

**Приложение В**  
**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ**  
**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

**Факультет естественных наук**  
**Кафедра химии и биохимии**



**УТВЕРЖДЕНО**

Декан факультета естественных наук

М.В. Воронов

\_\_\_\_\_ 2023 г.

**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**по направлению подготовки 04.03.01 Химия**  
**профиль Медицинская и фармацевтическая химия**

**Квалификация – бакалавр**

**Форма обучения – очная**

**Нормативный срок освоения программы – для ОФО – 4 года**

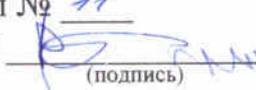
Программа государственной итоговой аттестации является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 04.03.01 Химия профилю Медицинская и фармацевтическая химия очной формы обучения. Программа разработана кафедрой химии и биохимии факультета естественных наук.

Составлена на основании Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 июля 2017 г. № 671 (с изменениями и дополнениями).

#### СОСТАВИТЕЛИ:

доктор химических наук, профессор кафедры химии и биохимии  
ФГБОУ ВО «ЛГПУ» **Дяченко Владимир Данилович**  
кандидат химических наук, доцент кафедры химии и биохимии  
ФГБОУ ВО «ЛГПУ» **Хрусталева Наталья Михайловна**  
кандидат химических наук, доцент кафедры химии и биохимии  
ФГБОУ ВО «ЛГПУ» **Дяченко Иван Владимирович**

Программа государственной итоговой аттестации утверждена на заседании кафедры химии и биохимии

«14» апрель 2023 г., протокол № 11  
Заведующий кафедрой химии и биохимии  В.Д. Дяченко  
(подпись)

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета естественных наук

«28» апрель 2023 г., протокол № 10  
Председатель учебно-методической комиссии  
факультета естественных наук  С.Н. Несторенко  
(подпись)

#### СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего учебно-методическим  
отделом

 В.В. Савенков  
(подпись)

«28» апрель 2023 г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников кафедры химии и биохимии осуществляется после освоения ими основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль «Медицинская и фармацевтическая химия» в полном объеме. Трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц (6 зачетных единиц – выпускная квалификационная работа; 3 зачетные единицы – комплексный квалификационный экзамен). На проведение ГИА, включая государственный экзамен, подготовку и защиту выпускной квалификационной работы, согласно календарному учебному графику, выделяется 6 недель.

Программа ГИА по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль «Медицинская и фармацевтическая химия» включает в себя комплексный квалификационный экзамен и защиту ВКР по одной из тем, отражающих актуальную проблематику кафедры химии и биохимии.

ГИА устанавливает соответствие объема и качества сформированных студентом профессиональных компетенций требованиям, предъявляемым ФГОС ВО к профессиональной подготовленности выпускника по направлению подготовки 04.03.01 «Химия». К ГИА допускаются лица, успешно освоившие ОПОП ВО в полном объеме и прошедшие все промежуточные аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

ГИА осуществляется государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), состав которой утверждается приказом ректора ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

Программа ГИА ежегодно пересматривается и обновляется с учетом изменений нормативно-правовой базы.

Программа ГИА входит в состав ОПОП ВО по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль «Медицинская и фармацевтическая химия» и хранится в документах на кафедре химии и биохимии. Доступ к программе ГИА свободный.

Нормативные документы, регламентирующие проведение ГИА по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль «Медицинская и фармацевтическая химия»: Положение об организации учебного процесса утвержденное ректором ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ» (Приказ № 161-од от 14.04.2021 г.); Положение о выпускной квалификационной работе (с изменениями, внесенными на основании приказа ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ» от 04.09.2020 № 379-ОД «О внесении изменений в документы, регулирующие образовательную деятельность»); Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (с изменениями, внесенными на основании приказа ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ» от 04.09.2020 № 379-ОД «О внесении изменений в документы, регулирующие образовательную деятельность»).

## 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня развития и освоения выпускником профессиональных компетенций по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль «Медицинская и фармацевтическая химия» и качества его подготовки к самостоятельной профессиональной деятельности.

К задачам государственной итоговой аттестации относятся:

- оценка способности и умения выпускников, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения;

- решение вопроса о присвоении степени «Бакалавр», по результатам ГИА и выдаче выпускнику соответствующего диплома о высшем образовании;

- разработка рекомендаций по совершенствованию подготовки выпускников на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Процесс подготовки к комплексному квалификационному экзамену, подготовки и защиты выпускной квалификационной работы направлен на оценку компетентностных результатов при формировании профессиональных компетенций (согласно ФГОС ВО и ОПОП ВО).

Готовность бакалавра к профессиональной деятельности определяется достижением следующих образовательных результатов в ходе подготовки к комплексному квалификационному экзамену, подготовки и защиты выпускной квалификационной работы:

### **научно-исследовательская деятельность:**

- способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-1);

- способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы (ПК-2);

### **технологическая деятельность:**

- способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач, поставленных специалистом более высокой квалификации (ПК-3);

- способен осуществлять контроль качества сырья, компонентов и выпускаемой продукции химического назначения, проводить паспортизацию товарной продукции (ПК-4);

### **педагогическая деятельность:**

- способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с юридическими и морально-этическими нормами профессиональной этики (ПК-5);

- способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием ИКТ) (ПК-6);
- способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями ФГОС (ПК-7).

### **3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

#### **3.1. Процедура проведения государственной итоговой аттестации**

ГИА осуществляется ГЭК, в состав которой входят: председатель, заместитель председателя, не менее 4 членов комиссии, в числе которых – представители работодателей в соответствующей области профессиональной деятельности, а также преподаватели ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

Комплексный квалификационный экзамен и защита выпускной квалификационной работы проводятся на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. Заседания комиссии проводятся председателем, а в случае его отсутствия – заместителем председателя комиссии.

Комплексный квалификационный экзамен проводится в письменной форме по экзаменационным билетам, разработанным кафедрой химии и биохимии ФГБОУ ВО «ЛГПУ» и составленным в соответствии с учебным планом и программой подготовки бакалавров по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль «Медицинская и фармацевтическая химия». С программой подготовки и требованиями к уровню освоения содержания дисциплин, а также перечнем примерных вопросов студентов знакомят за полгода до начала государственного экзамена. При подготовке к государственному экзамену следует пользоваться литературой, рекомендованной в программах соответствующих дисциплин, курсами прослушанных лекций, а также методическими материалами кафедр. Перед государственным экзаменом проводятся обязательные консультации. Время, отведенное на экзамен, определяется количеством вопросов, вынесенным в экзаменационный билет. Конкретное время для написания экзаменационной работы сообщается студентам в ходе консультации перед государственным экзаменом.

Во время экзамена студентам разрешается использовать следующие документы и материалы:

- программа государственного экзамена по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль «Медицинская и фармацевтическая химия», программа школьного курса химии;
- периодическая система химических элементов, справочные материалы по химии, содержащие сведения по основным физическим константам, физическим и

физико-химическим свойствам неорганических и органических веществ;  
– калькулятор.

### **3.2. Содержание программы комплексного квалификационного экзамена по дисциплинам**

#### **Неорганическая химия**

##### **1. Введение.**

Понятие о материи. Вещество и поле – конкретные виды материи. Движение как форма существования материи; формы движения материи; химическая форма движения. Предмет химии. Философское и химическое понятия вещества. Уровни организации вещества, изучаемые химией. Место неорганической химии в системе химических наук.

Этапы развития неорганической химии.

Связь химии с другими науками о природе – физикой, биологией, экологией. Химия и народное хозяйство. Сохранение окружающей среды – одна из главных задач химии.

Методы химии, наблюдение, эксперимент. Основные принципы организации эксперимента. Формы записи результатов эксперимента: качественная, цифровая (табличная), графическая, аналитическая. Понятие о погрешности эксперимента.

##### **2. Основные химические понятия и законы в свете атомно-молекулярного учения.**

Атомно-молекулярная теория как фундамент современной химии. Закон сохранения массы и энергии.

Атомы и молекулы, их размеры и массы. Простое вещество и химический элемент. Аллотропия. Сложные вещества. Закон постоянства состава. Закон Авогадро и выводы из него. Закон простых объемных отношений.

Моль. Молярная масса и молярный объем, эквивалент, закон эквивалентов. Соотношение между молярной массой, эквивалентом и молярной массой эквивалента. Методы определения атомных и молекулярных масс.

Нахождение простейших и истинных формул химических соединений. Виды химических формул. Расчеты по химическим формулам и химическим уравнениям.

Химические реакции и их классификация по характеру взаимодействия реагирующих веществ (обменные, окислительно-восстановительные, комплексообразования).

##### **3. Классификация и номенклатура неорганических соединений.**

Классификация неорганических соединений по номенклатурным правилам ИЮПАК.

Классификация сложных веществ по составу. Бинарные соединения: гидриды, оксиды, пероксиды, галогениды, халькогениды, нитриды, карбиды.

Трехэлементные соединения.

Классификация сложных веществ по функциональным признакам. Оксиды. Номенклатура, свойства оксидов, способы получения.

Основания. Свойства и номенклатура оснований. Способы получения оснований.

Кислоты: бескислородные и кислородсодержащие. Классификация кислот. Свойства и номенклатура кислот. Общие способы получения кислот.

Соли: средние, кислые, основные, смешанные, двойные. Способы получения солей. Номенклатура солей.

#### **4. Строение атома.**

Квантовая механика и корпускулярно-волновой дуализм излучения. Кванты. Уравнение М. Планка. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волны де Бройля. Принцип неопределенности В. Гейзенберга.

Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Физический смысл квантовых чисел. Атомные орбитали (АО), основное и возбужденное состояния. Формы и пространственная ориентация s-, p-, d- и f-атомных орбиталей.

Многоэлектронные атомы. Три принципа заполнения орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Порядок заполнения атомных орбиталей. Правила Клечковского. Электронные формулы (символическая и графическая форма записи).

Характеристики изолированных атомов: атомные радиусы, энергия ионизации, сродство атома к электрону, электроотрицательность, относительная электроотрицательность. Условные ионные радиусы. Магнитные свойства атомов.

Ядро как динамическая система протонов и нейтронов. Устойчивые и неустойчивые ядра. Радиоактивный распад ядер.

#### **5. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.**

Содержание периодического закона. Периодическая система – конкретизированное (табличное) выражение периодического закона. Длинная и короткая формы периодической таблицы. Периоды, группы, подгруппы, семейства элементов.

Связь местоположения элемента в периодической системе с электронным строением его атома. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главных и побочных подгрупп.

Изменение радиусов, энергий ионизации и электроотрицательности атомов элементов с увеличением зарядов их ядер. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций атомов.

Значение открытия периодического закона в развитии науки.

#### **6. Химическая связь и строение вещества.**

Типы химической связи. Характеристики связи: длина, энергия, полярность,

направленность. Методы определения структуры вещества.

Ковалентная связь, квантово-механические методы ее толкования – метод валентных связей (ВС) и метод молекулярных орбиталей (МО).

Физическая идея метода ВС: образование двуцентровых двухэлектронных связей, принцип максимального перекрывания АО. Два механизма образования ковалентной связи: обобществления неспаренных электронов разных атомов и донорно-акцепторный механизм. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. Ковалентности атомов элементов I, II, III периодов, максимальная ковалентность. Кратность связи,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Гибридизация АО. Типы гибридизации и геометрия молекул.

Физическая идея метода МО: делокализация электронной плотности между всеми ядрами в молекуле. Связывающие и разрыхляющие МО, принципы заполнения молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы и электронные формулы двуядерных молекул элементов I-II периодов.

