

Учреждение образования
«Белорусский государственный педагогический
Университет имени Максима Танка»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ В.М.Зеленкевич

«_____» _____ 2017

Регистрационный № УД-_____/гос.

ХИМИЯ

Программа государственного экзамена для специальности
1-02 04 04-01 Биология. Химия

2017 г.

Программа государственного экзамена составлена на основе типовых учебных программ по учебным дисциплинам: «Общая химия», дата утверждения «01» января 2008 г., регистрационный № ТД-А 102/тип.; «Органическая химия», дата утверждения «11» ноября 2008 г., регистрационный № ТД-А 103/тип.; «Методика преподавания химии», дата утверждения «25» июля 2012 г., регистрационный № ТД-А 415/тип.

СОСТАВИТЕЛИ:

М.В.Зенькова, доцент кафедры химии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат педагогических наук, доцент;

В.Н.Коваленко, доцент кафедры химии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат химических наук, доцент;

Е.Н.Мицкевич, старший преподаватель кафедры химии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»;

В.Н.Никандров, заведующий кафедрой химии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», доктор биологических наук, профессор

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой химии

(протокол № 6 от 30.01.2017 г.)

Заведующий кафедрой

В.Н.Никандров

Советом факультета естествознания учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»
(протокол № 6 от 17.02.2017)

Председатель

Н.В.Науменко

Оформление программы государственного экзамена и сопровождающих ее материалов действующим требованиям Министерства образования Республики Беларусь соответствует

Методист

учебно-методического управления

Е.А.Кравченко

Начальник учебно-методического управления

В.А.Зайцев

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Содержание учебных дисциплин общая и органическая химия в средней школе составляет основу для изучения природоведческих дисциплин и формирования научного мировоззрения обучающихся. Владение содержанием данных учебных дисциплин, а также методикой преподавания химии является показателем подготовки выпускника специальности «Биология. Химия» к работе в качестве учителя химии в учреждениях образования.

Целью государственного экзамена по химии является систематизация и закрепление знаний, полученных студентами за весь период обучения в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта.

Основной задачей государственного экзамена является оценка уровня освоения учебных дисциплин, определяющих профессиональную подготовку, выявление соответствия подготовки выпускников квалификационным требованиям, определенными государственными образовательными стандартами.

В программе Государственного экзамена по химии нашли отражение основные разделы, изучаемые в курсах общей и органической химии: основные химические понятия, законы химии – стехиометрические, периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева, теории – электронная теория строения атома, химической связи, растворов, химического строения органических соединений, а также специфические разделы каждой из изученных химических дисциплин. Готовясь к экзамену, выпускник должен знать основные теоретические положения каждого из разделов, понимать их роль в системе химических наук. В программе отражены вопросы методики преподавания химии, истории химии, прикладного значения химических знаний, экологии и техники безопасности.

Ответ по вопросам билета необходимо сопровождать записью уравнений химических реакций, основных теоретических формул, графиков и рисунков, позволяющих выпускнику продемонстрировать глубину своих знаний и свободное владение материалом, в том числе с привлечением информации из других разделов.

В программу включен рекомендуемый список основной и дополнительной литературы, а также примерный перечень экзаменационных вопросов.

Программа составлена в соответствии с действующим Стандартом и типовыми программами учебных дисциплин для специальности 1-02 04 04-01 Биология. Химия и проверяет сформированность квалификационных характеристик и компетенций выпускников данной специальности.

Выпускник должен **знать**:

- теоретическую и практическую значимость различных областей химии, взаимосвязь с другими естественными науками;
- основные законы и понятия химии;

- строение и свойства изучаемых в курсе классов неорганических, органических соединений и метаболитов;
- теории строения атома и образования химической связи;
- основные закономерности протекания химических процессов;
- основные характеристики растворов;
- закономерности изменения свойств элементов, их простых веществ и соединений в соответствии с их местом в Периодической системе;
- сущность и характеристики методов выделения, разделения и концентрирования;
- классификацию и теоретические основы качественных методов анализа;
- классификацию и теоретические основы количественных методов анализа;
- теоретические основы физико-химических методов анализа, их применение для установления качественного и количественного состава анализируемых объектов, основные физико-химические методы исследования неорганических и органических соединений;
- принципы современных методов биохимических исследований;
- особенности реакционной способности основных классов органических соединений, основные закономерности реализации органических реакций;
- основные понятия стереохимии;
- основные приемы работы в химической лаборатории;
- особенности метаболизма углеводов, липидов, белков;
- основные понятия о взаимосвязи процессов метаболизма отдельных групп соединений биологического происхождения и механизмах его регуляции;
- предмет, задачи и методы исследования методики химии, цели и задачи обучения химии;
- принципы построения курсов средней и высшей школы;
- принципы, этапы, классификацию методов и форм обучения химии;
- методику изучения отдельных разделов школьного курса химии;
- теоретические основы школьных и университетских курсов химии.

