МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
интернационализации образования
_____К.В.Козадаев
«29» января 2021 г.

Регистрационный № 129-ВМ

Программа вступительных испытаний
для поступающих на II ступень высшего образования
(магистратура)

Специальность 1-31 80 06 Химия

Профилизация Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов

Минск, 2021 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Савицкая Татьяна Александровна, к.х.н., профессор кафедры физической химии;

Ващенко Светлана Валентиновна, к.х.н., доцент кафедры неорганической химии;

Кимленко Ирина Михайловна, к.х.н., доцент кафедры радиационной химии и химико-фармацевтических технологий.

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой радиационной химии и химико-фармацевтических технологий
Протокол от 12.01.2021 № 6

Заведующий кафедрой _____ О.И. Шадыро
(подпись) *(инициалы, фамилия)*

Советом факультета
Протокол от 18.01.2021 №6

Председатель Совета _____ Свиридов Д.В.
(подпись) *(инициалы, фамилия)*

Ответственный за редакцию _____ Савицкая Т.А.
(подпись) *(инициалы, фамилия)*

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по специальности 1-31 80 06 Химия профилизация Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов и методические рекомендации составлены с учётом требований к вступительным испытаниям, установленных Министерством образования Республики Беларусь.

Цель и задачи вступительного испытания

Целью основного вступительного испытания по химии при поступлении в магистратуру является проверка уровня знаний фундаментальных основ химии.

Задачами основного вступительного экзамена являются:

1. Выявление аналитических способностей претендента;
2. Распознавание умения выполнять творческие задания;
3. Контроль умения структурировать информацию при ответе на вопрос билета;
4. Проверка владения основами естественнонаучного мировоззрения и химической картины мира.

Требования к уровню подготовки поступающих

По образовательным программам высшего образования II ступени (магистратура) принимаются лица, имеющие высшее образование. Уровень основного образования лиц, поступающих для получения высшего образования II ступени: – высшее образование I ступени.

Программа вступительного испытания направлена на подтверждение наличия необходимых для успешного освоения образовательной программы II ступени высшего образования следующих компетенций:

академические:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

социально-личностные:

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-7. Пользоваться в равной степени двумя государственными языками Республики Беларусь и иным иностранным языком как средством делового общения.

профессиональные:
ПК-1. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, анализировать перспективы и направления развития отдельных областей химической науки.
ПК-5. Формулировать и решать задачи, возникающие в процессе производственно-технологической деятельности.
ПК-8. Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективам развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям.
ПК-9. Работать с научной, технической и патентной литературой, электронными базами данных.
ПК-17. Пользоваться глобальными информационными ресурсами. -ПК-18. Владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, современными средствами телекоммуникаций.

Содержание программы носит комплексный и междисциплинарный характер и ориентировано на выявление у поступающих общепрофессиональных и специальных знаний и умений.

Поступающий в магистратуру по специальности 1-31 80 06 Химия профилизация Фундаментальная и прикладная химия веществ и материалов должен:

знать: строение неорганических и органических веществ, их характерных превращений, в том числе лежащих в основе методов получения данных веществ; механизм и стереохимию реакций с участием органических соединений; законы термодинамики и кинетики; причины различия свойств низко- и высокомолекулярных соединений, принципы регулирования свойств и строения макромолекул; физико-химические методы анализа веществ и материалов, принципы функционирования измерительных приборов, способы оценки погрешности метода и результатов измерений, а также вероятных источников погрешности.

уметь: структурировать информацию, разрабатывать стратегию синтеза и дизайна новых и известных химических соединений, создания новых конструкционных материалов; устанавливать взаимосвязь между физико-химическими характеристиками функциональных материалов и условиями их эксплуатации; прогнозировать свойства веществ и материалов на основе знания основных законов различных областей химии.

владеть: методологией исследования свойств неорганических и органических веществ, высокомолекулярных соединений и принципами их использования; навыками самостоятельного подбора веществ и материалов

для эффективного использования в разнообразных технологических процессах и научных исследованиях; концепцией оценки и прогнозирования уменьшения воздействия химических веществ на окружающую среду и человека для достижения целей устойчивого развития.

