравнительная характеристика физических и химических свойств фурана, тиофена, пиррола и бензола.
66. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин и его гомологи. Ароматичность и основность пиридинового цикла.
67. Реакции электрофильного замещения в ядре пиридина. Реакции нуклеофильного замещения водорода (реакция Чичибабина) и атомов галогена. Активность метильной группы в зависимости от ее расположения в пиридиновом ядре.
68. Хинолин и его простейшие производные. Методы построения хинолинового ядра, основанные на реакциях анилина с глицерином и карбонильными соединениями (синтезы Скраупа и Дебнера-Миллера). Сходство и различие химических свойств пиридина и хинолина.

Литература

Основная

1. Пригожин И., Дефэй Р. Химическая термодинамика. Изд-во: Бином. Лаборатория знаний. Серия: Классика и современность, 2013. 533 с.
2. Бажин Н.М., Иванченко В.А., Пармон В.Н. Термодинамика для химиков. 2-е изд., перераб. и доп. М.: «Химия», «КолосС», 2004. 416 с.
3. Еремин В., Каргов С., Успенская И., Кузьменко Н., Лунин В. Основы физической химии (комплект из 2 книг). Изд-во: Бином. Лаборатория знаний. Серия: Учебник для высшей школы, 2013. 584с.
4. Байрамов В.М. Основы химической кинетики и катализа: Учеб. Пособие для Вузов. М.: Академия, 2003, 256 с.
5. Байрамов В.М. Основы электрохимии. М.: АCADEMIA. 2005. 238 с.
6. Дамаскин Б.Б., Петрий О.А., Цирлина Г.А. Электрохимия. Учебное пособие. М.: «Химия2 «КолосС», 2006. 670 с.
7. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия. М.: Бином. 2011. 567 с.
8. Рамш С.М. Руководство по составлению названий гетероциклических соединений (с примерами и задачами): Учебное пособие. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2009.
9. Органикум. М.: Мир, 2008, в 2-х томах.
10. Теренин В.И. Практикум по органической химии. М.: Бином, Лаборатория знаний, 2010.

Дополнительная

1. Курс физической химии. Т.1. Под ред. Я.И. Герасимова. М.: Химия, 1973. 624с.
2. Карапетьянц М.Х. Химическая термодинамика. М: Химия, 1975. 583с.
3. Физическая химия. В двух книгах. /Под ред. К.С. Краснова. М.: Высшая школа, 2001. Строение вещества. Термодинамика-512с. ISBN 5-06-004025-9
4. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия: Учеб. для вузов / Под ред.Стромберга А.Г. - М.: Высшая школа, 2001 - 527с. ISBN 5-06-003627-8

5. Антропов Л.И. Теоретическая электрохимия: Учебное пособие. М.: Высшая школа, 1984.
6. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1990.
7. Органическая химия. Под редакцией Тюкавкиной Н.А. М.: Дрофа, 2002, в 2-х кн. Сайкс М. Механизмы реакций в органической химии. М.: Химия, 1991.
8. Терней А. Современная органическая химия. М.: Мир, 1981, т.1-2.
9. Робертс Дж., Кассерио М. Основы органической химии. М.: Мир, 1978, т.1-2.
10. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М.: Мир, 1974.
11. Веселовская Т.К., Мачинская И.В., Пржиялговская Н.М. Вопросы и задачи по органической химии. М.: Высшая школа, 1977.
12. Марч Дж. Органическая химия. В 4 т. М.: Мир, 1985, т.1-4.
13. Бокий Г.Б., Голубкова Н.А. Введение в номенклатуру ИЮПАК. М.: Наука, 1989.
14. Грандберг И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии: Пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2001.
15. Шабаров Ю. С. Органическая химия. М.: Химия, 1996, ч. 1-2.
16. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии. М.: Высшая школа, 1999.

Информационно-методические материалы

1. Физическая химия. Ч.1, Химическая термодинамика: лабораторный практикум / Самарский государственный университет, Химический факультет, Кафедра общей химии и хроматографии; сост. С.Ю. Кудряшов; Е.А. Колосова; Л.А. Онучак - Самара: Универс-групп, 2006 - 67 с. ISBN.
2. Химическая термодинамика: практикум [для хим. фак. классического ун-та] / Самарский гос. ун-т., Каф. общ. химии и хроматографии; сост. Е.А. Колосова, Л.А. Онучак - Самара: Самарский университет, 2008 - 46 с. ISBN
3. Буланова А.В. Физическая химия. Химическая кинетика. Часть 2. Лабораторный практикум. Учебное пособие. Самара: изд-во "Универс-групп", 2006г. 35с.
4. Буланова А.В., Егорова К.В., Колосова Е.А., Кудряшов С.Ю., Онучак Л.А. Физическая химия в примерах и задачах. Методические рекомендации для студентов дневного отделения специальности «Химия». Самара: Изд-во "Самарский университет", 2001. 70с.
5. Данилин А.А., Пурыгин П.П. Диазотирование и реакции diaзосоединений. Учебное пособие. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2010.
6. Вишняков В.В., Зайцев В.В., Потапова И.А., Пурыгин П.П. Основы стереохимии. Учебное пособие. Самара: Изд-во «Самарский университет», 2005.

Зав. кафедрой неорганической химии

Д.В. Пушкин