



Образовательная автономная некоммерческая организация  
высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ОТКРЫТЫЙ ИНСТИТУТ»

  
«УТВЕРЖДАЮ»  
Исполнительный директор ОАНО «МОИ»  
И.Ю. Лаврентьева  
Приказ № 23-10-01 от 23.10.2020г.

«ОДОБРЕНО»  
Ученым советом ОАНО «МОИ»:

Протокол № 02 от 23.10.2020г.

**Программа вступительных испытаний по  
Химии на 2021/22 учебный год.**

**Направление подготовки:**

08.03.01, Строительство  
09.03.03 Прикладная информатика  
13.03.01, Теплоэнергетика и теплотехника  
13.03.02, Электроэнергетика и электротехника  
20.03.01, Техносферная безопасность  
27.03.04, Управление в технических системах

**Форма обучения:**

Очная, заочная

СОГЛАСОВАНО:  
на конференции работников,  
обучающихся и родителей (законных представителей  
несовершеннолетних обучающихся)

Москва, 2020 г

**ПРОГРАММА  
вступительных испытаний по дисциплине**

**ХИМИЯ**

Программа вступительного испытаний составлена на основе обязательного минимума содержания основных образовательных программ и требований к уровню подготовки выпускников, предусмотренных федеральным компонентом государственного образовательного стандарта основного общего и среднего (полного) общего образования. (Приказ Минобрнауки России № 1089 от 05.03.2004г., (ред. от 07.06.2017г.) и Федерального базисного учебного плана (Приказ МО РФ №1312 от 09.03.04, с поправками 01.02.2012 г. № 74).

**1. Цели и задачи вступительных испытаний** – оценить уровень общеобразовательной подготовки по Химия абитуриентов в соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования с целью их конкурсного отбора на программы высшего образования.

Абитуриенты, сдающие вступительные испытания по дисциплине Химия, должны показать знания, навыки и умения в объеме программы общеобразовательной средней школы:

✓ **Знать/понимать важнейшие химические понятия.** Понимать смысл важнейших понятий (выделять их характерные признаки): вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии. Выявлять взаимосвязи понятий. Использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений.

✓ **Знать/понимать основные законы и теории химии.** Применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ. Понимать границы применимости изученных химических теорий. Понимать смысл Периодического закона Д.И.Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений.

✓ **Знать/понимать важнейшие вещества и материалы.** Классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам. Понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами. Иметь представление о роли и значении данного вещества в практике. Объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

✓ **Уметь.** Называть изученные вещества по тривиальной и международной номенклатуре.

✓ **Уметь определять/классифицировать:** валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки; пространственное строение молекул; характер среды водных растворов веществ; окислитель и восстановитель; принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологи и изомеры; химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам).

✓ **Уметь характеризовать:** *s*-, *p*- и *d*-элементы по их положению в Периодической системе Д.И.Менделеева; общие химические свойства простых веществ –металлов и неметаллов; общие химические свойства основных классов неорганических соединений,

свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений.

✓ **Уметь объяснять:** зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И.Менделеева; природу химической связи (ионной, ковалентной металлической, водородной); зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; сущность изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения); влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.

✓ **Планировать/проводить:** эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений, с учетом приобретенных знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту; вычисления по химическим формулам и уравнениям.

## 2. Содержание и структура экзаменационной работы вступительных испытаний

Абитуриент выполняет тестовое экзаменационное задание. Абитуриенту необходимо выбрать один правильный вариант из нескольких предложенных вариантов. При выполнении некоторых заданий абитуриенту необходимо самому сформулировать ответ на поставленный вопрос.

В содержание тестовых заданий входит материал следующих разделов дисциплины Химия:

### Основные понятия и стехиометрические законы

Атом, молекула, ион. Химический элемент. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Число Авогадро. Моль. Молярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Закон постоянства состава вещества. Закон Авогадро. Проведение расчетов на их основе.

### Строение атома

Атом как сложная система элементарных частиц. Радиоактивность. Ядро атома. Состав атомных ядер. Изотопы. Электронная оболочка. Схемы и электронные формулы атомов 1-4-го периодов.

### Учение о периодичности. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева

Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Малые и большие периоды, группы, главные (А) и побочные (В) подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома. Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.

### Химическая связь

Виды химической связи: ковалентная полярная, неполярная и ионная, способы ее образования. Длина и энергия связи. Понятие об электроотрицательности химических элементов. Валентность и степень окисления. Заряд иона. Металлическая связь. Водородная связь.

### Химические реакции

Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Окислительно - восстановительные реакции. Тепловой эффект химических реакций. Экзо- и эндотермические процессы. Термохимические процессы и расчеты с ними связанные. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

### Растворы. Электролитическая диссоциация. Классы неорганических веществ

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Концентрация растворов (молярная). Массовая доля растворенного вещества (доли единицы, % - проценты) Значение

растворов в промышленности, сельском хозяйстве, быту. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.

Реакции ионного обмена. Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей и солей. Оксиды (несолеобразующие, солеобразующие: кислотные, осно́вные, амфотерные). Гидрокиды: осно́вные (основания), кислотные (кислородсодержащие кислоты), амфотерные. Щелочи – сильные, растворимые в воде основания. Кислоты бескислородные и кислородсодержащие (кислотные гидроксиды). Соли – средние, кислые, осно́вные. Химические свойства веществ, принадлежащих к разным классам химических соединений. Способы получения оксидов, гидроксидов, солей. Взаимосвязь классов неорганических веществ.

### ***Неметаллы:***

#### ***Галогены***

Общая характеристика галогенов. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора в промышленности. Соединения хлора (хлороводород, соляная кислота, хлориды). Применение хлора и его соединений.