Описание формы и процедуры вступительного испытания

Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приёма на обучение II ступени высшего образования.

Организация проведения конкурса и приёма лиц для получения высшего образования II ступени осуществляет приёмная комиссия в соответствии с Положением о приёмной комиссии учреждения высшего образования, утверждаемым Министерством образования и Правилами приёма лиц для получения высшего образования II ступени в БГУ.

Конкурсы на получение высшего образования II ступени в очной и заочной формах получения образования за счёт средств бюджета и на платной основе проводятся отдельно.

Вступительные испытания проводятся по утверждённому председателем приёмной комиссии БГУ расписанию.

Проведение вступительного испытания осуществляется в форме устного экзамена на русском или белорусском языке.

Состав экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора БГУ.

При проведении вступительного испытания в устной форме время подготовки абитуриента к ответу не менее 30 минут и не должно превышать 90 минут, а продолжительность ответа не более 15 минут. Для уточнения экзаменационной оценки абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительного испытания.

Оценка знаний лиц, поступающих на II ступень высшего образования (магистратура), осуществляется по десятибалльной шкале, положительной считается отметка не ниже «шести».

При проведении вступительного испытания в устной форме экзаменационная отметка объявляется сразу после завершения опроса абитуриента.

Характеристика структуры экзаменационного билета

Экзаменационный билет состоит из вопросов по учебной дисциплине «Химия».

Экзаменационный билет состоит из теоретической части (3 вопроса), позволяющей оценить полученные в процессе обучения на I ступени высшего образования знания.

Критерии оценивания ответа на вступительном испытании

10 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания, а также по вопросам, выходящим за их пределы;

точное использование научной химической терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

безупречное владение инструментарием учебных дисциплин, умение его эффективно использовать в постановке и решении профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по химии;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях, давать им критическую оценку;

использовать научные достижения других смежных наук (физики, биологии).

9 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях всех разделов химии и давать им аналитическую оценку.

8 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

владение инструментарием, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по химии и давать им аналитическую оценку.

7 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках программы;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях химии и давать им аналитическую оценку.

6 баллов

достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы вступительного испытания;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях химии и давать им сравнительную оценку.

5 баллов

достаточные знания в объеме программы вступительного испытания;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы;

владение инструментарием, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях химии и давать им сравнительную оценку.

4 балла

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

использование научной терминологии, логическое изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием учебных дисциплин, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях химии и давать им оценку.

3 балла

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

использование научной терминологии, изложение ответов на вопросы билета с существенными логическими ошибками;

слабое владение инструментарием химии;

некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях.

2 балла

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание отдельных литературных источников, рекомендованных программой вступительного испытания;

неумение использовать научную терминологию, наличие в ответе грубых *логических ошибок.*

1 балл

отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта высшего образования;

отказ от ответа или неявка на вступительное испытание без уважительной причины.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1.Введение

Тема 1.1.

Место современной химии в системе наук естественнонаучного цикла.

Связь химии с физикой. Методы и приемы классической физики, используемые в современной химии. Взаимосвязь физики и неорганической, органической, радиационной химии, а также фото- и электрохимии. Взаимосвязь химии и биологии. Роль математики в современной химии. Математизация и теоретизация химии. Взаимосвязь химии с другими естественными науками.

Тема 1.2.

Основные черты и задачи современной химии

Поиск, синтез и дизайн новых химических соединений, создание конструкционных материалов будущего. Классификация материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения. Модифицирование и замена существующих и использующихся материалов. Проектирование материалов с заданными функциональными свойствами для целенаправленного использования в различных отраслях производства и потребления. Физико-химические характеристики функциональных материалов. Механические, трибологические, защитно-коррозионные свойства материалов, гидрофильно-гидрофобные свойства поверхности твердых тел. Общие принципы и закономерности управления функциональными свойствами поверхности широко использующихся на практике материалов.

Раздел 2. Общие закономерности химических процессов

Тема 2.1.