Сравнение методов ВС и МО, их достоинства и недостатки. Приближенный характер методов.

Типы кристаллических решеток, образуемых веществами с ковалентной связью. Влияние типа кристаллической решетки на свойства вещества.

Ионная связь. Катионы и анионы. Свойства ионной связи. Границы применения ионной модели. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом связи. Поляризация и поляризующее действие ионов.

Металлическая связь. Особенности электронного строения атомов элементов, способных к образованию металлической связи.

Понятия валентность, степень окисления, координационное число, их трактовка для соединений с различным типом связи.

Водородная связь, внутримолекулярная и межмолекулярная. Влияние водородной связи на свойства вещества.

Межмолекулярные взаимодействия: дисперсионное, ориентационное, индукционное.

## **7. Энергетика и направленность химических процессов.**

Химическая термодинамика. Внутренняя энергия вещества. Изменение внутренней энергии системы. Энтальпия. Тепловые эффекты химических реакций. Теплоты образования химических соединений. Закон Г.И. Гесса. Понятие об энтропии. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса).

Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов в различных условиях. Использование табличных значений стандартных энтальпий и стандартных изобарных потенциалов образования исходных и конечных веществ для оценки возможности протекания химических реакций.

Необратимые и обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константы химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, давления и температуры.

## **8. Скорость химических реакций.**

Скорость химической реакции, истинная и средняя. Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс. Применение закона действующих масс для гомогенных и гетерогенных систем. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса.

Катализ. Влияние катализаторов на скорость реакции. Виды катализа: гомогенный, гетерогенный, автокатализ, положительный и отрицательный. Использование катализа в промышленности. Роль катализаторов в биологических процессах, особенности ферментов как катализаторов.

## **9. Растворы.**

Характеристика дисперсных систем. Истинные растворы, коллоидные растворы, грубодисперсные системы (суспензии, эмульсии). Вода как растворитель. Механизм процесса растворения. Сольватация (гидратация) при растворении. Труды Д. И. Менделеева по теории растворов. Термодинамика процесса растворения.

Растворимость твердых веществ в воде. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.

Способы выражения количественного состава растворов. Массовая, мольная, объемная доля растворенного вещества. Молярная концентрация. Молярная концентрация эквивалента. Моляльность.

## **10. Теория электролитической диссоциации.**

Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Роль полярных молекул воды в процессах диссоциации. Механизм гидратации анионов и катионов.

Степень электролитической диссоциации. Сильные, слабые электролиты. Применение закона действующих масс к процессу диссоциации слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия диссоциации слабых электролитов.

Кислоты, основания, амфотерные гидроксиды, соли в свете теории электролитической диссоциации.

Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель. Значение постоянной величины рН в химических и биологических процессах.

Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.

Направленность обменных реакций в растворах электролитов.

## **11. Комплексные соединения.**

Основные положения координационной теории А. Вернера. Внешняя и внутренняя сферы комплексных соединений. Комплексообразователь. Характеристика лигандов. Координационное число комплексообразователя. Заряд

комплексного иона. Основные классы комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений.

Диссоциация комплексных соединений. Диссоциация на ионы внутренней и внешней сфер. Диссоциация комплексного иона в водном растворе, константы нестойкости.

Значение комплексообразования в химии и биологии.

## **12. Окислительно-восстановительные реакции.**

Реакции, происходящие с изменением степени окисления атомов элементов. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Электронная теория окисления. Окислители и восстановители. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса и электронно-ионный метод. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов.

Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Направленность окислительно-восстановительных реакций в растворах. Электрохимический ряд напряжений металлов. Электролиз расплавов и водных растворов кислот, щелочей, солей, его практическое применение.

## **13. Водород.**

Водород. Особенности положения водорода в периодической системе. Характеристика молекулы водорода. Промышленные и лабораторные способы получения водорода, его физические и химические свойства. Соединения водорода с металлами и неметаллами, их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

## **14. Элементы главной подгруппы VII группы.**

Общая характеристика атомов элементов: электронные структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы, сродство к электрону, электроотрицательность, степени окисления.

Общая характеристика свойств фтора, хлора, брома, йода. Зависимость свойств простых веществ, водородных соединений и оксокислот галогенов от величины зарядов их ядер. Методы получения галогенов и их соединений. Биологическая роль галогенов и их соединений.

## **15. Элементы главной подгруппы VI группы.**

Общая характеристика атомов элементов: электронные структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы, сродство к электрону, электроотрицательность, степени окисления.

Кислород. Способы получения кислорода, его химические и физические свойства. Аллотропия кислорода. Озон, его свойства, получение, образование в природе. Применение кислорода. Значение кислорода в природе.

Водородные соединения кислорода. Вода и пероксид водорода: состав и электронное строение их молекул. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства воды и пероксида водорода.

Сера. Сера в природе. Аллотропия серы. Физические свойства ее важнейших

модификаций. Химические свойства и практическое применение серы. Водородные соединения серы, их свойства. Кислородсодержащие соединения серы (IV, VI): физические и химические свойства, способы получения. Значение серной кислоты и ее солей в народном хозяйстве.

Селен. Теллур. Физические и химические свойства, значение в современной технике. Водородные и кислородсодержащие соединения селена и теллура.

### **16. Элементы главной подгруппы V группы.**

Общая характеристика атомов элементов: электронные структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы, сродство к электрону, электроотрицательность, степени окисления.

Азот. Азот в природе. Физические и химические свойства азота, методы получения, применение.

Аммиак. Способы получения, физические и химические свойства аммиака. Соли аммония, их свойства.

Кислородные соединения азота. Кислородсодержащие соединения азота, их физические, химические свойства, способы получения. Биологическая роль азота. Проблема связывания атмосферного азота. Азотные удобрения. Круговорот азота в природе.

Фосфор. Фосфор в природе, получение. Аллотропные модификации фосфора, их свойства. Кислородсодержащие соединения фосфора. Биологическая роль фосфора. Фосфорные удобрения.

Сравнительная характеристика физических и химических свойств мышьяка, сурьмы, висмута. Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств кислородсодержащих соединений мышьяка, сурьмы, висмута в различных степенях окисления.

### **17. Элементы главной подгруппы IV группы.**

Общая характеристика атомов элементов: электронные структуры, радиусы атомов, ионизационные потенциалы, сродство к электрону, электроотрицательность, степени окисления.

Углерод. Углерод в природе. Аллотропные видоизменения углерода: алмаз, графит, карбин, фуллерены, графен, их физические и химические свойства. Практическое применение.

Оксиды углерода (II и IV), физические и химические свойства, промышленные и лабораторные способы получения. Угольная кислота и ее соли.

Кремний и его соединения. Кремний в природе. Способы получения кремния. Свойства кремния. Диоксид кремния. Кремниевые кислоты. Силикаты, растворимое стекло. Искусственные силикаты. Цемент. Бетон.

Германий, олово, свинец, их соединения. Получение простых веществ, физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды германия, олова, свинца, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Применение олова, свинца и их соединений в народном хозяйстве.

### **18. Элементы главной подгруппы VIII группы.**

Место инертных газов в периодической системе элементов и электронная структура их атомов. Инертные газы в природе, физические и химические свойства. Применение инертных газов.

### **19. Общие свойства металлов.**

Место металлов в периодической системе элементов. Особенности электронного строения атомов металлов. Металлическая связь. Важнейшие методы получения металлов из руд. Физические и химические свойства металлов. Электрохимический механизм взаимодействия металлов с водой и водными растворами электролитов. Электрохимический ряд напряжений металлов.

Сплавы, их использование в народном хозяйстве.

### **20. Элементы главной подгруппы I группы.**

Общая характеристика атомов элементов. Щелочные металлы в природе. Роль соединений калия и натрия в физиологических процессах. Получение щелочных металлов, физические свойства. Химические свойства простых веществ и соединений элементов: оксидов, гидроксидов, солей. Применение щелочных металлов и их солей. Калийные удобрения.

### **21. Элементы главной подгруппы II группы.**

Общая характеристика атомов элементов. Физические свойства простых веществ.

Химические свойства простых веществ и соединений. Закономерности изменения химических свойств оксидов, гидроксидов, солей в ряду бериллий – радий. Негашеная и гашеная известь. Жесткость воды и методы ее устранения.

### **22. Элементы главной подгруппы III группы.**

Общая характеристика атомов элементов.

Бор. Аллотропные видоизменения. Физические, химические свойства аморфного и кристаллического бора. Получение бора. Бор как микроэлемент. Соединения бора. Оксид и гидроксид бора: структура, свойства, применение. Ортоборная кислота. Бура.

Алюминий. Физические и химические свойства простого вещества, получение. Применение алюминия и его сплавов. Получение и свойства важнейших соединений алюминия: оксида, гидроксида, солей; практическое применение этих соединений.

### **23. Элементы побочной подгруппы I группы.**

Общая характеристика атомов элементов. Способы получения, физические и химические свойства простых веществ. Применение металлов, образованных элементами побочной подгруппы I группы и их сплавов.

Важнейшие соединения меди, серебра, золота: оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения. Окислительно-восстановительные свойства соединений меди, серебра, золота.

Значение ионов меди (II) и серебра (I) в физиологических процессах.

### **24. Элементы побочной подгруппы II группы.**

Общая характеристика атомов элементов. Физические и химические

свойства простых веществ. Способы получения цинка, кадмия, ртути. Практическое применение металлов и их сплавов, амальгамы металлов.

Важнейшие соединения цинка, кадмия, ртути: оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения. Окислительно-восстановительные свойства соединений цинка, кадмия, ртути.

Физиологическое действие соединений цинка, ртути и их соединений.

### **25. Элементы побочной подгруппы VI группы.**

Общая характеристика атомов элементов. Хром в природе. Получение. Применение хрома и его сплавов. Химические свойства хрома и его соединений. Соединения хрома (II, III, VI) – оксиды, гидроксиды, соли: получение и свойства. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени окисления атомов хрома.

Молибден; вольфрам. Применение молибдена, вольфрама и их сплавов. Свойства молибдена, вольфрама и их соединений: оксидов, гидроксидов.

### **26. Элементы побочной подгруппы VII группы.**

Общая характеристика атомов элементов. Марганец. Природные соединения марганца. Получение марганца, физические и химические свойства простого вещества. Применение марганца и его сплавов. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов и гидроксидов от степени окисления атомов марганца.

### **27. Элементы побочной подгруппы VIII группы.**

Общая характеристика элементов семейства железа и платиновых металлов. Железо. Распространение в природе, важнейшие природные соединения, важнейшие сплавы железа: чугуны и стали. Химизм получения чугуна и стали. Железо, кобальт как микроэлементы. Сравнительная характеристика простых веществ и соединений железа, кобальта, никеля (II, III).

### **28. Общая характеристика свойств элементов побочных подгрупп периодической системы Д.И. Менделеева.**

Особенности электронных структур атомов элементов d- и f- семейств. Сравнение свойств атомов простых веществ и соединений элементов главных и побочных подгрупп. Отличие в главных и побочных подгруппах характера изменений свойств элементов и их соединений с увеличением зарядов ядер атомов. Разнообразие степеней окисления атомов элементов в побочных подгруппах.

## **Органическая химия**

### **1. Введение в органическую химию.**

Предмет органической химии. Органическая химия – химия соединений углерода. Изучение соединений углерода и их химические особенности. Причина выделения соединений углерода в отдельную химическую науку. Краткое историческое развитие органической химии. Связь органической химии с другими науками и ее значение.