Выпускник должен *уметь*:

- называть химические элементы и их соединения согласно химической номенклатуре;
- записывать химические реакции изученных соединений;
- определять концентрацию соединений в смесях и растворах;
- характеризовать типы кристаллических решёток;
- проводить теоретический расчет важнейших аналитических параметров;
- применять общие принципы и закономерности биологической химии для объяснения процессов жизнедеятельности организмов;
- решать экспериментальные и расчетные задачи;

- проводить методический анализ тем школьного курса химии, а также литературы по педагогике, психологии, методике преподавания химии;
- готовить и проводить фрагменты уроков с использованием демонстрационного и лабораторного эксперимента;
- использовать знания биохимии при объяснении важнейших процессов жизнедеятельности в органах и тканях животных, растений, клетках микроорганизмов;
- записывать уравнения метаболической трансформации изученных соединений;
- пользоваться основными способами изображения структуры и пространственного строения молекул соединений биологического происхождения;
- разрабатывать дидактические материалы по темам школьного курса химии.

В экзаменационные билеты государственного экзамена по химии предполагается включение не менее трех вопросов (по одному из каждого раздела программы).

На экзамене студент-выпускник может пользоваться программой государственного экзамена, нормативно-правовыми документами, учебными программами учебного предмета «Химия».

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Раздел I. ОБЩАЯ ХИМИЯ

Основные химические понятия и законы

Предмет химии. Основные химические понятия: химический элемент, химическое вещество, химическая реакция. Химические частицы: атомы, молекулы, ионы, мицеллы. Моль, молярная масса, молярный объем, число *Авогадро*.

Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон *Авогадро*. Границы применимости этих законов.

Агрегатное состояние вещества. Основные (кристаллическое, жидкое, газообразное, плазменное) и промежуточные (аморфное, жидкокристаллическое, сверхкритическое) агрегатные состояния. Особенности взаимодействия и упорядоченности частиц в каждом из этих состояний.

Строение атома, периодический закон и периодическая система химических элементов *Д.И. Менделеева*

Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа, их физический смысл. Правила заполнения атомных орбиталей: принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии.

Основные характеристики атомов: атомные (орбитальные, ковалентные), ван-дер-ваальсовы и ионные радиусы, энергии ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Закономерности их изменения.

Периодический закон *Д.И. Менделеева* и его современная формулировка. Связь местонахождения элемента в периодической системе с электронной структурой его атома. Закономерности периодического изменения свойств элементов.

Химическая связь

Основные типы химической связи. Ковалентная связь, ее свойства и основные характеристики: длина, энергия, направленность, насыщенность, полярность, поляризуемость. Кратность связи, σ - и π -связи.

Ионная связь, ее свойства. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с ионной кристаллической решеткой. Поляризуемость и поляризующее действие ионов, их влияние на свойства веществ.

Металлическая связь. Общие физические и химические свойства металлов.

Виды межмолекулярных взаимодействий, их влияние на свойства веществ. Водородная связь. Влияние внутримолекулярных и межмолекулярных водородных связей на агрегатное состояние и свойства (на примере биологически важных веществ).

Растворение. Растворы

Химическое и пространственное строение молекул воды, их полярность. Водородная связь и ассоциация молекул воды. Аномалии свойств воды, их объяснение. Роль воды в биологических процессах.

Механизм процесса растворения, вклад отдельных стадий этого процесса в суммарный тепловой эффект. Примеры веществ, растворяющихся экзо- и эндотермически.

Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Коэффициент растворимости. Закономерности растворимости твердых веществ и газов в воде и других растворителях. Очистка твердых веществ методом перекристаллизации.

Способы выражения состава растворов: массовая и молярная доля, молярная и массовая концентрация, моляльность. Органические и неорганические растворители, их физико-химические характеристики и области применения.

Теория электролитической диссоциации

Основные положения теории электролитической диссоциации. Механизм электролитической диссоциации веществ с различным типом химической связи. Сольватация (гидратация) ионов. Кристаллогидраты и природа химической связи в них.

Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Коэффициент активности. Константа диссоциации. Изотонический коэффициент.

Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Амфотерные электролиты. Константы кислотности и основности.

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды, рН среды. Индикаторы. Буферные растворы.

Гидролиз солей. Константа гидролиза. Пример расчета рН среды в растворе гидролизующейся соли.

Протолитическая теория кислот и оснований *Бренстеда и Лоури*. Понятие о теории кислот и оснований *Льюиса*.

Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Расчет растворимости вещества по справочному значению константы растворимости.