Постулаты и законы химической термодинамики

Функции состояния: температура, внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергии Гиббса и Гельмгольца. Условия равновесия и критерии самопроизвольного протекания процессов, выраженные через характеристические функции. Энергетика химических реакций, основные законы термохимии и термохимические расчеты, теплоѐмкость газов, жидкостей и кристаллов.

Тема 2.2.

Условия равновесия и термодинамика фазовых превращений одно- и многокомпонентных неизолированных систем

Химический потенциал компонента в идеальных и реальных конденсированных и газовых системах, выбор стандартного состояния. Растворимость твердых тел и газов в жидкости, влияние различных факторов

на растворимость, произведение растворимости. Типы растворов, их термодинамическая классификация, свойства идеальных растворов. Активность, коэффициент активности и способы их определения. Ограниченная и полная взаимная растворимость компонентов в различных фазовых состояниях. Диаграммы состояния.

Тема 2.3.

Коллоидное состояние вещества

Особенности свойств дисперсных систем и их классификация. Получение и молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем, их устойчивость. Основы термодинамического описания поверхностных явлений. Поверхностное натяжение, адгезия, смачивание, флотация, капиллярное давление. Адсорбция, уравнения адсорбции, изотерма адсорбции

Тема 2.4.

Неравновесные явления в растворах электролитов

Диффузия и миграция ионов в растворе. Электропроводность растворов электролитов, кондуктометрия. Равновесные электродные процессы. Понятие о скачке потенциала на границе раздела фаз. Электрохимический потенциал. Образование и строение двойного электрического слоя. Электрокинетические явления. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Классификация электродов и электрохимических цепей. Термодинамика обратимых электрохимических систем. ЭДС гальванического элемента и еѐ измерение. Электрохимическая коррозия металлов.Кинетика электродных процессов, поляризация электродов. Стадии электродного процесса. Плотность тока обмена как мера скорости электродного процесса. Электрохимические процессы в промышленности.

Тема 2.5.

Условия равновесия систем с химическими реакциями

Константа равновесия и изменение энергии Гиббса химической реакции, их вычисление в идеальных и реальных системах. Смещение химического равновесия, определение направления процесса в системе заданного состава. Влияние температуры и давления на химическое равновесие. Основные понятия химической кинетики: скорость, константа скорости, порядок и молекулярность химической реакции. Основной постулат химической кинетики и его применение к простым и сложным химическим реакциям, кинетические уравнения для реакций различных порядков. Влияние температуры на скорость химической реакции. Уравнение Аррениуса, понятие об энергии активации и методах ее определения.

Теории химической кинетики: теория активных соударений и теория активированного комплекса. Понятие о поверхности потенциальной энергии

реагирующих частиц. Термодинамический аспект теории активированного комплекса.
Реакционная способность, кинетика и механизм реакций неорганических соединений в водных растворах. Алгоритм кинетического исследования (выявление механизма на основании результатов кинетического исследования). Кинетическое исследование с помощью изолирования. Исследование с помощью меченых атомов.
Реакции замещения неорганических соединений в растворах. Механизм замещения в координационных соединениях (ассоциативный и диссоциативный пути протекания процесса, механизм диссоциативной активации и ассоциативной активации).
Особенности кинетики цепных, фотохимических и топохимических реакций: предельные явления в кинетике цепных реакций, основные законы фотохимии и понятие квантового выхода, механизмы топохимических реакций.
Равновесие в растворах электролитов. Классификация электролитов. Основные положения теории электролитической диссоциации Аррениуса. Основы теории Дебая-Гюккеля, ионная сила раствора и средний ионный коэффициент активности. Современные теории кислот и оснований

Тема 2.6.
Понятие о катализе и катализаторах
Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетические профили каталитических реакций. Основы теории гетерогенного катализа. Физико-химические основы технологии производства аммиака, серной и азотной кислот.