Методы изучения органических веществ. Методы выделения

индивидуальных органических соединений. Качественный и количественный анализ органических соединений. Установление строения органических соединений физико-химическими методами.

Структурная теория химического строения органических соединений. Понятие «структура молекулы». Основные положения структурной теории химического строения органических соединений. Зависимость свойств веществ от их качественного и количественного состава, от структуры молекулы. Изомерия. Взаимное влияние атомов в молекуле. Роль трудов А.М. Бутлерова, А. Кекуле и А. Купера в создании структурной теории химического строения органических соединений. Значение теории химического строения органических соединений.

Важнейшие школы химиков-органиков и выдающиеся ученые химики-органики XIX и XX века, их вклад в развитие органической химии.

## **2. Классификация органических соединений.**

Ациклические (алифатические или нециклические), карбоциклические (алициклические и ароматические), гетероциклические соединения. Понятие о функциональных группах

## **3. Алканы (насыщенные углеводороды).**

Химический состав алканов, их общая формула, гомологический ряд. Вывод структурных формул алканов. Первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода. Углеводородные радикалы и их названия. Номенклатура алканов: историческая, рациональная и по правилам ИЮПАК.

Изомерия алканов. Структурная изомерия (изомерия углеродного скелета) и конформационная изомерия. Методы синтеза алканов. Физические свойства алканов. Агрегатное состояние алканов, закономерности в изменении температур кипения и плавления, а также плотности в гомологическом ряду. Электронное строение насыщенных углеводородов. Теория гибридизации. Химические свойства алканов. Классификация органических реакций по направлению их протекания: реакции присоединения (А-реакции), отщепления (Е-реакции), замещения (S-реакции), перегруппировка.

## **4. Алкены (этиленовые углеводороды, олефины).**

Общая формула. Гомологический ряд этиленовых углеводородов и его генетическая связь с гомологическим рядом насыщенных углеводородов. Номенклатура алкенов: историческая, рациональная, ИЮПАК. Радикалы алкенов и их названия. Изомерия алкенов: структурная (разветвления углеродного скелета и положения двойной связи), пространственная (цис- и транс-). Методы получения алкенов. Физические свойства алкенов. Электронное строение этиленовых углеводородов. Химические свойства алкенов.

## **5. Диены (диеновые углеводороды).**

Общая формула, классификация, номенклатура, изомерия. Диены с сопряженной системой двойных связей. Методы синтеза сопряженных диенов. Физические свойства сопряженных диенов. Химические свойства сопряженных диенов. Электронное строение пропADIена-1,2 и бутADIена-1,3.

## **6. Алкины (ацетиленовые углеводороды).**

Общая формула. Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов и его генетическая связь с гомологическими рядами насыщенных и этиленовых углеводородов. Изомерия, номенклатура. Методы получения алкинов. Физические свойства ацетиленовых углеводородов. Электронное строение ацетиленовых углеводородов. Химические свойства алкинов. Кислотные свойства алкинов: получение ацетиленидов тяжелых металлов.

## **7. Галогенопроизводные алканов.**

Общая формула, гомологический ряд галогеналканов. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства галогеналканов. Методы получения галогеналканов. Электронное строение алкилгалогенида. Химические свойства галогеналканов.

## **8. Алканола (одноатомные спирты).**

Функциональная группа спиртов, их атомность. Изомерия спиртов. Первичные, вторичные и третичные спирты. Номенклатура: историческая, рациональная, ИЮПАК. Методы получения спиртов. Физические свойства спиртов. Электронное строение метилового, этилового и других спиртов. Химические свойства спиртов.

## **9. Двух- и трехатомные спирты.**

Гликоли. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Получение гликолей из этиленовых углеводородов. Химические свойства гликолей. Глицерин. Получение глицерина омылением жиров и из пропилена через хлористый аллил. Кислотно-основные свойства глицерина и сравнение их с аналогичными свойствами одноатомных спиртов.

## **10. Амины алифатического ряда.**

Амины - органические соединения, которые являются производными аммиака. Функциональная группа аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Номенклатура. Получение аминов. Физические свойства аминов. Электронное и пространственное строение молекул аминов. Химические свойства аминов.

## **11. Альдегиды и кетоны.**

Функциональная группа альдегидов и кетонов. Гомологичные ряды альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Методы получения. Физические свойства альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов и кетонов.

## **12. Монокарбоновые кислоты и их производные.**

Функциональная группа карбоновых кислот. Гомологический ряд монокарбоновых кислот, их изомерия, номенклатура. Методы получения. Физические свойства. Электронное строение карбоксильной группы. Химические свойства.

Сложные эфиры. Гомологический ряд сложных эфиров. Получение сложных эфиров из карбоновых кислот реакцией этерификации.

Жиры. Жиры (триглицериды) - сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Высшие насыщенные и ненасыщенные карбоновые кислоты, которые входят в состав жиров. Получение из жиров мыла.

### **13. Оксикарбоновые кислоты и оптическая изомерия.**

Функциональные группы оксикарбоновых кислот. Основность и атомность оксикислот. Основные двухатомные оксикислоты. Методы получения. Химические свойства.

### **14. Аминокислоты.**

Функциональные группы аминокислот. Гомологический ряд, номенклатура аминокислот  $\alpha$ ,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -аминокислоты. Изомерия аминокислот. Синтез аминокислот. Химические свойства аминокислот.

### **15. Углеводороды ряда бензола.**

Бензол. Молекулярная формула. Структурная формула бензола, предложенная Кекуле, Ладенбургом, Дьюаром, Тиле. Электронное строение бензола, схемы  $\delta$ - и  $\pi$ -связей. Химические методы синтеза бензола. Природные источники получения ароматических углеводов. Химические свойства бензола.

### **16. Правила ориентации для реакции электрофильного замещения в бензольном ядре.**

Нарушение симметрии электронного облака бензольного ядра при введении в него заместителя. Заместители первого рода, их классификация. Заместители второго рода. Сопоставление силы I- и M- эффектов заместителей второго рода.

### **17. Галогено-, сульфо- и нитропроизводные бензольного ряда.**

Арилгалогениды. Электронное строение арилгалогенидов. Химические свойства арилгалогенидов. Реакции с участием атома галогена и влияние на его активность бензольного ядра и различных заместителей в нем. Реакции с участием ароматического ядра: хлорирование, нитрование, сульфирование. Ароматические сульфокислоты. Химические свойства арилсульфокислот. Реакции с участием сульфогруппы. Реакции с участием ароматического ядра. Нитросоединения ароматического ряда. Химические свойства ароматических нитросоединений.

### **18. Фенолы и ароматические спирты.**

Фенолы – гидроксопроизводные ароматических углеводов, отличие в строении фенолов и ароматических спиртов. Атомность фенолов. Одноатомные фенолы. Получение фенолов. Химические свойства одноатомных фенолов. Двухатомные и трехатомные фенолы.

### **19. Альдегиды и кетоны бензольного ряда.**

Ароматические альдегиды. Гомологический ряд, номенклатура, методы получения. Технические методы получения бензальдегида. Электронное строение ароматических альдегидов и взаимное влияние атомов в их молекулах. Химические свойства ароматических альдегидов. Реакции с участием карбонильной группы. Реакции, общие с алифатическими альдегидами. Специфические свойства ароматических альдегидов: автоокисление, бензоиновая конденсация, реакция Канниццаро, конденсация Кляйзена, реакция Перкина,

реакция с аммиаком и с первичными ароматическими аминами, с фенолами, с хлором. Реакции электрофильного замещения ароматических альдегидов. Коричный альдегид, его получение, свойства, применение. Салициловый альдегид, химические свойства. Ароматические кетоны. Классификация: жирно-ароматические и ароматические кетоны. Жирно-ароматические кетоны. Ацетофенон, синтез его по реакции Фриделя-Крафтса и ее механизм; химические свойства. Реакции, общие с алифатическими кетонами. Ароматические кетоны. Бензофенон, его синтез, химические свойства, восстановление. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре ароматических и жирно-ароматических кетонов.

## **20. Ароматические монокарбоновые кислоты. Дикарбоновые ароматические кислоты.**

Ароматические монокарбоновые кислоты. Гомологический ряд, номенклатура, методы получения. Электронное строение, взаимное влияние атомов в молекуле.

Реакции с участием карбоксильной группы: диссоциация, образование солей, сложных эфиров, хлорангидридов. Влияние заместителей в ароматическом ядре на константу диссоциации ароматических кислот.

Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре.

Бензойная кислота. Получение окислением толуола и изхлор- или бромбензола. Производные бензойной кислоты: хлористый бензол, пероксид бензоила, надбензойная кислота и их применение. Реакции бензоилирования. Орто-сульфобензойная кислота и ее амид. Орто-, пара-аминобензойные кислоты и их применение. Пара-аминобензойная кислота - витамин группы В. Анестезия, новокаин, их строение, применение. Салициловая кислота. Получение по реакции Кольбе. Химические свойства. Производные салициловой кислоты: ацетилсалициловая кислота, салол, пара-аминосалициловая кислота и их применение. Галловая кислота.

Дикарбоновые ароматические кислоты. Фталевая и терефталевая кислоты, их получение, химические свойства. Фталевый ангидрид, его взаимодействие со спиртами. Использование диалкилфталатов как репеллентов и пластификаторов. Конденсация фталевого ангидрида с фенолами (фенолфталеин), глицерином (глифталевые смолы). Фталимид, его электронное строение, кислотные свойства и использование в синтезе аминов по Габриэлю. Терефталевая кислота. Диметилтерефталат, полиэфирные волокна. Лавсан.

## **21. Ароматические амины.**

Классификация: первичные, вторичные, третичные жирноароматические и ароматические амины. Важнейшие представители, изомерия, номенклатура ароматических аминов. Получение анилина из нитробензола. Физические свойства ароматических аминов. Электронное строение анилина, взаимное влияние атомов в молекуле, I- и M- эффекты аминогруппы ( $p$ -,  $\pi$  - сопряжение). Реакции ароматических аминов с участием бензольного ядра.

## 22. Ароматические диазо- и азосоединения.

Соли диазония. Получение солей диазония реакцией диазотирования, условия проведения реакции. Механизм реакции диазотирования, строение нитрозокациона. Электронное строение катиона диазония, формы азосоединений в зависимости от рН среды: соль диазония, гидроксид диазония, диазогидрат, диазотат. Химические свойства солей диазония. Реакции солей диазония с выделением азота диазогруппы. Разложение солей диазония ( $S_N1$ ): гидролиз (получение фенолов), взаимодействие со спиртами, добыча арилфторидов (реакция Шимана). Замещение диазогруппы на водород (окислительно-восстановительный процесс). Замещение диазогруппы на хлор, бром (реакции Зандмейра), роль катализатора. Замещение диазогруппы на йод, на нитрильную группу. Реакция солей диазония без выделения азота. Восстановление в арилгидразины. Реакция азосочетания с фенолами и ароматическими аминами, условия реакции, механизм реакции азосочетания ( $S_E2$ ). Азосоединения. Азокрасители, электронное строение азогруппы. Примеры азокрасителей: пара-оксиазобензол, пара-диметиламиноазобензол, метиловый оранжевый и его получение. Объяснение появления окраски у азосоединений наличием сопряженной системы двойных связей. Основные положения хромофорно-ауксохромной теории окраски веществ. Строение метилоранжа в нейтральной, щелочной и кислой среде. Причина изменения окраски метилоранжа в кислой среде, место присоединения протона, перенос реакционного центра, увеличение количеств электронных смещений.