Энергетика и направленность химических процессов

Понятие о внутренней энергии системы и энтальпии. Теплота реакции, ее термодинамические и термохимические обозначения. Закон *Гесса* и следствия из него. Оценка возможности протекания химической реакции в заданном направлении. Понятие об энтропии и изобарно-изотермическом потенциале. Максимальная работа процесса. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов при различных условиях.

Скорость химических реакций, химическое равновесие

Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции. Энергия активации. Температурная зависимость скорости реакции, правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса.

Обратимые и необратимые реакции. Условия наступления химического равновесия. Константа химического равновесия. Принцип *Ле Шателье-Брауна* и его применение.

Понятие о катализе. Катализ гомогенный и гетерогенный. Теории катализа. Биокатализ и биокатализаторы.

Комплексные соединения

Строение комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях. Классификация и номенклатура комплексных соединений.

Электролитическая диссоциация (первичная и вторичная) комплексных соединений. Константа нестойкости. Образование и разрушение комплексных ионов в растворах.

Кислотно-основные свойства комплексных соединений. Объяснение гидролиза солей и амфотерности гидроксидов с точки зрения комплексообразования. Значение процессов комплексообразования в биологических системах.

Окислительно-восстановительные процессы

Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы расстановки коэффициентов.

Электродный потенциал. Понятие о гальваническом элементе. Уравнение Нернста. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов.

Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Определение направления окислительно-восстановительных реакций в растворах по справочным данным.

Коррозия металлов (химическая, электрохимическая) и способы защиты от нее.

Электролиз растворов и расплавов различных электролитов.

Раздел II. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Предельные углеводороды (алканы)

Алканы. Изомерия. Номенклатура. Физические и химические свойства алканов. Реакции радикального замещения S_R , примеры реакции, механизм. Радикальное галогенирование алканов, использование алканов в промышленном химическом и нефтехимическом синтезе.

Непредельные углеводороды

Алкены. Изомерия и номенклатура. Электронное строение алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции присоединения по двойной связи (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, полимеризации, окисления): механизмы и основные закономерности. Реакции алкенов по насыщенному фрагменту молекулы. Использование алкенов в лабораторной практике и промышленности.

Алкины. Изомерия и номенклатура. Химические свойства и применение алкинов. Реакции присоединения по кратной связи (гидрирования,

галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, полимеризации, окисления): механизмы и основные закономерности. Образование ацетиленид-анионов и их использование в органическом синтезе.

Алкадиены. Классификация, номенклатура, изомерия, электронное строение. Химические свойства, понятие о термодинамическом и кинетическом контроле реакций присоединения к сопряженным диенам. Понятие об изопреноидах. Натуральный и синтетический каучуки.

Ароматические углеводороды (арены)

Арены. Номенклатура, изомерия. Ароматичность, правило *Хюккеля*. Полициклические ароматические системы. Реакции боковой цепи аренов, представление о механизме, закономерности галогенирования и окисления. Реакции бензола и его конденсированных аналогов с нарушением ароматичности (гидрогенирование, окисление, галогенирование). Реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце S_EAr , общие закономерности и механизм. Примеры синтетического использования реакций нитрования, галогенирования, сульфирования, ацилирования и алкилирования по Фриделю-Крафтсу, синтез альдегидов и кетонов ароматического ряда.

Монофункционально замещенные углеводороды

Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования как конкурирующие процессы в ряду монофункционально замещенных углеводородов (галогеналканы, спирты, амины). Понятие о механизмах мономолекулярного и бимолекулярного нуклеофильного замещения, факторах, влияющих на направление процессов.

Галогеналканы

Номенклатура, строение, применение. Химические свойства: реакции нуклеофильного замещения (взаимодействие с O-, Hal-, N-, C-нуклеофилами) и элиминирования.

Взаимодействие галогеналканов с металлами. Понятие о строении металлорганических соединений (на примере литий- или магнийорганических) и их использовании в синтезе.

Спирты

Одноатомные и многоатомные спирты, номенклатура, изомерия. Физические и медико-биологические свойства. Химические свойства: реакции нуклеофильного замещения, элиминирования и образования сложных эфиров. Кислотность спиртов, образование и свойства алколюлятов. Окисление спиртов.

Фенолы, номенклатура, строение, изомерия. Химические свойства: кислотность (влияние заместителей), реакции по гидроксильной группе (в сравнении с алканолами) и ароматическому кольцу (в сравнении с аренами).

Амины

Амины, классификация, строение, изомерия, номенклатура. Физические и медико-биологические свойства. Химические свойства: реакции нуклеофильного замещения с участием аминогруппы. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Механизм реакции

диазотирования и её применение в синтезе. Особенности поведения ароматических аминов. Основность и нуклеофильность аминов. Использование аминов в органическом синтезе.

