

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**  
**«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»  
(ЗГУ)**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ «ХИМИЯ»  
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В ЗГУ**

**1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

К вступительным испытаниям «Химия» (далее – вступительные испытания) допускаются лица, подавшие заявление о приёме в Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского» (далее - Университет) и имеющие право сдачи вступительного испытания в соответствии с действующими правилами приёма.

К вступительным испытаниям допускаются лица, имеющие среднее общее образование и (или) профессиональное образование любого уровня, подтверждённое документально.

Вступительные испытания призваны определить наиболее способного и подготовленного поступающего к освоению основной образовательной программы высшего образования.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний разработана на основании Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по химии.

**2. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ ПОСТУПАЮЩЕГО**

Лица, имеющие среднее общее образование и (или) профессиональное образование, зачисляются по результатам вступительных испытаний, на которых они должны показать знание основных

теоретических положений химии как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы. Экзаменуемый должен уметь применять изученные в школе теоретические положения при рассмотрении классов веществ и конкретных соединений, раскрывая зависимость свойств веществ от их строения; решать типовые задачи; знать свойства важнейших веществ, применяемых в народном хозяйстве и в быту; понимать научные принципы важнейших химических производств (не углубляясь в детали устройств различной химической аппаратуры).

На экзамене абитуриенты могут пользоваться таблицами: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость оснований, кислот и солей в воде», «Ряд стандартных электродных потенциалов металлов», «Относительная электроотрицательность атомов элементов».

При решении тестовых задач рекомендуется пользоваться микрокалькулятором.

### 3. ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Вступительные испытания проводятся в виде тестирования (в том числе допускается проведение вступительного испытания с использованием персональных компьютеров) в соответствии с утверждённым расписанием.

Тест состоит из двух частей, включающих в себя 25 тестовых вопросов с выбором одного или нескольких вариантов ответа из нескольких вариантов ответа.

Наименование	Количество вопросов	Балл за вопрос	Сумма баллов
Часть А	20	3	60
Часть С	5	8	40
Итого	25		100

Продолжительность вступительного испытания - 90 минут.

Результаты испытаний оцениваются по 100 бальной шкале.

### 4. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

#### 1. Общая химия.

##### 1.1. Основные химические понятия. Атомно-молекулярное учение. Атомы.

Молекулы. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Относительные атомные и молекулярные массы. Моль-единица количества вещества. Молярная масса. Массовая, объёмная, молярная доли компонента (элемента, вещества) в системе.

1.2. Основные законы химии. Закон сохранения массы вещества. Закон постоянства состава. Закон Авогадро. Молярный объём газа. Относительная плотность газов (по водороду, кислороду, воздуху).

##### 1.3. Основные классы неорганических соединений и типы химических реакций.

Оксиды несолеобразующие и солеобразующие (основные, кислотные, амфотерные). Названия, химические свойства, получение. Основания. Названия, химические свойства, получение. Кислоты. Названия, химические свойства, получение. Понятие гидроксид. Основные, кислотные и амфотерные гидроксиды. Соли (средние, кислые, основные). Названия, химические свойства, получение солей. Основные типы химических реакций (соединения, замещения, разложения, обмена).

##### 1.4. Строение вещества.

1.4.1. Строение атома. Понятие о составе атома и ядра атома. Энергетические уровни и подуровни, очередность их заполнения. Электронное строение атомов элементов 1,2,3 и 4 периодов периодической системы. s, p и d элементы. Распределение валентных электронов по атомным орбиталям, условное графическое изображение.

1.4.2. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Порядковый номер элемента. Связь структуры периодической системы со сведениями о строении атомов. Большие и малые периоды, главные и побочные подгруппы (А и Б). Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе.

1.4.3. Химическая связь. Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая, водородная, донорно-акцепторная. Примеры соединений с различными типами химической связи. Понятия электроотрицательности и относительной электроотрицательности. Полярная и неполярная ковалентная связь. Способы перекрывания электронных облаков при образовании ковалентной связи ( $\sigma$ - и  $\pi$ -связь). Структурные формулы молекул.