Раздел 3. Строение атома. Строение и свойства молекул

Тема 3.1.
Волновая теория строения атома
Волновая функция, радиальная и угловые части. Квантовые числа. Многоэлектронный атом. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронные конфигурации атомов. Основное и возбужденные электронные состояния атомов. Спектры атомов. Межэлектронные и спин-орбитальное взаимодействия. Термы многоэлектронного атома. Радиусы атомов и закономерности их изменения. Периодичность изменения энергии ионизации и энергии сродства к электрону.
Тема 3.2.
Явление радиоактивности
Устойчивость ядер. Важнейшие типы радиоактивных превращений ядер. Закон радиоактивного распада. Постоянные распада. Природная и искусственная радиоактивность.
Тема 3.3

Способы описания и свойства молекул

Методы исследования и способы описания геометрических параметров молекул. Симметрия молекул. Основные виды изомерии молекул и принципы динамической стереохимии. Энергетические параметры молекул. Понятие об энергиях образования молекул. Энергетические состояния: электронные, колебательные и вращательные спектры молекул. Магнитные свойства молекул. Спектры электронного парамагнитного резонанса и ЯМР спектры – принципы и возможности исследования структуры и свойства молекул.

Раздел 4. Химическая связь

Тема 4.1

Основные типы химической связи

Ковалентная, ионная, металлическая. Многоцентровая связь, δ - и π - связи. Ковалентная связь. Квантово-химическая трактовка природы химических связей и строения молекулы. Химическая связь в молекуле водорода. Основные положения теорий валентных связей и молекулярных орбиталей. Их сравнительные возможности. Концепция гибридизации атомных орбиталей. Концепция отталкивания электронных пар. Пространственная конфигурация молекул и ионов.

Тема 4.2

Количественные характеристики химической связи

Порядок, энергия, длина, степень ионности, дипольный момент, валентный угол. Трактовка ионной связи на основе электростатических представлений. Особенности химической связи в комплексных соединениях. Донорно-акцепторный и дативный механизм еѐ образования. Метод валентных связей и его недостатки в применении к координационным соединениям. Теории кристаллического поля и МО в применении к комплексным соединениям.Силы Ван–дер–Ваальса. Водородная связь.

Раздел 5. Строение и свойства неорганических соединений

Тема 5.1

s- и p-Элементы

Типы химических связей. Образование катионных форм. Химия водных растворов. Оксиды, гидроксиды, соли. Общая характеристика. Особенности химии s-элементов II периода. Валентность и степени окисления атомов. Изменение атомных радиусов, энергии ионизации и сродства к электрону по периодам и группам. Образование катионных и анионных форм, комплексообразование. Особенности свойств p-элементов II и V периодов.

Простые вещества, образуемые p-элементами. Аллотропия и полиморфизм. Химические свойства галогенов, кислорода, озона, халькогенов, азота, фосфора, углерода, кремния.

Тема 5.2

d-Элементы

Валентность и степени окисления атомов. Изменение атомных радиусов и энергий ионизации по группам, периодам. Особенности изменения химических свойств d-элементов по группам и периодам по сравнению с p-элементами. Образование катионных и анионных форм, комплексообразование.

Тема 5.3

Основные классы соединений элементов

Гидриды. Типы гидридов: солеобразные, полимерные, летучие, гидриды внедрения. Типичные примеры и общая характеристика свойств каждой группы гидридов.Гидридокомплексы.

Оксиды. Типы оксидов: оксиды с ионной, молекулярной и полимерной структурой. Нестехиометрические оксиды. Кислотные, основные, амфотерные оксиды. Их отношение к воде, кислотам, щелочам. Окислительно-восстановительные свойства оксидов. Двойные оксиды. Пероксиды. Надпероксиды.Озониды.

Гидроксиды. Типы гидроксидов: гидроксиды с ионной, молекулярной, полимерной структурой. Кислоты, основания и амфотерные гидроксиды. Кислотно-основные свойства гидроксидов s-,p-,d-элементов изменение по периодам и группам, в зависимости от степени окисления элемента.

Соли. Соли кислородсодержащих и бескислородных кислот. Склонность элементов к вхождению в состав солей в катионной и анионной формах в зависимости от химической природы элемента и степени окисления. Простые и комплексные соли. Кристаллогидраты. Гидролиз солей.

Галогениды, их типы и характерные свойства.

Сульфиды. Их свойства.

Карбиды и нитриды, их свойства.