## 23. Многоядерные ароматические соединения.

Дифенил, получение. Фенилметаны. Синтез трифенилметана (реакция Фриделя-Крафтса) и его свойства. Трифенилхлорметан, трифенилкарбинол, их получение, свойства. Кислотно-основные свойства трифенилкарбинола. Устойчивые свободные трифенилметильные радикалы. Электронное строение и окраска трифенилметильных радикалов, катионов и анионов. Красители трифенилметанового ряда. Аминопроизводные трифенилметана. Малахитовый зеленый, его синтез. Электронное строение катиона малахитового зеленого, изменение окраски при взаимодействии с избытком кислоты. Оксипроизводные трифенилметанового ряда. Фенолфталеин, его получение. Причины возникновения окраски в щелочной среде, обесцвечивание при действии на фенолфталеин избытка щелочи.

Ароматические углеводороды с конденсированными бензольными ядрами. Нафталин, его строение. Доказательство равноценности двух бензольных ядер. Изомерия моно- и дизамищенных нафталина. Источники получения нафталина. Электронное строение, предельные структуры, порядок и длины связей, энергия сопряжения. Неравномерность распределения электронной плотности и неравноценность положений в нафталиновом ядре. Реакции замещения: ориентация реакций замещения и объяснение ее на основании устойчивости карбониевых ионов, которые образуются на промежуточной стадии. Нитрование,

галогенирование, сульфирование. Реакции присоединения к нафталину: гидрирование и галогенирование. Окисление нафталина: с расщеплением нафталинового ядра (получение фталевого ангидрида) и без расщепления ядра (получение нафтохинонов). Биологическое значение производных 1,4-нафтохинона (витамины группы К). Важнейшие производные нафталина: метилнафталины, нафтолы, нафтиламины, галогенонафталины, нафталинсульфоокислоты, нафтионовая кислота, их свойства.

Антрацен. Электронное строение, неравноценность положений в его молекуле, изомерия монозамещенных антрацена. Ароматический и ненасыщенный характер его свойств. Причина повышенной химической активности положений 9, 10. Реакции присоединения: гидрирование, присоединение натрия, взаимодействие с диенофилами. Реакции замещения: хлорирование, нитрование, сульфирование. Реакции окисления.

Фенантрен. Электронное строение, неравноценность положений. Причины повышенной химической активности положений 9, 10. Реакции присоединения: присоединение водорода. Реакции замещения: хлорирование, нитрование, сульфирование. Гидрирование фенатрена. Пергидрофенантрен. Циклопентанпергидрофенантреновый цикл в природных соединениях.

#### **24. Гетероциклические соединения.**

Определение гетероциклов и их классификация, номенклатура, нумерация атомов в гетероцикле.

#### **25. Пятичленные гетероциклы.**

Пиррол, фуран, тиофен. Методы получения. Электронное строение пятичленных гетероциклов. Зависимость свойств от природы гетероатома. Реакции электрофильного замещения.

#### **26. Шестичленные гетероциклы.**

Пиридин, нумерация атомов в ядре и номенклатура его производных. Получение пиридина. Валентное состояние атома азота в пиридине. Предельные структуры, мезоформула, распределение электронной плотности в ядре. Химические свойства пиридина.

#### **27. Углеводы.**

Моносахариды. Общая формула, классификация, номенклатура: оксиальдегиды, оксикетоны, альдозы, кетозы, тетрозы, пентозы, гексозы. Изомерия моносахаридов. Методы получения моносахаридов. Химические свойства. Реакции карбонильных форм. Реакции циклических форм.

Дисахариды. Общая формула. Два типа дисахаридов (восстанавливающие и невосстанавливающие). Отличие химических свойств восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов. Мутаротации их растворов. Отношение восстанавливающих дисахаридов к реактиву Феллинга и к аммиаку гидроксида серебра. Распространение дисахаридов в природе и их биологическое значение.

Высшие полисахариды. Общая формула. Высшие полисахариды - природные полимеры. Крахмал, образование в растениях, строение. Амилоза и

амилопектин, строение их молекул. Гидролиз крахмала. Качественная реакция на крахмал. Гликоген, инулин. Целлюлоза. Отличие строения целлюлозы от строения крахмала. Гидролиз целлюлозы. Гидролизный спирт. Применение целлюлозы и ее производных (нитратов, ацетатов). Химические свойства целлюлозы.

### **Медицинская и фармацевтическая химия**

1. Определение предмета медицинской и фармацевтической химии. Место фармацевтической химии среди других наук.
2. Методы, применяемые в фармацевтической химии и их особенности. Перечислите, что является объектом фармацевтической химии.
3. Правила присвоения названий лекарственных средств. Принципы классификации лекарственных средств.
4. Охарактеризуйте направления развития фармацевтической химии. Что такое валидация?
5. Стандартизация лекарственных средств, нормативная документация.
6. Возможности использования температуры плавления в испытаниях на подлинность и доброкачественность.
7. Причины, приводящие к изменению структуры лекарственного вещества (воздействие света, влаги и температуры). Химические реакции, происходящие при нарушении условий хранения лекарственных средств.
8. Современные направления создания лекарственных средств.
9. Опишите процессы, которые включает промышленное получение лекарственных веществ.
10. Опишите стадии, которые включает разработка нового лекарственного вещества.
11. Какое влияние оказывают химические вещества, входящие в состав лекарственного средства на организм?
12. Установление пределов допустимых примесей, основанные на степени чувствительности химических реакций. Испытание на мышьяк.
13. В чем заключаются особенности фармацевтического анализа?
14. Назовите правила отбора средней пробы.
15. В чем заключается сущность испытания на подлинность лекарственных средств?
16. Укажите реакции, проводимые для идентификации лекарственных веществ.
17. Общие методы исследования органических лекарственных веществ основного характера и их солей.
18. Общие методы исследования органических лекарственных веществ кислотного характера и их солей. Особенности количественного определения натриевых, калиевых, литиевых солей жирных кислот.
19. Общие методы идентификации и количественного определения галоидов.

20. Комплексометрическое титрование, принцип прямого и обратного методов, условия реализации.
21. Методы исследования альдегидов и кетонов.
22. Общие и специфические методы исследования аминокислот алифатического ряда, особенности анализа серосодержащих аминокислот.
23. Значение неорганических соединений как лекарственных средств в медицине. Предпосылки и пути изыскания лекарственных средств неорганической природы. Схема анализа неорганических лекарственных веществ.
24. Вода очищенная, вода для инъекций. Требования к чистоте и хранению.
25. Галиды: натрия и калия хлориды, бромиды, йодиды.
26. Раствор водорода пероксида и твёрдые лекарственные вещества: гидроперит, магния пероксид. Факторы нестабильности водорода пероксида. Проявление окислительных и восстановительных свойств и использование их для целей анализа.
27. Лекарственные вещества железа: железа (II) сульфат, ферроцерон.
28. Лекарственные вещества кальция хлорида и магния: оксид, сульфат.
29. Лекарственные вещества бора: борная кислота, натрия тетраборат. Особенности действия борной кислоты.
30. Лекарственные вещества висмута, цинка: висмута субнитрат, цинка оксид и сульфат. Методы идентификации и количественного определения на основе отношений к реактивам: сульфидам, йодидам, щелочам, раствору аммиака, трилону Б и другим.
31. Спирты жирного ряда: спирт этиловый, глицерол (глицерин). Производное многоатомного спирта – дегранол.
32. Раствор формальдегида, гексаметилентетрамин (метенамин). Особенности строения и анализа метенамина.
33. Углеводы: глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза, галактоза.
34. Кислота аскорбиновая. Факторы нестабильности и основы стабилизации.
35. Карбоновые кислоты и их производные.
36. Соли карбоновых кислот: калия ацетат, натрия и лития оксибутираты, натрия цитрат для инъекций, ацедипрол.
37. Соли карбоновых и аминокислот: кальция лактат, глюконат, пангамат и пантотенат, кальция гомопантотенат (пантогам), аспаркам (панангин).
38. Аминокислоты: глютаминовая,  $\gamma$ -аминомасляная (аминалон), аминокaproновая, изолейцин, пентагастрин, даларгин.
39. Серосодержащие аминокислоты: цистеин, ацетилцистеин, метионин.
40. Терпеноиды. Общая характеристика. Источники получения. Условия хранения.
41. Моноциклические терпеноиды: ментол, валидол.

42. Бициклические терпеноиды: камфора, бромкамфора, кислота сульфокамфорная, сульфокамфокаин. Роль сибирских учёных в исследовании камфоры.

43. Тетратерпеноиды: ретинолы и их производные. Ретинола ацетат. Факторы нестабильности.

44. Ароматические соединения. Классификация. Влияние ароматического ядра и функциональных групп (карбоксильной, гидроксильной, амино-групп) на физические свойства (растворимость), фармакологический эффект и токсичность. Общие и специфические методы исследования фенолов, нитро- и аминопроизводных ароматического ряда.

45. Лекарственные вещества: фенол, тимол, резорцин. Этамзилат. Факторы нестабильности, особенности хранения.

46. Синтетические аналоги эстрогенов нестероидной структуры: синэстрол, диэтилстильбэстрол и его пропионат. Влияние стереоструктурных факторов на активность. Предпосылки применения лекарственных веществ в виде сложных эфиров.

47. Производные нафтохинонов, обладающие свойствами витаминов группы К: менадиона натрия бисульфит (викасол). Связь между структурой и действием.

48. Ароматические кислоты и их производные: бензойная и салициловая кислоты и их натриевые соли. Буфенокс. Влияние карбоксильной группы на физические свойства, фармакологическое действие и токсичность лекарственных веществ.

49. Производные фенолоксилов. Сложные эфиры салициловой кислоты: кислота ацетилсалициловая (аспирин).

50. Производные п-аминобензойной кислоты: бензокаин (анестезин), прокаина гидрохлорид (новокаин), тетракаина гидрохлорид (дикаин), прокаинамида гидрохлорид (новокаиамид). Предпосылки получения анестетиков.

51. Производные диметилфенилацетамида: тримекаина гидрохлорид, лидокаина гидрохлорид, бупивакаина гидрохлорид.

52. Нестероидные противовоспалительные лекарственные средства.

53. Антибиотики ароматического ряда: хлорамфеникол (левомицетин) и его эфиры - стеарат и сукцинат.

54. Сульфаниламидные лекарственные средства. Химическая и фармакотерапевтическая классификация. Механизм действия.

55. Сульфаниламиды: сульфаниламид (стрептоцид), сульфацил-натрий (сульфацил-натрий), сульфодиметоксин, сульфален, салазодин (салазопиридазин), сульфадиазин (сульфазина серебряная соль), фталилсульфаметизол (фталазол), ко-тримоксазол (бисептол, бактрим), сульфатон.

56. Катехоламины: допамина гидрохлорид, эпинефрин (адреналин), норэпинефрин (норадреналин) и их соли.