Альдегиды и кетоны

Альдегиды и кетоны, изомерия и номенклатура. Физические и медико-биологические свойства. Взаимодействие альдегидов и кетонов с водородом и нуклеофильными реагентами (взаимодействие с O-, S-, Hal-, N-, C-, H-нуклеофилами). Образование и свойства енолят-анионов. Реакции енольной формы (галогенирование, алкилирование, альдольная и альдольно-кетоновая конденсации, реакция *Манниха*). Окисление альдегидов и кетонов. Особенности химического поведения карбонильных соединений ароматического ряда.

Карбоновые кислоты и их производные

Карбоновые кислоты и их производные (соли, галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы). Номенклатура. Нахождение в природе и медико-биологическое значение. Взаимодействие кислот и их производных с водородом и нуклеофильными реагентами (взаимодействие с O-, Hal-, N-, C-, H-нуклеофилами), реакции взаимного перехода между производными карбоновых кислот, представление о соответствующих механизмах. Образование и свойства (алкилирование, сложноэфирная, ацилоиновая конденсации) енолят-анионов.

Факторы, влияющие на кислотность карбоновых кислот. Специфика химического поведения карбоновых кислот ароматического ряда и их производных.

Представление о химии полимеров

Полимеризация. Понятие о полимерах и мономерах, их классификации, свойствах и характеристиках, использовании в быту и промышленности. Особенности основных процессов полимеризации и поликонденсации, лежащих в основе производства важнейших полимерных продуктов (синтезы полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида и полистирола, каучуков, полиамидов и лавсана), получение искусственных полимеров на основе природного сырья.

Реакционная способность органических соединений

Способы разрыва и образования химической связи (гомолитический, гетеролитический и перициклический). Типы реагентов (радикалы, нуклеофилы и электрофилы) и реакций. Понятие о селективности. Термодинамически и кинетически контролируемые процессы. Региоселективность и стереоселективность. Факторы, влияющие на селективность химических процессов.

Карбокатионы. Понятие о стабильности карбокатионов. Получение карбокатионов из соединений различной природы (алкилгалогениды, алкены, простые и сложные эфиры спиртов). Карбанионы, ацетиленид-анионы, цианид-анионы, енолят-анионы. Металлорганические соединения. Понятие о стабилизированных карбанионах. Илиды.

Гетероциклические соединения

Гетероциклические соединения, классификация и номенклатура. Пятичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами, их ароматичность и основность. Представление о реакциях восстановления, электрофильного замещения. Шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами. Представление о реакциях восстановления, электрофильного и нуклеофильного замещения. Гетероциклы в составе природных соединений.

Спектральные методы анализа

Спектрофотометрия. ИК спектроскопия в определении органических веществ. Представление о спектроскопии ядерного магнитного резонанса (ЯМР ^1H и ^{13}C), масс-спектрометрии.

Белки, их структура, свойства и биологические функции

Общие структурные свойства аминокислот, входящих в состав пептидов и белков. Классификация аминокислот, их стереохимия, кислотно-основные свойства. Пептидная связь, ее свойства. Природные пептиды. Особенности строения и биологическая роль.

Первичная структура белков. Структурные уровни пространственной организации белков. Вторичная структура. Типы вторичных структур. Третичная структура. Природа сил, стабилизирующих третичную структуру.

Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты

Характеристика пиримидиновых и пуриновых оснований, входящих в их состав нуклеотидов. Рибоза и дезоксирибоза. Структура нуклеозидов и нуклеотидов. Строение и свойства ДНК: нуклеотидный состав, первичная структура. Принцип комплементарности пиримидиновых и пуриновых оснований и его реализация в структуре ДНК.

Структура и метаболизм углеводов

Строение углеводов и углеводсодержащих биополимеров. Важнейшие представители природных моно-, олиго- и полисахаридов. Пути распада олиго- и полисахаридов, их ферментативное обеспечение.

Строение липидов

Общая характеристика класса липидов. Простые и сложные липиды. Источники и значение олеиновой, линолевой, линоленовой, арахидоновой кислот.

Раздел III. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Методика преподавания химии как наука и учебная дисциплина

Предмет методики преподавания химии и её научные основы. Задачи и связь методики преподавания химии с другими науками и её место в системе педагогических наук. Методы исследования, применяемые в методике преподавания химии.

Задачи курса химии средней школы. Характеристика образовательных, воспитательных и развивающих возможностей учебного предмета химии. Формирование научного мировоззрения учащихся при обучении химии. Роль

химических знаний в формировании научного мировоззрения школьников. Формирование системы общих философских понятий, соответствующей содержанию химических знаний – один из путей формирования научного мировоззрения учащихся. Реализация принципа историзма в обучении химии – важнейший способ формирования мировоззренческих знаний и убеждений школьников. Характеристика групп исторических материалов связанных с историей становления и развития химии, их роли в формировании представлений о диалектике природы и человеческого познания: исторической изменемости химических элементов и образуемых ими веществ в природе, отношений человека к веществу и протекающих с ним превращений, совершенствование способов производства потребляемых человеком веществ, а также истории самой науки химии.