1.5. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Понятия: окислитель, восстановитель, окисление, восстановление. Определение степеней окисления

атомов элементов в соединениях. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса.

2. Неорганическая химия.

2.1. Водород. Получение, физические и химические свойства, применение.

2.2. Галогены. Общая характеристика элементов: электронное строение атомов, степени окисления атомов элементов в соединениях, нахождение в природе, физические и химические свойства. Хлор. Получение, физические и химические свойства. Соединения хлора. Хлороводород, хлороводородная (соляная) кислота и ее соли. Применение хлора и его соединений.

2.3. Элементы главной подгруппы VI группы. Общая характеристика: электронное строение атомов, степени окисления в соединениях с водородом, оксиды и гидроксиды серы, селена, теллура. Кислород. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение. Соединения: сероводород, оксид серы (IV), сернистая кислота, оксид серы (VI), серная кислота, физические и химические свойства, применение. Химические основы производства серной кислоты контактным способом.

2.4. Вода. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Кристаллогидраты.

2.5. Элементы главной подгруппы V группы. Общая характеристика электронное строение атомов, степени окисления в соединениях с водородом, оксиды. Азот. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Гидроксид аммония, соли аммония химические свойства. Применение аммиака и солей аммония. Оксиды азота (I, II, III, IV, V).

Краткие характеристики химических свойств. Азотная кислота. Получение. Физические и химические свойства. Соли азотной кислоты. Применение азотной кислоты и нитратов. Фосфор. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Оксид фосфора ортофосфорная кислота, физические и химические свойства. Соли ортофосфорной кислоты. Применение соединений фосфора.

2.6. Элементы главной подгруппы IV группы. Общая характеристика элементов. Степени окисления в соединениях. Соединения с водородом, оксиды. Углерод. Нахождение в природе, физические и химические свойства. Применение. Оксиды углерода (II, IV). Угольная кислота, физические и химические свойства, применение. Кремний, оксид кремния (IV), кремниевая кислота, физические и химические свойства, применение; соли кремниевой кислоты, их гидролиз.

2.7. Общие химические свойства металлов. Положение металлов в периодической системе, физические и химические свойства. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Взаимодействие металлов с водой, некоторыми кислотами (соляной, серной, азотной), растворимыми щелочами. Коррозия металлов. Способы борьбы с коррозией. Основные способы получения металлов. Электролиз водных растворов и расплавов солей.

2.8. Элементы главной подгруппы I группы. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение, химические свойства.

2.9. Элементы главной подгруппы II группы. Общая характеристика элементов. Нахождение в природе, получение, химические свойства. Применение соединений кальция. Жесткость воды и способы ее устранения

2.10. Алюминий. Общая характеристика элемента на основе положения в периодической системе и строения атома. Нахождение в природе, получение, химические свойства. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Применение алюминия в технике.

2.11. Железо и его соединения. Общая характеристика элемента, нахождение в природе, получение, химические свойства. Соединения Fe(II) и Fe(III). Химические реакции, на которых основано производства чугуна и стали.

2.12. Общая характеристика 3d-элементов (медь, цинк, титан, хром) на основе положения в периодической системе. Возможные степени окисления. Оксиды, гидроксиды, их характер. Отношение к воде, кислотам, щелочам.

### 3. Органическая химия.

3.1. Теория химического строения органических соединений. Основные положения теории химического строения органических соединений, сформулированной А. М. Бутлеровым.

Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах. Механизм разрыва ковалентной связи в молекулах органических веществ: ионный или гетеролитический, радикальный или гомолитический.

3.2. Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов). Номенклатура алканов. Электронное строение и пространственное строение (Sp-гибридизация). Физические и химические свойства. Метан. Применение в технике.