57. Алкалоиды, производные фенилалкиламинов: эфедрин гидрохлорид, дэфедрин.
58. Иодированные производные ароматических аминокислот рентгеноконтрастного действия: натрия амидотризоат (триомбрин), йодамид, билитраст, йопановая кислота.
59. Иодированные производные арилалифатических аминокислот гормонального действия: левотироксин натрия (тироксин-натрий), лиотиронина гидрохлорид (трийодтиронина гидрохлорид).
60. Пенициллины. Общая химическая структура, ее особенности. Связь между строением и биологическим действием.
61. Полусинтетические пенициллины: оксациллина натриевая соль, ампициллин, карбенициллина динатриевая соль, амоксициллин.
62. Цефалоспорины. Природный цефалоспорин С как источник получения 7-аминоцефалоспоровой кислоты (7-АЦК).
63. Тетрациклины (частично гидрированные производные нафтацена): тетрациклин, окситетрациклин.
64. Производные нитрофуранового ряда: нитрофурал (фурацилин), фуразолидон, нитрофурантоин (фурадонин), фурагин.
65. Производные бензопирана: а) кумариновые соединения – этилбискумацетат (неодикумарин), фепромарон, аценокумарол (синкумар); б) хромановые соединения – токоферол ацетат; в) фенилхромановые соединения – рутозид (рутин), кверцетин.
66. Производные пирролизидина: платифиллина гидротартрат.
67. Производные индола: резерпин, индометацин, триптофан, серотонина адипинат, арбидол, винпоцетин.
68. Производные пиразола: антипирин, амидопирин, метамизол-натрий (анальгин), фенилбутазон (бутадион), пропифеназон.
69. Производные имидазола: пилокарпина гидрохлорид, бендазола гидрохлорид (дибазол), клонидина гидрохлорид (клофелин), метронидазол, клотримезол, нафазолина нитрат (нафтизин), ксилометазолин (галазолин), димедрол, супрастин.
70. Производные пиридина: пиридоксина гидрохлорид (витамин В<sub>6</sub>), пиридоксальфосфат.
71. Производные пиридин-3-карбоновой кислоты: кислота никотиновая, никотинамид, пикамилон.
72. Производные пиридин-4-карбоновой кислоты: изониазид, фтивазид, этионамид, протионамид.
73. Производные тропана: атропина сульфат, скополамина гидробромид.
74. Производные 8-замещенных хинолина: хинозол, хиниофон, нитроксолин.
75. Производные пиримидинотиазола: тиамин хлорид.

76. Производные пудрина (ксантина): кофеин, теофиллин, теобромин, эуфиллин.
77. Производные изоаллоксазина: рибофлавин.
78. Производные фенотиазина: промазин, хлорпромазин (аминазин).
79. Производные птеридина: кислота фолиевая.
80. Производные пиримидин-2,4,6-триона (барбитуровой кислоты): барбитал, фенobarбитал.

### **Педагогика**

1. Педагогика как наука об образовании, человеке и обществе.
2. Образование как целенаправленный процесс. Закономерности и принципы целостного образовательного процесса.
3. Процесс обучения: его структура, закономерности и принципы организации.
4. Система дидактических принципов. Основные категории дидактики. Методы обучения и их классификация.
5. Основные подходы к организации процесса обучения в истории образования.
6. Что такое мотивация. Почему мотивы являются главной движущей силой процесса обучения? Почему для дидактики так важно изучение мотивации?
7. Возникновение и развитие классно-урочной системы обучения.
8. Требования к современному уроку и методика его анализа.
9. Типы и структура современного урока. Учитель как автор и соавтор урока.
9. Современные технологии обучения: сущность, классификации.
10. Содержание образования. В каких документах оно представлено?
11. Сущность процесса воспитания и его закономерности.
12. Генезис представлений о цели воспитания в истории зарубежной и отечественной педагогики.
13. Функции учителя и основные требования к нему. Выдающиеся педагоги прошлого об учителе (Я. Коменский, А. Дистервег, К. Ушинский, В. Сухомлинский).
14. Воспитание как общественное явление и как педагогический процесс целенаправленного формирования личности. Факторы воспитания.
15. Методы, приемы и средства воспитания. Классификация методов воспитания. Критерии выбора метода воспитания.
16. Современные теории воспитания.
17. Детский коллектив, его признаки и стадии развития. Формы организации воспитательного процесса в коллективе. Роль коллектива в развитии личности учащегося.
18. Эстетическое воспитание в педагогической системе В.А. Сухомлинского.
19. Основные направления, формы и методы работы по духовно-

нравственному воспитанию.

20. Значение, цель и задачи физического воспитания.

21. Задачи и содержание трудового воспитания.

22. Взаимосвязь семьи и школы. Родительская педагогика

В.А. Сухомлинского.

23. История становления классного руководства. Функции классных руководителей.

24. Методики работы классного руководителя.

25. Методика организации внеклассной воспитательной работы.

26. Педагогическая диагностика. Цели и задачи диагностики.

27. Концепция проблемного обучения.

28. Концепция личностно-ориентированного обучения.

29. Гуманистическая педагогика. Отличительные признаки гуманистической педагогики.

30. Характеристика основных компонентов образовательной системы.

### Вопросы и задания для государственного экзамена

#### Неорганическая химия

1. Определите о каком элементе говорится, рассчитайте его молярную массу, молярную массу эквивалента и валентность в оксидах из следующих данных: элемент образует три оксида, в которых его содержание составляет соответственно 76,47%, 68,42% и 52%.

2. Определите, к какому классу относится каждое из следующих бинарных соединений, дайте им систематические названия:  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{OF}_2$ ,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{CrO}_5$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{ClF}$ ,  $\text{ICl}_3$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N}_2\text{H}_4$ ,  $\text{Mg}_3\text{N}_2$ ,  $\text{NI}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{FeS}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}_5$ ,  $\text{CaC}_2$ ,  $\text{CaH}_2$ ,  $\text{AuCu}_3$ .

3. Не используя периодической системы по порядковым номерам элементов № 35, 43, 56 определите:

– их электронную конфигурацию, к какому семейству элементов они относятся;

– их местоположение в периодической системе (период, группа, подгруппа);

– характерные и высшие степени окисления, формулы высших оксидов и гидроксидов, химические свойства этих соединений.

4. Дайте характеристику и приведите примеры реакций первого, второго и третьего порядка, запишите для них кинетические уравнения. Опишите основные методы определения порядка реакции и сравните их.

5. На примере  $\text{HCN}$  выведите формулу, связывающую степень и константу диссоциации. Для каких электролитов, кроме  $\text{HCN}$ , возможно применить эту формулу, а для каких – нет? Как называется это уравнение? Объясните, повлияет ли на константу и степень диссоциации  $\text{HCN}$ :

– повышение температуры;

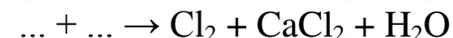
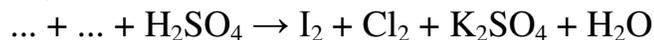
– разбавление раствора;

- добавление к раствору NaCN;
- добавление к раствору HCl;
- добавление к раствору NaCl.

**6.** Перечислите основные классы комплексных соединений, приведите примеры для каждого класса. Перечислите возможные виды изомерии комплексных соединений. Запишите возможные изомеры для комплексных соединений  $\text{CoSO}_4\text{Br}(\text{NH}_3)_5$ ,  $\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2$ ,  $\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6\text{Cl}_3$ . Дайте изомеров названия, объясните, какой тип изомерии реализовано, насколько существенно изомеры будут отличаться по свойствам.

**7.** Объясните, каким образом построен электрохимический ряд напряжений металлов; как по положению металла в ряду напряжений можно определить направление окислительно-восстановительной реакции металла с водой, водными растворами кислот, растворами солей других металлов. Из четырех металлов Ag, Cu, Al, Zn выберите те пары, которые дадут наименьшую и наибольшую ЭДС гальванического элемента. Запишите схемы этих элементов и уравнения процессов, в них происходящих.

**8.** Заполните пропуски в уравнениях реакций, расставьте в них коэффициенты ионно-электронным методом, объясните, где применяют эти реакции, или какие свойства веществ они иллюстрируют



**9.** Запишите по два уравнения реакций, характеризующих кислотные свойства пероксида водорода, его окислительные свойства (в кислой и щелочной среде), восстановительные свойства (в кислой и щелочной среде). Сформулируйте, какие в целом свойства более характерны для  $\text{H}_2\text{O}_2$ . Определите, в какой среде  $\text{H}_2\text{O}_2$  является более сильным окислителем, более сильным восстановителем, докажите свои утверждения.

**10.** Сравните водородные соединения азота – аммиак, гидразин, гидроксилламин по следующим признакам:

- строение молекулы;
- электронодонорные свойства (реакции с водой, кислотами, солями металлов);
- окислительно-восстановительные свойства;
- устойчивость.

Ответ проиллюстрируйте уравнениями соответствующих реакций. Опишите способы получения гидразина и гидроксилламина.

**11.** Приведите примеры соединений Sn, Pb (II) и (IV), принадлежащих к разным классам (оксиды, галогениды, гидроксиды или кислородсодержащие

кислоты, солеподобные соединения). Дайте им систематические названия. Приведите примеры реакций этих соединений с водой, кислотами, щелочами. Приведите уравнения реакций окисления соединений Sn, Pb (II) и восстановления соединений Sn, Pb (IV). Объясните закономерности, наблюдаемые в изменении кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств.

**12.** Предложите способы выделения в виде индивидуальных соединений меди, серебра и золота с монетного сплава, содержащего все три металла. Из выделенных соединений получите чистые Cu, Ag и Au. Запишите уравнения реакций и укажите условия их проведения.

**13.** Заполните пропуски в уравнениях реакций с участием соединений Mn (VII), расставьте коэффициенты ионно-электронным методом:



**14.** Запишите уравнения реакций, которыми можно получить Cr из  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CrCl}_2$  из  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  из  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$  из  $\text{NaCrO}_2$ .

**15.** Напишите уравнения реакций, с помощью которых минерал пирит ( $\text{FeS}_2$ ) можно превратить в сульфат железа (III), сульфат железа (II), оксид железа (III), оксид железа (II), нитрат железа (III).

**16.** В трех пробирках находятся водные растворы  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{CoCl}_2$ ,  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ . В каждую пробирку добавляют (по каплям) раствор аммиака, затем полученные осадки (или растворы) оставляют на достаточно длительное время. Опишите изменения, наблюдаемые объясните их, запишите уравнения соответствующих реакций.

**17.** Запишите в молекулярном и ионно-молекулярном виде уравнения реакций, наблюдаемых при добавлении большего числа щелочи к раствору, содержащему ионы  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Hg}_2^{2+}$ . Сравните в ряду оксидов и гидроксидов цинка, кадмия, ртути (II) следующие свойства: термическая стойкость; основные свойства; окислительные свойства. Объясните закономерности, которые наблюдаются, проиллюстрируйте их уравнениями соответствующих реакций.

**18.** В двух пробирках находятся стружки марганца и рения. Запишите уравнения реакций, которые могут протекать при добавлении к ним концентрированного раствора перекиси водорода.

**19.** Запишите формулы, дайте характеристику физических и химических свойств оксида кремния (IV), кремниевой кислоты, силикатов. Предложите не менее трех уравнений реакций, по которым  $\text{SiO}_2$  можно перевести в растворимое состояние.

**20.** Сравните между собой свойства угарного и углекислого газов по следующим признакам: строение молекулы; физические свойства; кислотно-основные свойства; окислительно-восстановительные свойства; электронодонорные свойства. Приведите уравнения реакций, характеризующие важнейшие химические свойства, качественные реакции обнаружения, реакции

промышленного и лабораторного получения CO и CO<sub>2</sub>. Опишите основные направления применения угарного и углекислого газов.

**21.** Используя в качестве исходного вещества природный апатит, предложите не менее пяти способов получения ортофосфорной кислоты. Из того же исходного вещества получите метафосфорную и пирофосфорную кислоты. Напишите уравнения реакций получения и качественных реакций на соответствующие кислоты и их соли.

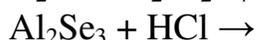
**22.** Используя в качестве исходного вещества красный фосфор, предложите способы получения фосфорноватистой и фосфористой кислот. Напишите уравнения реакций получения и качественных реакций на соответствующие кислоты.