Политехнизация знаний по химии. Изучение в курсе химии средней школы основ химического производства. Использование активизирующих методов обучения (проблемного изложения знаний, частично-поискового, исследовательского) в формировании знаний об основных научных принципах организации и совершенствовании химических производств. Методика изучения вопросов получения и применения веществ. Профориентация учащихся при обучении химии. Задачи профориентационной работы. Этапы профориентации. Основные условия повышения эффективности профориентации при обучении химии.

Развивающие функции обучения химии. Пути развития памяти, мышления учащихся, интереса к учебному предмету химии - использование активизирующих методов обучения, индуктивного и дедуктивного подхода к изучению химии, формирование у учащихся приёмов умственных действий и учебной работы, организация самостоятельной работы школьников, реализация дифференцированного и индивидуального подхода в обучении.

Методы и средства обучения химии

Принципы обучения химии. Методы обучения химии. Их классификация. Развивающие функции.

Особенности урока химии как основной организационной формы обучения. Типы уроков. Классификация уроков изучения новых знаний, и факторы, определяющие качество этих уроков. Подготовка учителя к уроку. Виды планирования. Рабочий план урока. Структура рабочего плана и его содержание. Роль и виды дидактических материалов к уроку. Уроки обобщения знаний и умений учащихся. Их особенности. Классификация. Пути систематизации знаний по химии на уроках обобщения. Лекционно-семинарская система занятий по химии. Характеристика структурных элементов системы.

Проверка знаний и умений учащихся по химии: ее значение, требования, формы, виды и методы. Предварительная, текущая и заключительная проверка знаний по химии.

Лабораторные и практические занятия по химии, их характеристика. Требования к выполнению и оформлению, оценка. Демонстрационный эксперимент в обучении химии. Задачи, требования, методика

использования . Формирование умений учащихся наблюдать и анализировать демонстрационные опыты.

Расчетные химические задачи. Типы расчетных химических задач и их овладение учащимися по годам обучения. Общие методические приемы формирования у школьников умения решать расчетные задачи по химии. Экспериментальные (качественные) задачи по химии. Их классификация. Этапы формирования умений учащихся решать экспериментальные (качественные) задачи по химии.

Самостоятельная работа учащихся по химии. Классификация самостоятельных работ, характеристика различных видов самостоятельных работ, их развивающие возможности.

Внеклассная работа по химии в средней школе, ее принципы, формы и направления. Групповая, массовая и индивидуальная внеклассная работа по химии. Виды и организация массовых внеклассных мероприятий по химии.

Наглядность в обучении химии. Виды наглядности и методы ее использования на уроках химии. Технические средства обучения и особенности их использования в преподавании химии.

Химический язык. Структура. Значение формирования знаний химического языка. Терминология. Методика формирования химических терминов. Номенклатура. Изучение номенклатуры в курсах общей, неорганической и органической химии в средней школе. Символика. Методика изучения символики в школе.

Методика формирования основных химических понятий. Этапы и пути перехода от незнания к знанию. Развитие основных химических понятий. Структура основных химических понятий, их формирование и развитие на протяжении изучения курса химии средней школы.

Технологический подход в обучении химии. Современные педагогические технологии. Модульная технология обучения химии. Проектная технология.

ИНФОРМАЦИОННО – МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. – М.: Высшая школа, 2001. – 743 с.
2. Глинка, Н.Л. Общая химия: учебное пособие для нехимических специальностей вузов / Н.Л. Глинка. – М.: Высшая школа, 2003. – 728 с..
3. Новиков, Г.И. Общая и экспериментальная химия: учебное пособие / Г.И. Новиков, И.М. Жарский. – М.: Современная школа, 2007. – 567 с.
4. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Г.М. Чернобельская. – М.: ВЛАДОС, 2000. – 336 с.
5. Органическая химия. Книга 1. Основной курс / Под ред. Н.А. Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2003. – 640 с.
6. Щербина, А.Э. Органическая химия. Реакционная способность основных классов органических соединений: учеб. пособие для студентов хим.-технол. спец-тей вузов / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич. – Мн.: БГТУ, 2000. – 612 с.
- 7.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Методика преподавания химии: учебник для вузов / Под ред. Н.Е. Кузнецовой. – М.: Просвещение, 1984. – 415 с.
2. Общая методика обучения химии / Под ред. Л.А. Цветкова. В 2-х т. – М.: Просвещение, 1981-1982. – Т.1, 223 с. – Т.2, 224 с.
3. Суворов, А.В. Общая химия / А.В.Суворов А.В., А.Б. Никольский – С.-Пб.: Химия, 1994. – 331 с.
7. Сайкс, П. Механизмы реакций в органической химии. Вводный курс / П. Сайкс. – М.: Химия, 2000. – 192 с.
8. Перекалин, В. Органическая химия / В. Перекалин, С.М. Зонис. – М.: Просвещение, 1977. – 622 с.
9. Шабаров Ю.С. Органическая химия: Учебник для вузов / Ю.С. Шабаров. – М.: Химия, 2008. – 846 с.

Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен по химии

1. Основные законы химии: закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон простых объемных отношений, закон Авогадро. Границы применимости этих законов.
2. Состояния вещества. Основные и промежуточные агрегатные состояния. Особенности взаимодействия и упорядоченности частиц в каждом из этих состояний.
3. Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа. Принципы заполнения атомных орбиталей.
4. Периодический закон Д.И. Менделеева. Связь местонахождения элемента в периодической системе с электронной структурой его атома. Периодичность изменения свойств элементов.
5. Основные характеристики атомов: атомные, ван-дер-ваальсовы и ионные радиусы, энергии ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, относительная электроотрицательность, закономерности их изменения.
6. Ковалентная связь, ее свойства и основные характеристики. Метод валентных связей. Полярность связи и полярность молекул в целом. σ - и π -Связи. Кратность связи.
7. Межмолекулярные взаимодействия, их влияние на свойства веществ. Водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ.
8. Ионная связь, ее свойства. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с ионной кристаллической решеткой. Металлическая связь, общие физические и химические свойства металлов.
9. Классификация (основные, амфотерные, кислотные, несолеобразующие), номенклатура, способы получения и химические свойства оксидов. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов от положения элемента в периодической системе и его степени окисления.
10. Свойства нерастворимых в воде оснований. Свойства щелочей. Аммиак как основание в водном растворе. Амфотерные гидроксиды и их свойства. Получение оснований и амфотерных гидроксидов.
11. Химические свойства кислот. Способы получения кислот. Зависимость силы кислоты от положения элемента в периодической системе и его степени окисления.
12. Классификация солей: средние, кислые, основные, двойные, смешанные, комплексные. Номенклатура солей. Способы получения и химические свойства средних, кислых и основных солей. Генетическая связь между основными классами неорганических веществ.
13. Ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы. Механизм и тепловой эффект процесса растворения. Растворимость твердых веществ и газов. Использование метода перекристаллизации для очистки соединений и разделения смесей. Способы выражения состава растворов: массовая и мольная доля, молярная и массовая концентрация, моляльность.

14. Органические и неорганические растворители, их классификация, применение, физико-химические характеристики и сольватационные свойства.

15. Состав и строение молекул воды. Полярность молекул. Водородная связь и ассоциация молекул воды. Аномалии воды, их объяснение. Роль воды в биологических процессах.

16. Основные положения теории электролитической диссоциации. Сольватация (гидратация) ионов. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.

17. Сильные и слабые электролиты. Истинная и кажущаяся степень диссоциации. Константа диссоциации. Гидролиз солей. Константа гидролиза. Буферные растворы.

18. Протолитическая теория кислот и оснований Бренстеда и Лоури. Понятие о кислотах и основаниях Льюиса.

19. Электролитическая диссоциация (первичная и вторичная) комплексных соединений. Константа нестойкости. Образование и разрушение комплексных ионов в растворах. Кислотно-основные свойства комплексных соединений.

20. Гидролиз солей. Константа гидролиза. Пример расчета рН среды в растворе гидролизующейся соли.

21. Константа растворимости. Условия образования и растворения осадков. Расчет растворимости вещества по справочному значению константы растворимости.

22. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы расстановки коэффициентов.

23. Окислительные свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты, серной кислоты (реакции с металлами и неметаллами).

24. Понятие о внутренней энергии системы и энтальпии. Теплота реакции, ее термодинамические и термохимические обозначения. Закон Гесса и следствия из него.

25. Оценка возможности протекания химической реакции в заданном направлении. Понятие об энтропии и изобарно-изотермическом потенциале. Максимальная работа процесса. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов при различных условиях.

26. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции. Энергия активации. Температурная зависимость скорости реакции, правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса.

27. Понятие о катализе. Катализ гомогенный и гетерогенный. Теории катализа. Биокатализ и биокатализаторы.

28. Строение комплексных соединений, их классификация и номенклатура. Природа химической связи в комплексных соединениях. Значение процессов комплексообразования в биологических системах.

29. Электродный потенциал. Понятие о гальваническом элементе. Уравнение Нернста. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов.

30. Обратимые и необратимые реакции. Условия наступления химического равновесия. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна и его применение.

31. Алканы. Изомерия. Номенклатура. Физические и химические свойства алканов. Реакции радикального замещения алканов (S_R), механизм.