3.3. Гомологический ряд этиленовых углеводородов (алкенов). Номенклатура алкенов. Электронное строение и пространственное строение (Sp-гибридизация). Физические и химические свойства. Этилен. Применение этиленовых углеводородов.

3.4. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (ВМС): мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Реакции полимеризации, поликонденсации. Полиэтилен: химические свойства, получение, применение. Природный и синтетический каучуки.

3.5. Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов (алкинов). Номенклатура алкинов. Электронное строение и пространственное строение (Sp-гибридизация, тройная связь). Получение ацетилена карбидным способом и из метана, физические и химические свойства. Применение.

3.6. Ароматические углеводороды. Номенклатура углеводородов ряда бензола. Бензол: электронное и пространственное строение ( $\sigma$ - и  $\pi$ -связи, бензольное ядро). Получение бензол. Физические и химические свойства, применение. Толуол. Физические и химические свойства. Понятие о взаимном влиянии атомов.

3.7. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газ, уголь, нефть. Перегонка нефти. Крекинг нефтепродуктов: термический и каталитический.

3.8. Кислородосодержащие органические соединения.

3.8.1. Спирты. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Номенклатура.

Физические и химические свойства. Этанол: получение, физические и химические свойства, применение. Многоатомный спирт глицерин: физические и химические свойства, применение.

3.8.2. Фенол. Физические свойства. Строение фенола, взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства фенола в сопоставлении со свойствами спиртов и бензола. Применение.

3.8.3. Альдегиды. Гомологический ряд альдегидов. Номенклатура. Электронное строение. Физические и химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

3.8.4. Карбоновые кислоты. Гомологический ряд одноосновных карбоновых кислот. Название предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное строение карбоксильной группы. Физические и химические свойства кислот.

Некоторые представители одноосновных карбоновых кислот: муравьиная, уксусная, стеариновая, олеиновая.

3.8.5. Сложные эфиры. Получение (реакция этерификации), номенклатура, физические и химические свойства. Жиры как представители сложных эфиров: нахождение в природе, строение, физические и химические свойства, химическая переработка.

3.8.6. Углеводы. Моносахариды, ди- и полисахариды. Глюкоза-представитель моносахаридов: строение, физические и химические свойства, применение. Сахароза - важнейший представитель дисахаридов: физические свойства и нахождение в природе, целлюлоза. Физические свойства и нахождение в природе. Строение и химические свойства. Применение. Понятие об искусственных волокнах.

3.9. Азотсодержащие органические соединения.

3.9.1. Амины. Первичные, вторичные, третичные. Номенклатура. Физические и химические свойства: амины как органические основания, их реакции с водой и кислотами. Анилин – простейший представитель ароматических аминов. Физические и химические свойства. Получение из нитробензола по реакции Н.И. Зинина. Применение.

3.9.2. Аминокислоты. Номенклатура. Физические и химические свойства. Понятие о пептидной (амидной) связи. Синтетическое волокно капрон. Белки. Альфа-аминокислоты как структурные единицы белков. Строение белков: первичная, вторичная, третичная структуры. Биологическая роль белков.

## 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Список основной литературы:

1. Химия 10 класс (базовый уровень) О.С. Габриэлян. - М.:Издательство «Дрофа», 2021. 192 с.

2. Химия 11 класс (базовый уровень) / О.С. Габриэлян. - М.: Издательство «Дрофа», 2020. - 224 с.

Список дополнительной литературы:

1. Химия 3 0 класс (профильный уровень) / О.С. Габриэлян, И.Г. Остроумов, С.Ю. Понамарев. - М.: Издательство «Дрофа», 2019. - 370 с.

2. Химия 11 класс (профильный уровень) / О.С. Габриэлян, Г.Г. Лысова- П.: Издательство «Дрофа», 2013. - 224 с.

3. ЕГЭ 2020. Химия. Сборник заданий / Л.И. Пашкова-М.: Эксмо, 2019. - 304 с.