**23.** Запишите уравнения реакций получения аммиачной селитры, исходя только из атмосферного воздуха и воды.

**24.** Составьте не менее пяти различных уравнений реакций, где продуктами будут только газообразный азот и вода. Назовите исходные вещества и запишите структурные формулы их молекул.

**25.** Какие продукты можно получить при кипячении серы с раствором NaOH? Выделите каждый из продуктов в индивидуальном виде. Напишите уравнения соответствующих реакций и укажите условия их проведения.

**26.** Закончить уравнения реакций с участием соединений серы, селена, теллура (II):



**27.** В банках без подписей содержатся фторид, хлорид, бромид, йодид калия. Предложите несколько способов идентификации этих соединений. Запишите уравнения всех необходимых реакций в молекулярном и ионно-молекулярном виде.

**28.** Определите, какие из солей BaClNO<sub>3</sub>, KNa<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Fe(OH)<sub>2</sub>NO<sub>3</sub>, NaHS взаимодействуют с серной кислотой с гидроксидом калия. Напишите уравнения возможных реакций, назовите исходные соли и продукты реакции, напишите графические формулы исходных солей.

**29.** Перечислите основные способы получения оснований. Напишите уравнения реакций получения Fe(OH)<sub>3</sub> исходя из Fe, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, FeS, FeCl<sub>2</sub>, FeCl<sub>3</sub>; получения NaOH, исходя из Na, Na<sub>2</sub>O, NaH, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaCl.

**30.** С какими из приведенных соединений будет реагировать HCl: CaO, AgNO<sub>3</sub>, CuSO<sub>4</sub>, FeS, (CuOH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, Cr(OH)<sub>3</sub>, Hg, Ni, MnO, MnO<sub>2</sub>, KMnO<sub>4</sub>? Запишите уравнения возможных реакций в молекулярном и ионно-молекулярном виде и отметьте те из них, которые свойственны какой-либо сильной кислоте.

## Органическая химия

1. На примере реакции взаимодействия пропилена с водой объясните правило Марковникова с учетом электронных сдвигов. Какое сопряжение имеет место в молекуле пропилена? Какие виды сопряжений вы знаете? Приведите механизм реакции присоединения на примере взаимодействия пропилена с бромом.

2. Приведите реакции, с помощью которых из ацетилен можно получить: а) этаналь; б) бутин-1. Какой реакцией можно отличить ацетилен от бутина-1?

3. Предложите схемы получения 2,3-диметилбутана из пропана и 2-нитробутана из пропановой кислоты.

4. Каковы современные представления о строении бензола? Сравните характер взаимодействия с бромом этена и бензола. Приведите механизм этих реакций.

5. Приведите уравнение реакции получения изопропилового и втор-бутилового спиртов: а) щелочным гидролизом соответствующего галогеналкана; б) взаимодействием альдегида с бромистым метил магнием; в) гидратацией этиленового углеводорода; г) гидрированием соответствующего карбонильного соединения. Из пропилен получите глицерин и напишите для него реакции с уксусной и азотной кислотами.

6. На примере фенола дайте характеристику реакционной способности соединений этого класса. Приведите наиболее типичные реакции по гидроксильной группе и по бензольному ядру. Какой реакцией можно подтвердить наличие фенольного гидроксила?

7. На примере пропаналя покажите химические свойства альдегидов алифатического ряда. Какой реакцией можно подтвердить восстанавливающую способность альдегидов?

8. Напишите схемы реакций, которые являются общими для ароматических и жирных альдегидов на примере бензальдегида и пропионового альдегида.

9. На примере уксусной кислоты охарактеризуйте химические свойства монокарбоновых кислот. Покажите взаимное влияние атомов в молекуле уксусной кислоты. Как влияет карбоксильная группа на реакционную способность углеводородного радикала?

10. Охарактеризуйте общую реакционную способность аминокислот ароматического ряда. На примере *n*-аминобензойной кислоты объясните их кислотно-основные свойства. Какой реакцией можно подтвердить наличие ароматической аминогруппы в молекуле *n*-аминобензойной кислоты? Приведите формулы лекарственных препаратов, которые являются производными *n*-аминобензойной кислоты.

11. Охарактеризуйте основные свойства аминов. Сравните основной характер жирных и ароматических аминов. Какими реакциями можно отличить анилин и пропиламин?

12. Какими реакциями можно доказать наличие: а) первичной

ароматической аминогруппы; б) первичной аминогруппы?

**13.** На примере глюкозы и фруктозы покажите таутомерные превращения моносахаридов. С помощью каких химических реакций можно отличить глюкозу от фруктозы?

**14.** Приведите примеры химических реакций, которые доказывают наличие в молекуле глюкозы: а) альдегидной группы; б) пяти спиртовых гидроксильных; в) полуацетального гидроксила.

**15.** Приведите схемы получения: а) *n*-бромбензойной кислоты из *n*-бромметилбензола; б) *n*-аминобензойной кислоты из толуола.

**16.** Напишите реакцию взаимодействия ацетона и уксусного альдегида с йодистым метилмагнийем с последующим разложением полученного соединения водой. Назовите полученные соединения и напишите схемы их взаимодействия со спиртовым раствором КОН. Назовите продукты реакций.

**17.** На примере нафталина объясните ароматический характер конденсированных аренов. На примере реакций нитрования и сульфирования  $\alpha$ -метилнафталина объясните правила ориентации в ядре нафталина.

**18.** Напишите схемы и приведите механизмы реакций алкилирования и ацилирования по Фриделю-Крафтсу бензола, толуола и нафталина. Объясните ориентирующее действие заместителей.

**19.** Какие продукты образуются при обработке приведенных галогеналканов водным раствором гидроксида натрия и которые - при действии спиртового раствора NaOH? Напишите уравнения реакций и укажите их механизм: а) 2-метил-3-хлорпентан; б) изобутилхлорид; в) 2,2-диметил-1-хлорпропан; г) 2,3-дихлорбутан.

**20.** На примере уксусного альдегида покажите реакционную способность в реакциях присоединения-отщепления. Приведите механизм реакции оксинитрильного синтеза.

**21.** Напишите механизм реакции Перкина: *n*-Толуилового альдегида с пропионовым ангидридом. В каких условиях протекает эта реакция?

**22.** Объясните СН-кислотный характер малонового эфира. Приведите примеры синтеза карбоновых кислот на основе малонового эфира.

**23.** На примере ацетоуксусного эфира рассмотрите механизм таутомерного кето-енольного преобразования. Напишите схемы реакций ацетоуксусного эфира с ацетилхлоридом, гидросульфитом натрия, гидроксил амином, бромом и йодистым метилом.

**24.** Приведите схемы получения: а) фенилуксусной кислоты из толуола; б) *n*-толуиловой кислоты из бензола.

**25.** Какие соединения образуются при действии на салициловую кислоту: а) NaOH (водный раствор) б) уксусного ангидрида; в) хлористого ацетила?

**26.** Какие типы химических превращений характерны для солей диазония? Ответ объясните на примере продукта реакции диазотирования сульфаниловой кислоты.

27. Для идентификации какой функциональной группы в молекуле новокаина можно использовать реакцию азосочетания? Напишите схему реакции азосочетания с  $\alpha$ -нафтолом.

28. На примере мальтозы объясните восстанавливающую способность дисахаридов. Почему сахароза не имеет восстановительных свойств? Напишите реакцию гидролиза мальтозы и сахарозы.

29. Предложите схемы синтеза из *p*-нитроанилина таких соединений: а) *n*-нитрофенола, б) *n*-нитрохлорбензола, в) *n*-нитробензойной кислоты, г) *n*-фторанилина.

30. Напишите схему получения пропиламина по реакции Гофмана. Назовите исходные соединения. Напишите реакции пропиламина с такими соединениями: а) хлористым метилом, б) уксусным ангидридом, в) азотистой кислотой, г) соляной кислотой.

### Медицинская и фармацевтическая химия

1. Сульфаниламидные лекарственные средства. Химическая и фармакотерапевтическая классификация. Механизм действия.

2. Алкалоиды, производные фенилалкиламинов: эфедрин гидрохлорид, дэфедрин.

3. Йодированные производные ароматических аминокислот рентгеноконтрастного действия: натрия амидотризоат (триомбрин), йодамид, билитраст, йопановая кислота.

4. Цефалоспорины. Природный цефалоспорин С как источник получения 7-аминоцефалоспоровой кислоты (7-АЦК).

5. Производные тропана: атропина сульфат, скополамина гидробромид.

6. Производные птеридина: кислота фолиевая.

7. Строение клетки. Распределение лекарств в организме. Типы биологических мембран. Ионизация и липофильность.

8. Взаимодействие биологически активных веществ с рецепторами. Типы связей, сродство, внутренняя активность. Типы рецепторных систем.

9. Эффекты медиаторов. Агонисты и антагонисты различных типов рецепторов.

10. Витамины и их роль в ферментативных реакциях.

11. Гликолиз и цикл лимонной кислоты. Перенос электронов.

12. Средства, действующие на центральную нервную систему.

13. Средства, действующие на сердечно-сосудистую систему.

14. Активаторы калиевых каналов.

15. Спазмолитики, расслабляющие гладкие мышцы кровеносных сосудов, бронхов и других внутренних органов.

16. Общие методы исследования органических лекарственных веществ основного характера и их солей.

17. Общие методы идентификации и количественного определения

галоидов.

**18.** Вода очищенная, вода для инъекций. Требования к чистоте и хранению.

**19.** Лекарственные вещества висмута, цинка: висмута субнитрат, цинка оксид и сульфат. Методы идентификации и количественного определения на основе отношений к реактивам: сульфидам, йодидам, щелочам, раствору аммиака, трилону Б и другим.

**20.** Соли карбоновых кислот: калия ацетат, натрия и лития оксибутираты, натрия цитрат для инъекций, ацедипрол.

**21.** Терпеноиды. Общая характеристика. Источники получения. Условия хранения.

**22.** Методы, применяемые в фармацевтической химии и их особенности. Перечислите, что является объектом фармацевтической химии.

**23.** Правила присвоения названий лекарственных средств. Принципы классификации лекарственных средств.

**24.** Причины, приводящие к изменению структуры лекарственного вещества (воздействие света, влаги и температуры). Химические реакции, происходящие при нарушении условий хранения лекарственных средств.

**25.** Опишите стадии которые включает разработка нового лекарственного вещества.

**26.** Установление пределов допустимых примесей, основанные на степени чувствительности химических реакций. Испытание на мышьяк.

**27.** Общие методы исследования органических лекарственных веществ кислотного характера и их солей. Особенности количественного определения натриевых, калиевых, литиевых солей жирных кислот.

**28.** Значение неорганических соединений как лекарственных средств в медицине. Предпосылки и пути изыскания лекарственных средств неорганической природы. Схема анализа неорганических лекарственных веществ.

**29.** Раствор водорода пероксида и твёрдые лекарственные вещества: гидроперит, магния пероксид. Факторы нестабильности водорода пероксида. Проявление окислительных и восстановительных свойств и использование их для целей анализа.

**30.** Пенициллины. Общая химическая структура, ее особенности. Связь между строением и биологическим действием.

### **Педагогика**

**1.** Педагогика как наука об образовании, человеке и обществе.

**2.** Образование как целенаправленный процесс. Закономерности и принципы целостного образовательного процесса.

**3.** Процесс обучения: его структура, закономерности и принципы организации.

**4.** Система дидактических принципов. Основные категории дидактики. Методы обучения и их классификация.

5. Основные подходы к организации процесса обучения в истории образования.