32. Алкены. Изомерия и номенклатура. Реакции присоединения по двойной связи алкенов (гидрогенирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, полимеризация, окисление): механизмы и основные закономерности.

33. Алкадиены. Классификация, номенклатура, изомерия. Химические свойства.

34. Понятие об изопреноидах. Натуральный и синтетический каучуки.

35. Алкины. Изомерия и номенклатура. Применение алкинов. Реакции присоединения по кратной связи алкинов (гидрогенирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация): механизмы и основные закономерности.

36. Арены. Номенклатура, изомерия. Ароматичность, правило Хюккеля. Реакции электрофильного замещения в ароматическом кольце S_EAr , общие закономерности и механизм. Правила ориентации.

37. Примеры синтетического использования реакций аренов (нитрования, галогенирования, сульфирования, ацилирования и алкилирования по Фриделю-Крафтсу).

38. Реакции аренов с нарушением ароматичности (гидрогенирование, окисление, галогенирование). Реакции боковой цепи аренов, закономерности галогенирования и окисления.

39. Номенклатура, строение и применение галогеналканов, их химические свойства: реакции нуклеофильного замещения (взаимодействие с O-, Hal-, N-, C-нуклеофилами) и элиминирования.

40. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования как конкурирующие процессы (в ряду галогеналканов и спиртов). Понятие о механизмах мономолекулярного и бимолекулярного нуклеофильного замещения.

41. Взаимодействие галогеналканов с металлами. Понятие о строении металлорганических соединений (на примере литий- или магнийорганических) и их использовании в синтезе.

42. Фенолы, номенклатура, строение, изомерия. Химические свойства: кислотность (влияние заместителей), реакции по гидроксильной группе и ароматическому кольцу.

43. Одноатомные и многоатомные спирты, номенклатура, изомерия. Физические и медико-биологические свойства. Химические свойства:

реакции нуклеофильного замещения, элиминирования и ацилирования. Окисление спиртов.

44. Альдегиды и кетоны, изомерия и номенклатура. Физические и медико-биологические свойства. Взаимодействие альдегидов и кетонов с водородом и нуклеофильными реагентами.

45. Образование и свойства енолят-анионов. Реакции енольной формы карбонильных соединений (галогенирование, алкилирование, альдольная конденсация).

46. Карбоновые кислоты и их соли. Номенклатура. Нахождение в природе, химические свойства и применение.

47. Сложные эфиры карбоновых кислот. Номенклатура. Нахождение в природе и химические свойства.

48. Амины, классификация, строение, изомерия, номенклатура. Химические свойства: реакции нуклеофильного замещения, элиминирования, алкилирования, ацилирования. Особенность поведения ароматических аминов. Основность и нуклеофильность аминов.

49. Гетероциклические соединения: классификация и номенклатура. Гетероциклы в составе природных соединений.

50. Пяти и шестичленные гетероциклические соединения: ароматичность и основность, представление о химических свойствах.

51. Понятие о полимерах и мономерах, их классификации, свойствах и характеристиках, использовании в быту и промышленности. Реакции синтеза важнейших полимеров.

52. Общие структурные свойства аминокислот, входящих в состав пептидов и белков. Классификация аминокислот, их стереохимия, кислотно-основные свойства.

53. Первичная структура белков. Структурные уровни пространственной организации белков. Вторичная структура. Типы вторичных структур. Третичная структура. Природа сил, стабилизирующих третичную структуру.

54. Строение углеводов и углеводсодержащих биополимеров. Важнейшие представители природных моно-, олиго- и полисахаридов.

55. Характеристика пиримидиновых и пуриновых оснований, входящих в их состав нуклеотидов. Рибоза и дезоксирибоза. Структура нуклеозидов и нуклеотидов. Строение и свойства ДНК: нуклеотидный состав, первичная структура.

56. Принципы комплементарности пиримидиновых и пуриновых оснований и его реализация в структуре ДНК. Вторичная и третичная структуры ДНК. Физико-химические характеристики ДНК.

57. Пептидная связь, ее свойства. Природные пептиды. Особенности строения и биологическая роль.

58. Общая характеристика класса липидов. Простые и сложные липиды.

59. Пути распада олиго- и полисахаридов, их ферментативное обеспечение.

60. Источники и значение олеиновой, линолевой, линоленовой, арахидоновой кислот.

61. Формирование и развитие основных химических понятий при изучении курсов общей и неорганической химии в средней школе.

62. Формирование и развитие основных химических понятий при изучении органической химии в школе (II и III ступень обучения).

63. Формирование прикладных знаний по химии в школе. Профориентация учащихся при обучении химии. Задачи. Этапы профориентационной работы. Условия успешного проведения профориентации.

64. Формирование научного мировоззрения учащихся при изучении химии в средней школе (роль науки химии; формирование системы общих философских понятий, соответствующей системе химических знаний; реализация принципа историзма при обучении химии).