#### ***Подгруппа кислорода***

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород. Химические, физические свойства. Аллотропия. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе. Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в природе промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе. Охрана водоемов от загрязнения. Вода, ее свойства и значение и жизни человека. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства.

#### ***Подгруппа азота***

Азот. Соединения азота. Физические и химические свойства. Аммиак. Строение молекул, свойства и применение. Производство аммиака. Азотная кислота, свойства и применение. Нитраты – свойства и применение. Экологическая роль нитратов. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксиды фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

#### ***Подгруппа углерода***

Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Углерод, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Соединения углерода: оксиды (II, IV), угольная кислота и ее соли. Кремний. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

### ***Металлы***

Положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов. Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе. Соединения натрия, калия в природе, их применение. Калийные удобрения. Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения. Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов. Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II и III). Природные соединения железа. Сплавы железа - чугун и сталь. Применение сплавов и соединений железа.

#### ***Строение органических соединений***

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

#### ***Предельные углеводороды***

Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение (sp-гибридизация). Метан. Номенклатура, физические и химические свойства предельных углеводородов. Циклопарафины. Предельные углеводороды в природе.

### Непредельные углеводороды

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь - бета и пи - связи, sp-гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Химические свойства. Получение углеводородов реакцией дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов. Природный каучук, его строение и свойства. Ацетилен. Тройная связь, sp-гибридизация. Гомологический ряд ацетилена. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом и из метана.

### Ароматические углеводороды

Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Понятие о ядохимикатах, условия их использования в сельском хозяйстве на основе требований охраны окружающей среды.

### Природные источники углеводородов

Нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке

### Спирты. Фенолы. Альдегиды

Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека. Генетическая связь между углеводородами и спиртами. Фенол, его строение, физические и химические свойства фенола. Применение фенола. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол. Альдегиды, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

### Карбоновые кислоты

Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

### Сложные эфиры. Жиры

Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства, их значение. Защита окружающей среды от загрязнения синтетическими моющими средствами.

### Углеводы

Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных. Понятие об искусственных волокнах.

### Амины. Аминокислоты

Строение аминов. Взаимодействие с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола; практическое значение анилина. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. Взаимодействие аминов с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола, практическое значение анилина. Синтез пептидов, их строение. Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.

### Белки. Нуклеиновые кислоты

Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение микробиологической промышленности. Нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК), строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.

## **3. Шкала оценивания и минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний**

Результаты вступительных испытаний оцениваются по бальной шкале (максимальная сумма баллов – 100).

### **100-85 баллов**

Владение материалом программы вступительных испытаний на высоком уровне с незначительными ошибками. Поступающий должен правильно определять химическую символику и химические величины, знать основные химические законы, свободно ориентироваться в теоретическом и практическом материале. Владеть необходимыми знаниями и навыками теоретического и практического определения состава веществ и их соединений, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

### **84-56**

Владение материалом программы вступительных испытаний на достаточном уровне. Принципиальное понимание законов химии, при решении практических заданий допущены отдельные несущественные ошибки, связанные с погрешностями арифметических подсчетов, ошибки округления.

### **55-36**

Владение материалом программы вступительных испытаний на среднем уровне. Сравнительно много неправильных ответов, наличие ошибок в ответах и пробелов в теоретических и практических знаниях.

### **35-1**

Владение материалом программы вступительных испытаний на низком уровне. Очень много неправильных ответов и нерешенных тестовых заданий, наличие ошибок и пробелов в знаниях.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания по дисциплине «Химия» – 36 баллов.

## **Рекомендуемая литература**

1. Репетитор по химии [Электронный ресурс] / А.С. Егоров [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. — 764 с.
2. Егоров А.С. Химия. Экспресс-репетитор для подготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] / А.С. Егоров, Г.Х. Аминова. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2018. — 281 с.
3. Болтromeюк, В. В. Органическая химия : пособие для подготовки к тестированию / В. В. Болтromeюк. — Минск : Тетралит, 2018. — 256 с.
4. Резяпкин, В. И. Химия : полный курс подготовки к тестированию и экзамену / В. И. Резяпкин, С. Е. Лакоба, В. Н. Бурдь. — Минск : Тетралит, 2018. — 560 с.
5. Резяпкин, В. И. Химия : супертренинг для подготовки к тестированию и экзамену / В. И. Резяпкин. — Минск : Тетралит, 2018. — 160 с.
6. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Готовимся к Единому государственному экзамену: неорганическая химия: теория, упражнения, задачи, тесты: учебное пособие для 10-11 классов общеобразовательных организаций / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. – М: ООО «Русское слово – учебник», 2017.-272 с.
7. Сечко О.И. Химия. Экспресс-курс подготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] / О.И. Сечко. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2016. — 224 с.
8. Егоров А.С. Химия. Справочник для подготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] / А.С. Егоров. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2016. — 176 с.
9. Кузьменко Н.Е. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2015. — 472 с.
10. Новошинский И.И., Новошинская Н.С. Текущий и итоговый контроль по курсу «Химия», 10(11)класс. Углубленный уровень / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская. – М: ООО «Русское слово – учебник», 2015.-224 с.
11. Егоров А.С. Химия. Современный курс для подготовки к ЕГЭ [Электронный ресурс] / А.С. Егоров. — Электрон. текстовые данные. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. — 700 с.

12. Еремина Е.А. Химия. Справочник школьника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Еремина, О.Н. Рыжова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2014. — 519 с.
13. [www.fipi.ru](http://www.fipi.ru). Сайт «Федеральный институт педагогических измерений».
14. [www.ege.edu.ru](http://www.ege.edu.ru). – Официальный информационный портал единого государственного экзамена.