6. Что такое мотивация. Почему мотивы являются главной движущей силой процесса обучения? Почему для дидактики так важно изучение мотивации?

7. Возникновение и развитие классно-урочной системы обучения.

8. Требования к современному уроку и методика его анализа.

9. Типы и структура современного урока. Учитель как автор и соавтор урока.

9. Современные технологии обучения: сущность, классификации.

10. Содержание образования. В каких документах оно представлено?

11. Сущность процесса воспитания и его закономерности.

12. Генезис представлений о цели воспитания в истории зарубежной и отечественной педагогики.

13. Функции учителя и основные требования к нему. Выдающиеся педагоги прошлого об учителе (Я. Коменский, А. Дистервег, К. Ушинский, В. Сухомлинский).

14. Воспитание как общественное явление и как педагогический процесс целенаправленного формирования личности. Факторы воспитания.

15. Методы, приемы и средства воспитания. Классификация методов воспитания. Критерии выбора метода воспитания.

16. Современные теории воспитания.

17. Детский коллектив, его признаки и стадии развития. Формы организации воспитательного процесса в коллективе. Роль коллектива в развитии личности учащегося.

18. Эстетическое воспитание в педагогической системе В.А. Сухомлинского.

19. Основные направления, формы и методы работы по духовно-нравственному воспитанию.

20. Значение, цель и задачи физического воспитания.

21. Задачи и содержание трудового воспитания.

22. Взаимосвязь семьи и школы. Родительская педагогика В.А. Сухомлинского.

23. История становления классного руководства. Функции классных руководителей.

24. Методики работы классного руководителя.

25. Методика организации внеклассной воспитательной работы.

26. Педагогическая диагностика. Цели и задачи диагностики.

27. Концепция проблемного обучения.

28. Концепция личностно-ориентированного обучения.

29. Гуманистическая педагогика. Отличительные признаки гуманистической педагогики.

30. Характеристика основных компонентов образовательной системы.

### 3.3. Требования к уровню освоения содержания дисциплин

#### **В области неорганической химии:**

**знать:** теоретические основы химии, принципы строения вещества и протекания химических процессов; состав, строение, химические свойства и области применения простых веществ и основных классов неорганических соединений; виды химической связи в веществах в их различных состояниях, структуры и строение молекул и кристаллов неорганических соединений различных классов;

**уметь:** анализировать причины и закономерности изменения свойств химических элементов и их соединений внутри групп и подгрупп периодической системы на основании периодического закона Д.И. Менделеева и современных представлений о строении вещества; устанавливать связь между строением вещества и его свойствами, предвидеть свойства неорганических соединений на основе положения элементов в периодической системе, строения вещества, принадлежности к соответствующему классу соединений;

**владеть:** методами и способами синтеза и исследования неорганических веществ; навыками описания строения молекул на основании данных спектральных и иных исследований; методами важнейших химических и физико-химических расчетов, навыками решения химических задач теоретического и прикладного характера, в том числе расчетных.

#### **В области органической химии:**

**знать:** состав, строение, классификацию, свойства и область применения органических веществ – представителей основных классов (углеводородов, гомофункциональных соединений, гетерофункциональных соединений, гетероциклических соединений); механизмы реакций с участием органических соединений; теорию и практическое применение основных методов качественного и количественного химического и физико-химического анализа; основы химической термодинамики, химической кинетики и катализа, теории растворов и фазовых равновесий электрохимии; наиболее значимые химические производства, понимать физико-химические принципы технологических процессов;

**уметь:** анализировать взаимосвязь между строением и свойствами органических соединений с учетом характера распределения электронной плотности; описывать механизм химических реакций с участием органических соединений; прогнозировать реакционную способность органических веществ, используя понятия о взаимном влиянии атомов и групп атомов в органических молекулах; проводить химический эксперимент, руководствуясь методическими указаниями, а также обрабатывать опытные данные и делать вывод по проделанной работе;

**владеть:** методами и способами синтеза и исследования органических веществ; навыками описания строения молекул на основании данных

спектральных и иных исследований; методами важнейших химических и физико-химических расчетов, навыками решения химических задач теоретического и прикладного характера, в том числе расчетных.

### **В области медицинской и фармацевтической химии:**

**знать:** области применения и основные методы синтеза биоактивных органических соединений; понимать особенности строения и характерные свойства основных классов биоорганических соединений, методы их идентификации; источники и методы получения лекарственных веществ; понимать зависимость биологического действия лекарственных веществ от строения и физико-химических свойств в связи с механизмом их действия;

**уметь:** планировать синтез лекарственных веществ на основе современных теоретических представлений об их строении, стереохимических особенностях и роли в жизненно важных процессах; оценивать физическую, химическую и фармакологическую совместимость лекарственных веществ при изготовлении сложных лекарственных форм и их применении;

**владеть:** современными методами по конструированию лекарств на основе знаний о метаболизме лекарственных веществ в организме; навыками обработки и анализа первичного экспериментального материала по синтезу и анализу лекарственных веществ.

### **В области педагогики:**

**знать:** содержание основных вопросов, касающихся сущности процесса обучения; закономерности и принципы обучения; основные дидактические концепции; подходы к конструированию содержания образования; специфику нормативных документов, определяющих содержание образования; принципиальные основания классификаций методов, форм и средств обучения; специфические особенности различных методов обучения, средств и форм обучения; современные образовательные технологии; особенности методики воспитательной работы, её места и взаимосвязи с другими науками; базовые понятия и категории воспитания; сущность методов, приемов и средств воспитания; классификацию форм и методов воспитания; классификацию современных воспитательных технологий.

**уметь:** анализировать педагогические явления и процессы; осуществлять учебно-исследовательскую деятельность, методически грамотно решать практические задачи по реализации воспитательных задач; формулировать цель и конкретные воспитательные задачи с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся и ученического коллектива; планировать систему воспитательной работы с ученическим коллективом; выделять существенные черты методов воспитания; устанавливать соответствие понятий «методы воспитания», «приемы воспитания», «средства воспитания»; выявлять оптимальные условия выбора методов воспитания; устанавливать причинно-

следственные связи в построении воспитательной работы; обновлять и реализовывать в воспитательном процессе свои представления о методических основах воспитания, современных концепциях и теориях воспитания; выбирать оптимальную модель профессионального поведения с учетом реальной воспитательной ситуации.

**Владеть:** методами научно-педагогического исследования, анализом воспитательных ситуаций для решения педагогических задач; конструированием воспитательных программ; методами диагностики и оценочных процедур для оценки эффективности воспитательной работы; способами пропаганды важности педагогической профессии для социально-экономического развития страны; системой знаний о сущности и специфике педагогической профессии, сущности, видах и функциях педагогической деятельности; методами научно-педагогического исследования.

### **3.4. Критерии оценивания знаний на комплексном квалификационном экзамене**

Результат сдачи выпускником государственного экзамена определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний комиссии.

Государственный экзамен по направлению подготовки 04.03.01 «Химия», профиль «Медицинская и фармацевтическая химия» проводится по билетам, составленным в соответствии с утвержденной программой в письменной форме. В экзаменационный билет включается материал по четырем основным дисциплинам профиля: неорганическая химия, органическая химия, медицинская и фармацевтическая химия, педагогика.

#### **Выставляется оценка:**

**«отлично»**, если выпускник продемонстрировал:

- глубокие и твердые знания всего программного материала учебных дисциплин, глубокое понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов), твердые знания основных положений дисциплин;
- четкие, лаконичные, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на поставленные вопросы;
- умение самостоятельно анализировать явления и процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять математический аппарат и применять теоретические положения к решению практических и расчетных задач;
- твердые навыки, обеспечивающие решение задач дальнейшей профессиональной деятельности.

**«хорошо»**, если выпускник продемонстрировал:

- достаточно полные и твердые знания всего программного материала дисциплин, вынесенных на государственный экзамен, правильное понимание

сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов (явлений), достаточно полно освоил знания основных положений смежных дисциплин;

- последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей ответы на вопросы в билете;

- умение самостоятельно анализировать изучаемые явления и процессы, применять основные теоретические положения и математический аппарат к решению практических и расчетных задач;

- достаточно твердые навыки и умения, обеспечивающие решение задач предстоящей профессиональной деятельности.

**«удовлетворительно»**, если выпускник продемонстрировал:

- знание основного материала учебных дисциплин, выносимых на государственный экзамен без частных особенностей и основных положений смежных дисциплин;

- правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы;

- умение применять теоретические знания к решению основных расчетных и практических задач;

- слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности.

**«неудовлетворительно»**, если выпускник продемонстрировал:

- отсутствие знаний значительной части программного материала;

- неправильный ответ хотя бы на один из основных вопросов, существенные и грубые ошибки в ответах на вопросы, непонимание сущности излагаемых вопросов;

- неумение применять теоретические знания при решении расчетных и практических задач;

- отсутствие навыков, необходимых для предстоящей профессиональной деятельности.

Оценка выставляется отдельно за каждый блок, а итоговая оценка рассчитывается как среднее арифметическое между оценками за каждый вопрос. Но в случае неудовлетворительной оценки за какой-либо блок, итоговый междисциплинарный экзамен в целом признается не сданным с выставлением оценки «неудовлетворительно».

Студенты, не сдавшие итоговый государственный экзамен, не допускаются к защите выпускной квалификационной работы.

### **3.5. Тематика выпускной квалификационной работы**

Тема ВКР определяется в соответствии с требованиями ФГБОУ ВО «ЛГПУ» к подготовке бакалавров по отдельным направлениям, предусмотренным действующими образовательными стандартами высшего образования.

Выбор темы осуществляется в рамках научных исследований, разрабатываемых кафедрой химии и биохимии.

При выборе темы выпускной квалификационной работы следует

руководствоваться следующим:

- она должна быть актуальной, отвечать современному состоянию и перспективам развития науки;
- базироваться на уже имеющихся результатах научных исследований кафедры химии и биохимии;
- учитывать степень разработанности и освещенности темы в литературе;
- проводимое исследование должно отвечать интересам и потребностям учреждений, организаций, предприятий, на материалах которых выполнена ВКР;
- бакалаврское исследование может стать продолжением ранее выполненных исследований, проводимых студентом в рамках предыдущего обучения.

Тематика выпускных квалификационных работ разрабатывается кафедрой химии и биохимии, обсуждается на заседании кафедры и Ученого совета факультета естественных наук, после чего утверждается приказом ректора ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

1. Ароматические альдегиды в синтезе пиримидинов.
2. Изучение алкилирования изохинолинов, содержащих халькогенольную функцию.
3. Взаимодействие замещенных пиридинов с алкилирующими реагентами.
4. Ароматические альдегиды в многокомпонентных синтезах азотсодержащих гетероциклов.
5. Синтез новых фурилзамещенных пиридинов.
6. Синтез галогенидов *N*-ароилметилпиридиния.
7. Синтез и реакции замещенных аминопиридинов.
8. Химические свойства частично гидрированных 3-тиоксоизохинолинов.
9. Индол в синтезе азотсодержащих гетероциклов.
10. Использование производных циклогексанона при получении конденсированных пиридинов.
11. Получение производных тиазола рециклизацией тиопирана.
12. Циклоконденсация в синтезе пиранов.
13. Синтез конденсированных 4*H*-пиранов.
14. *C*-Алкилирование замещенных карбо[с]аннелированных пиридинов – метод их функционализации.
15. Синтез новых азотсодержащих гетероциклических систем на основе бензимидазола.
16. Производные пиррола в синтезе гетероциклов.
17. Кумарин в органическом синтезе.
18. Исследование алкилирования метиленактивных нитрилов.
19.  $\alpha,\beta$ -Непредельные карбонильные соединения в синтезе гетероциклов.
20. Взаимодействие галогенидов 2-хлорпиридиния с несимметричными алкенами.