Комплексные соединения. Типичные комплексообразователи и лиганды. Пространственная конфигурация комплексных ионов. Особенности диссоциации комплексных соединений в растворе. Карбонилы металлов. Хелатные комплексы. Многоядерные комплексы. π-комплексы. Равновесия комплексообразования. Факторы, определяющие состояние равновесия: природа центрального атома и лиганда, pH, ионная сила, температура. Ионные ассоциаты.

Тема 5.4

Периодический закон химических элементов как основа химической систематики

Периодичность изменения свойств элементов и образуемых ими соединений.

Раздел 6. Строение и свойства органических соединений

Тема 6.1

Состав и строение органических соединений

Изомерия. Номенклатура. Электронные и пространственные эффекты в органических молекулах. Классификация реагентов и реакций. Стереохимия соединений с одним асимметрическим атомом. Хиральность. Энантиомеры, рацематы. R,S-номенклатура

Тема 6.2

Основные классы органических соединений

Углеводороды. Алканы. Конформационная изомерия. Важнейшие свободнорадикальные реакции алканов. Нефть, ее состав и переработка. Особенности строения и химических свойств циклоалканов.

Алкены, методы синтеза и общие представления о реакционной способности. Присоединение электрофильных реагентов по двойной связи. Правило Марковникова и его интерпретация. Реакции по аллильному положению. Полимеризация алкенов как важный метод получения высокомолекулярных соединений.

Алкадиены. Сопряженные диены, особенности их строения и свойств. Каучуки.

Алкины. Методы синтеза и важнейшие свойства алкинов. Ацетилен.

Ароматические углеводороды. Промышленные источники аренов, их химические свойства и применение. Механизм и закономерности реакций электрофильного замещения в ароматическом ядре.

Галогенпроизводные углеводородов. Методы получения. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования: влияние строения галогеналкана, природы и концентрации нуклеофила и основания, природы растворителя. Особенности реакционной способности арилгалогенидов. Получение литий– и магнийорганических соединений, их применение в органическом синтезе.

Спирты и фенолы. Методы получения и сравнительная характеристика химических свойств. Этиленгликоль. Глицерин. Лавсан. Антиоксиданты. Фенолформальдегидные смолы. Простые эфиры. Методы синтеза и свойства. Диэтиловый эфир.

Альдегиды и кетоны. Методы получения важнейших представителей, их свойства. Енолизация альдегидов и кетонов. Альдольная конденсация и родственные процессы. Реакции альдегидов и кетонов с гетероатомными нуклеофилами. α,β- непредельные карбонильные соединения.

Углеводы. Важнейшие представители моносахаридов, их строение и важнейшие свойства. Дисахариды и полисахариды: сахароза, крахмал, целлюлоза.

Карбоновые кислоты и их производные: методы синтеза, взаимные превращения. Сложные эфиры. Реакции этерификации и гидролиза сложных эфиров, их механизм. Жиры, их состав. Гидрирование и гидролиз жиров. ПАВ. Непредельные карбоновые кислоты и полимеры на их основе.

Гидроксикислоты, особенности их пространственного строения. Природные гидроксикислоты.

Нитросоединения. Способы получения и важнейшие свойства. Продукты восстановления нитросоединений.

Амины. Типы аминов и их свойства. Особенности свойств ароматических аминов. Реакция диазотирования и её значение в органическом синтезе.

Аминокислоты, их стереохимия, роль в природе. Представление о составе и структуре белков. Синтетические полиамиды и полипептиды.

Гетероциклические соединения, общие принципы их классификации. Важнейшие пяти- и шестичленные гетероароматические соединения с одним гетероатомом. Особенности их химических свойств.

Тема 6.3

Методы выделения и очистки органических веществ

Представление об использовании ИК, ПМР, масс-, УФ спектроскопии для установления строения органических соединений.

Тема 6.4

Высокомолекулярные соединения

Принципы получения высокомолекулярных соединений, регулирования состава и структуры макромолекул. Поликонденсация. Синтез, структура, свойства и применение высокомолекулярных соединений, синтезированных путём поликонденсации. Радикальная полимеризация. Катионная полимеризация. Анионная полимеризация. Координационно-ионная полимеризация. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров. Синтез, структура, свойства и применение высокомолекулярных соединений, синтезированных путем полимеризации. Полимераналогичные превращения. Деструкция высокомолекулярных соединений. Сшивание высокомолекулярных соединений. Синтез и свойства привитых сополимеров.