65. Пути развития мышления учащихся при изучении химии в средней школе.

66. Методы обучения химии, их классификация. Выбор методов обучения в соответствии с задачами и содержанием химического образования.

67. Индивидуальный и дифференцированный подходы к учащимся в процессе обучения химии. Лекционно-семинарская система занятий по химии (по Н.П. Гузику). Характеристика структурных элементов системы.

68. Особенности урока химии как основной организационной формы обучения. Типы уроков химии. Уроки изучения новых знаний. Основные факторы, определяющие их качество.

69. Основные элементы структуры химического языка. Термины. Методика формирования химических терминов.

70. Химический язык в школе. Образовательная, воспитательная и развивающая функции химического языка. Структура химического языка.

71. Номенклатура. История происхождения названий химических элементов и их соединений. Методика изучения номенклатуры химических элементов, неорганических и органических веществ в курсе химии средней школы.

72. Место символики в структуре химического языка. Этапы и методика изучения химических символов в школьном курсе химии.

73. Подготовка учителя к уроку химии. Виды планирования. Рабочий план урока. Структура рабочего плана и его содержание. Роль и виды дидактических материалов к уроку.

74. Уроки обобщения знаний и умений учащихся. Их особенности. Классификация. Пути систематизации знаний по химии на уроках обобщения.

75. Демонстрационный эксперимент в обучении химии. Требования к проведению демонстрационных опытов. Формирование умений учащихся наблюдать и анализировать демонстрационные опыты.

76. Лабораторные опыты и практические занятия по химии. Цели и этапы проведения. Требования к выполнению и оформлению. Проверка и оценка. Выполнение задач соблюдения правил техники безопасности при организации ученического химического эксперимента.

77. Расчетные химические задачи. Типы расчетных химических задач и их овладение учащимися по годам обучения.

78. Общие методические приемы формирования у школьников умения решать расчетные задачи по химии.

79. Качественные (экспериментальные) задачи по химии. Их классификация (типы, примеры задач). Методика формирования умений учащихся решать экспериментальные (качественные) задачи по химии.

80. Самостоятельная работа учащихся по химии. Классификация самостоятельных работ (фронтальные, групповые, индивидуальные; характеристика, примеры). Виды самостоятельных работ. Пути повышения развивающих функций фронтальных самостоятельных работ по химии.

81. Учёт и проверка знаний по химии. Анализ понятий. Проверка знаний и умений учащихся по химии: значение, задачи, требования, формы, виды и методы проверки знаний по химии.

82. Текущая проверка знаний и умений учащихся по химии. Быстрые способы устной и письменной проверки знаний (химические диктанты, тесты, их виды, примеры).

83. Заключительная проверка знаний и умений учащихся по химии: итоговые письменные контрольные работы, зачеты (фронтальная и групповая форма, примеры), защита творческих заданий (проектов), экзамены. Методика организации, проверки и оценки знаний и умений школьников.

84. Внеклассная работа по химии в средней школе, задачи, принципы, направления, формы.

85. Групповая внеклассная работа по химии. Направления работы. Организация.

86. Массовая внеклассная работа по химии. Виды и организация массовых внеклассных мероприятий по химии.

87. Наглядность в обучении химии. Классификация средств наглядности. Технические средства: характеристика и методика использования.

88. Пути перехода от незнания к знанию при изучении химии. Этапы формирования основных химических понятий.

89. Структура основных химических понятий и теоретических концепций курса химии.

90. Технологический подход в обучении химии. Современные технологии обучения химии, их характеристики (модульная и проектная технологии обучения химии).

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОТВЕТОВ СТУДЕНТОВ НА ГОСУДАРСТВЕННОМ ЭКЗАМЕНЕ

Баллы	Показатели оценки
1	2
1 (один)	Отсутствие знаний и компетентности в рамках образовательного стандарта.
2 (два)	Фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины; неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых и логических ошибок; пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
3 (три)	Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными и логическими ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины; пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
4 (четыре)	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментами и приборами учебной дисциплины, умение их использовать в решении стандартных задач; умение ориентироваться в основных теориях, направлениях по изучаемой дисциплине; работа под руководством преподавателя на практических занятиях.
5 (пять)	Достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; самостоятельная работа на практических занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.

6 (шесть)	<p>Полные и систематические знания в объеме учебной программы; использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; владение инструментами и приборами учебной дисциплины, способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>
7 (семь)	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные вывод и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении профессиональных задач; свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
8 (восемь)	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
9 (девять)	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; точное использование научной</p>

	<p>терминологии; грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; умение делать обоснованные выводы и обобщения; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; систематическая, активная самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
<p>10 (десять)</p>	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии; грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; полное усвоение основной и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине; способность самостоятельно решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа на практических занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>