21. Взаимодействие хинолина с алкилирующими реагентами.
22. Химические свойства солей 2-галогенпиридиния.

### **3.6. Требования к структуре и содержанию выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа – это самостоятельная научно-исследовательская работа, которая выполняется на завершающем этапе обучения студентов, претендующих на получение образовательно-квалификационного уровня «бакалавр». Она является итогом выполнения программы бакалаврской подготовки и отображает умения студента самостоятельно вести научный поиск, решать задачи того вида деятельности, к которому готовится бакалавр (педагогической, научно-исследовательской).

Содержание выпускной квалификационной работы должно учитывать требования образовательного стандарта высшего образования к профессиональной подготовленности бакалавра и включать в себя:

- актуальность темы, обоснование выбора предмета и постановку задач исследования, сформулированные на основе изучения научной литературы, в том числе периодических научных изданий последних лет;

- теоретическую и практическую части, включающие методы и средства исследования;

- освещение полученных результатов исследования, имеющих научную новизну, теоретическое или научно-методическое значение;

- апробацию полученных результатов и выводов в виде докладов на научных конференциях или подготовленных публикаций в научных журналах и сборниках;

- рекомендации и выводы;

- приложение (при наличии).

Выпускная квалификационная работа не должна иметь компилятивный характер.

Примерный объем выпускной квалификационной работы без приложений составляет 40–50 страниц печатного текста. Объем графического и иллюстрированного материала согласовывается студентом с научным руководителем ВКР.

Структура выпускной квалификационной работы должна состоять из элементов, расположенных в следующем порядке:

- титульный лист;

- содержание (с указанием номеров страниц);

- введение;

- основная часть (разделы, подразделы);

- заключения;

- библиографический список;

– приложения.

Выпускная квалификационная работа оформляется в точном соответствии с существующими правилами. Правила оформления представлены в Положении о выпускной квалификационной работе (с изменениями, внесенными на основании приказа ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ» от 04.09.2020 № 379-ОД «О внесении изменений в документы, регулирующие образовательную деятельность»). К защите принимаются только сброшюрованные работы, выполненные с помощью компьютерного набора.

Полностью подготовленная к защите выпускная квалификационная работа подается в сроки, предусмотренные индивидуальным планом научному руководителю.

Подготовленная к защите выпускная квалификационная работа должна быть завершена и представлена для обсуждения на кафедру химии и биохимии не менее чем за месяц до установленного срока защиты. Не менее чем за две недели до начала государственной итоговой аттестации согласно графику учебного процесса студенту назначается предзащита.

На основании результатов предзащиты и письменного отзыва научного руководителя на кафедре принимается решение о допуске студента к защите.

Выпускная квалификационная работа подлежит обязательному рецензированию. Рецензия должна содержать оценку качества выполнения работы. Рецензентом может выступать специалист в данной области знаний, имеющий ученую степень либо высококвалифицированный специалист, имеющий опыт работы в данной сфере не менее 5 лет и не являющиеся сотрудниками выпускающей кафедры.

К ВКР может прилагаться акт о внедрении результатов бакалаврского исследования.

Подготовка бакалавра к докладу на заседании ГЭК по защите выпускной квалификационной работы должна контролироваться научным руководителем и включать следующие элементы:

- работу над текстом научного доклада;
- подготовку демонстрационной мультимедийной презентации и (или) выполненной по желанию бакалавра визуальной графической наглядности.

В докладе должны найти отражение следующие основные моменты: актуальность, состояние изучения научной проблемы; обоснование выбора методов исследования; изложение основных результатов; практическое значение полученных результатов и рекомендации по их использованию; перспективы дальнейшего развития темы.

Печатный вариант выпускной квалификационной работы должен быть зарегистрирован в научной библиотеке ФГБОУ ВО «ЛГПУ». Регистрация работы проводится при наличии на титульном листе выпускной квалификационной работы подписи студента и научного руководителя. В случае отсутствия отметки о регистрации выпускная квалификационная работа не допускается к защите.

Вместе с печатным вариантом бакалавр должен предоставить в научную библиотеку электронную версию выпускной квалификационной работы.

### **3.7. Защита выпускной квалификационной работы**

Защита выпускной квалификационной работы является обязательной частью государственной итоговой аттестации выпускников бакалавриата. Продолжительность защиты одной выпускной квалификационной работы – до 30 минут, включая доклад студента (не более 10 минут), обсуждение результатов научного исследования (не более 20 минут).

Защита выпускной квалификационной работы проводится публично на открытом заседании Государственной аттестационной комиссии. В соответствии с результатом защиты выставляется государственная экзаменационная оценка. Выпускная квалификационная работа оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» с учетом ее соответствия требованиям хода защиты и выводов, содержащихся в официальных и неофициальных отзывах и рецензиях.

Решение Государственной аттестационной комиссии о присвоении квалификации «бакалавр» принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном количестве голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

При успешной защите выпускной квалификационной работы и положительных результатах других видов итоговой государственной аттестации выпускников, решением Государственной аттестационной комиссии студенту присуждается квалификация (степень) бакалавра и выдается диплом (с приложением) бакалавра государственного образца.

Выпускная квалификационная работа хранится на кафедре химии и биохимии в течение 10 лет.

### **3.8. Критерии оценки выпускной квалификационной работы**

ГЭК оценивает все этапы защиты ВКР: презентацию результатов работы, понимание вопросов, задаваемых студенту членами комиссии, и ответы на вопросы, умение вести научную дискуссию с рецензентом и членами комиссии, квалификацию и общий уровень понимания исследованной проблемы, продемонстрированные студентом в процессе защиты, общий уровень культуры общения с аудиторией. При выставлении итоговой оценки учитываются предварительные оценки, выставленные рецензентами, а также оценки, выставленные за защиту каждым членом государственной экзаменационной комиссией.

Итоговая оценка может не совпадать с предварительными оценками работы. Основными требованиями, предъявляемыми к выпускным квалификационным работам, являются:

- высокий научно-теоретический уровень разработки проблемы;
- актуальность проводимого исследования;
- связь теоретических положений, рассматриваемых в работе, с практикой;
- наличие элементов самостоятельного научного творчества: самостоятельный характер изложения и обобщения материала; формулировка и обоснование собственного подхода к решению дискуссионных проблем теории и практики; качество использованных методик и самостоятельность анализа собранного фактического материала; полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме; аргументированная формулировка выводов по результатам проведенного исследования;
- сбалансированное сочетание количественных и качественных методов анализа;
- полнота решения поставленных в работе задач;
- грамотность, логичность в изложении материала;
- выполнение требований к структуре и оформлению ВКР.

Выпускная квалификационная работа выполняется студентом по материалам, собранным им лично за период обучения и в процессе научно-исследовательской работы. Наличие в работе фрагментов, заимствованных из работ других авторов и не оформленных соответствующими ссылками, влечет выставление оценки «неудовлетворительно».

Для работ, претендующих на получение оценки «отлично», обязательным условием является наличие определенной новизны и содержание грамотно изложенных теоретических положений и критического разбора практического опыта по исследуемой теме имеет высокую долю оригинальности.

По результатам защиты могут быть выставлены следующие оценки:

оценка «отлично» – ВКР содержит грамотное изложение теоретических положений; носит практический или творческий характер; отличается определенной новизной, содержит грамотно изложенные теоретические положения и критический разбор практического опыта по исследуемой теме; выполнена на основе изучения широкого круга научной, научно-методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет высокую долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); ВКР по всем этапам выполнена в срок. В процессе защиты работы обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, владеет профессиональной терминологией, во время доклада использует иллюстративный или раздаточный материал, свободно отвечает на поставленные

вопросы, демонстрирует достаточный уровень владения ораторской речью.

оценка «хорошо» – ВКР в целом содержит грамотно изложенные теоретические положения, но без глубокого творческого обоснования; носит практический характер; выполнена на основе изучения достаточного объема научной, научно методической и иной литературы; характеризуется логичным, последовательным изложением материала с соответствующими самостоятельными выводами; имеет некоторые неточности при освещении вопросов темы; имеет положительные отзывы научного руководителя и рецензента; имеет достаточную долю оригинальности; надлежащим образом оформлена (орфография, аккуратность, правильность оформления сносок, списка литературы); ВКР по всем этапам выполнена в срок. В ходе защиты работы обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, отвечает на поставленные вопросы, однако дает неполные ответы на вопросы членов ГЭК.

оценка «удовлетворительно» – в ВКР исследуемая проблема с точки зрения теоретического освещения раскрыта в основном правильно; в работе не использован весь необходимый для освещения темы научный материал; базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом практического опыта по исследуемой проблеме; характеризуется непоследовательным изложением материала и необоснованными предложениями; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются замечания по содержанию работы и примененным методам исследования; имеет малую долю оригинальности. При защите ВКР обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

оценка «неудовлетворительно» – работа содержит существенные теоретические ошибки или поверхностную аргументацию основных положений; не содержит анализа практического опыта по исследуемой проблеме; носит откровенно компилятивный характер; не имеет выводов, либо они носят декларативный характер; в отзывах научного руководителя и рецензента имеются существенные замечания; не содержит оригинальных положений, выводов. В ходе защиты работы обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, показывает слабые поверхностные знания по исследуемой теме, при ответе допускает существенные ошибки.

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО ЛГПУ»)

2023/2024 учебный год

Факультет естественных наук  
Кафедра химии и биохимии

Комплексный квалификационный экзамен (письменный)  
04.03.01 Химия. Медицинская и фармацевтическая химия  
ОФО

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №**

1. Энергия активации реакции разложения йодоводорода  $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$  в газовой фазе при 800 К равна 190 кДж/моль. В присутствии платины она снижается до 60 кДж/моль. Определите, во сколько раз скорость реакции в присутствии катализатора выше скорости некаталитического разложения йодоводорода.
2. Напишите схемы и приведите механизмы реакций алкилирования и ацилирования по Фриделю-Крафтсу бензола, толуола и нафталина. Объясните ориентирующее действие заместителей.
3. Строение клетки. Распределение лекарств в организме. Типы биологических мембран. Ионизация и липофильность.
4. Методики работы классного руководителя.

Утверждено на заседании кафедры химии и биохимии  
Протокол № 8 от 15 марта 2023 года

Заведующий кафедрой химии и биохимии:  
Экзаменаторы:

В.Д. Дяченко  
В.Д. Дяченко  
Н.М. Хрусталева  
И.В. Дяченко  
Г.А. Кирмач

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет естественных наук  
Кафедра химии и биохимии**

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ В.Д. Дяченко

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
на соискание квалификации «бакалавр»**

**«Синтез солей *N*-алкилпиридиния»**

Направление подготовки 04.03.01 Химия  
Профиль Медицинская и фармацевтическая химия

Выполнил:

студент 4 курса, очной формы обучения

Ковалева Дарья Игоревна \_\_\_\_\_

Научный руководитель:

Сараева Татьяна Александровна

кандидат химических наук, доцент \_\_\_\_\_

Консультант:

Домбровская Светлана Сергеевна

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент \_\_\_\_\_

Рецензент:

Никитенко Наталья Александровна

кандидат медицинских наук \_\_\_\_\_

Луганск, 2023