Основные различия между свойствами низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений. Гибкость макромолекул. Структура и надмолекулярная организация полимеров. Агрегатные, фазовые и физические состояния высокомолекулярных соединений. Макромолекулы в растворах: термодинамическое поведение и гидродинамические свойства. Методы синтеза полимеров. Химические превращения и модификация полимеров. Роль полимеров в живой природе и их значение как полимерных материалов.

Раздел 7. Методы разделения, обнаружения и определения веществ

Тема 7.1

Аналитическая классификация ионов и периодическая система химических элементов

Сульфидный, кислотно-щелочной и аммиачно-фосфатный методы разделения катионов. Экстракционные и сорбционные методы разделения и концентрирования. Факторы, определяющие межфазный перенос компонентов в экстракционных и сорбционных системах.

Тема 7.2

Методы физико-химического анализа

Хроматография. Принципы хроматографического разделения. Параметры хроматограмм. Газовая, жидкостная и сверхкритическая флюидная хроматография.Хромато-масс-спектральный анализ. Титриметрия. Кислотно-основное, комплексометрическое и электрохимическое титрование. Кривые титрования. Индикаторы. Гравиметрия. Варианты гравиметрии: методы осаждения, отгонки, выделения. Термогравиметрия. Реагенты-осадители: минеральные, органические. Электроанализ: потенциометрия, вольтамперометрия, кулонометрия.

Оптические методы анализа. Атомно-эмиссионный, атомно-абсорбционный и молекулярно-абсорбционный анализ. Реагенты и реакции в фотометрическом анализе. Экстракционно-фотометрический анализ.

Радиоактивационный анализ. Масс-спектральный анализ. Рентгеновская фотоэлектрическая спектроскопия. Инфракрасная спектроскопия.

Спектральные методы анализа и исследования, люминесцентный, ЭПР- и ЯМР-спектроскопия.

Основы рентгеноструктурного анализа. Дифракция рентгеновских лучей. Определение параметров решетки и симметрии кристалла.

Раздел 8.Химическая экология

Тема 8.1

Проблема взаимодействия человека с окружающей средой

Человек и биосфера. Круговорот веществ и энергии в биосфере. Загрязнение окружающей среды. Предельно допустимые нормы содержания вредных веществ в биосфере. Мониторинг окружающей среды. Методы борьбы с загрязнением окружающей среды. Концепция более чистого производства. Создание системы переработки отходов. Очистка сточных вод. Очистка газовых выбросов.

Тема 8.2

Химическая экология и «зеленая» химия

Основные понятия и определения. Принципы «зеленой» химии. «Зеленые» метрики химических реакций. Принципы «зеленого» дизайна.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература:

1. Неорганическая химия: в 3 т. / под ред. Ю.Д. Третьякова. М..: Academia, 2004-2006.
2. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 2001.
3. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа, 1998.
4. Физическая химия. Под редакцией Краснова К.С. Т.1, Т.2, М.: Высшая школа, 2001. Разделы III, IV, V, VI, VII, VIII.
5. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. М., Юрайт, 2014,. с.445. Главы I-V.
6. Нейленд О.Я. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1990г.
7. Шабаров Ю.С. Органическая химия. М.: Химия, 2002г.
8. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения, М.: Academa, 2003г., 368с.
9. Основы аналитической химии. В 2-х кн. под редакцией Ю.Л.Золотова. М.: Высшая школа, 2002.

Дополнительная литература:

1. Пиментейл Дж., Кунрод Дж. Возможности химии сегодня и завтра. М.: Мир, 1992.
2. Свиридов В.В. Химия сегодня и завтра. Мн.: Университетское, 1987.
3. Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. В 2-х т.: Пер. с англ. М.: Мир, 2002
4. Ермолаева В.И. , Горшкова В.М., Слынько Л.Е., Двуличанская Н.Н. Химия элементов и соединений.ЭБС Лань, 2019б 208 с.