

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Нигматуллина Танзиля Алтафовна  
Должность: Директор  
Дата подписания: 19.06.2023 09:23:37  
Уникальный программный ключ:  
72a47dccbea51ad439ebc42366ed030bf219f69a

**«УТВЕРЖДАЮ»**



Ректор ОУП ВО «АТиСО»  
Н.Н. Кузьмина  
«19» июня 2023 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
при приеме на обучение для поступающих по программам бакалавриата  
«Химия»

Декан факультета Лещ ФИО

Москва 2023

## **Химия**

### **Программа вступительного испытания**

#### **Цели и задачи программы**

**Цель** вступительного испытания по Химии заключается в оценке уровня у абитуриентов, поступающих на 1 курс обучения по программам бакалавриата, химических знаний в рамках общеобразовательной дисциплины «Химия» и в объеме программы среднего общего образования.

**Задачи** вступительного испытания:

- выяснить степень готовности поступающих к освоению образовательных программ высшего образования;
- определить уровень знаний, поступающих по дисциплине «Химия» и дать им оценку;
- знание основных законов и понятий химии.

#### **Требования к уровню подготовки**

На вступительном испытании по Химии поступающий должен продемонстрировать следующие знания и умения:

- знание конкретных физических и химических свойств простых веществ и однотипных соединений элементов;
- умение давать сравнительную характеристику элементов по группам и периодам периодической системы Д. И. Менделеева;
- умение анализировать зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- на основании теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова экзаменуемый должен уметь давать характеристику каждого класса органических соединений: особенностей электронного и пространственного строения, закономерностей изменения свойств в

гомологическом ряду, а также знать номенклатуру, виды изомерии, химические свойства.

## **Основное содержание программы**

### **1. Раздел «Теоретические основы химии».**

#### ***Строение атома. Строение вещества.***

Атом. Состав атомных ядер. Изотопы. Химический элемент. Молекула. Простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропии и аллотропных модификациях. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Число Авогадро. Физические и химические явления. Валентность, степень окисления.

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

Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. s-, p-, d-элементы. Строение периодической системы: малые и большие периоды, группы и 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 и неполярная) связь и способы ее образования. Длина и энергия связи. Понятие об электроотрицательности химических элементов. Степень окисления. Ионная связь и ее образование. Заряд иона. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток. Модель гибридизации орбиталей.

#### ***Химические реакции.***

Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Тепловой эффект химических реакций. Сохранение и превращение

энергии при химических реакциях. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ и катализаторы. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители.

### ***Растворы. Электролитическая диссоциация.***

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Концентрация растворов. Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве, быту. Способы выражения концентраций растворов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей и солей. Электролиз водных растворов и расплавов солей.

## **2. Раздел «Неорганическая химия».**

Оксиды, кислоты, основания, соли. Классификация, номенклатура, способы получения и свойства. Понятие об амфотерности. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.

### ***Водород.***

Физические и химические свойства. Взаимодействие с кислородом, металлами, оксидами металлов и органическими соединениями.

### ***Галогены.***

Общая характеристика галогенов. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора. Соединения хлора: хлороводород, хлориды, кислородсодержащие соединения.

### ***Подгруппа кислорода.***

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород. Химические, физические свойства. Получение кислорода. Аллотропия. Применение кислорода. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения

серы: сероводород, сульфиды, оксиды серы, получение и свойства. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства. Соли серной кислоты. Вода. Физические, Химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе. Охрана водоемов от загрязнения.

### ***Подгруппа азота.***

Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот. Соединения азота. Физические и химические свойства. Соединения азота: аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная кислота, соли азотной кислоты, физические и химические свойства. Производство аммиака. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли.

### ***Подгруппа углерода.***

Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Физические и химические свойства. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды, угольная кислота и ее соли. Кремний. Физические и химические свойства. Химические свойства соединений кремния; нахождение в природе и 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 система Д.И. Менделеева. Соединения натрия, калия в природе, их применение.

Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д.И. Менделеева. Кальций, его химические свойства. Свойства соединений кальция и их нахождение в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Характеристика гидроксида алюминия и его соединений. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.

Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II, III).  
Природные соединения железа.

### **3. Раздел «Органическая химия».**

#### ***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 ( $sp^3$ -гибридизация). Метан. Номенклатура, физические и химические свойства предельных углеводородов. Изомерия. Циклопарафины. Предельные углеводороды в природе.

#### ***Непредельные углеводороды.***

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи,  $sp^2$ -гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положения 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. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом из метана.

#### ***Ароматические углеводороды.***

Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Гомологи бензола. Взаимосвязь ароматических углеводородов.

### ***Спирты. Фенолы.***

Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Многоатомные спирты. Генетическая связь между углеводородами и спиртами.

Фенол, его строение. Физические и химические свойства фенола, сравнение со свойствами алифатических спиртов. Применение фенола.

### ***Альдегиды.***

Альдегиды, их строение, химические свойства. Номенклатура. Особенности карбонильной группы. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

### ***Карбоновые кислоты.***

Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеродного радикала. Номенклатура. 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.

### ***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.***

Амины как органические основания. Строение аминов. Взаимодействие с водой и кислоты.

Анилин. Получение анилина из нитробензола. Практическое значение анилина.

Аминокислоты. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот.  $\gamma$ -аминокислоты, их значение в природе. 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, строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.

### ***Высокомолекулярные соединения.***

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Полимеризация, поликонденсация. Линейная и разветвленная структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от их строения.

## **Методология вступительных испытаний.**

Вступительное испытание по Химии проводится в письменной форме теста с заполнением бланка ответов. Продолжительность вступительного испытания - **60 минут (1 час)**.

Работа включает в себя **20 тестовых заданий**, соответствующих содержанию тем программы. В каждом задании требуется выбрать только один правильный ответ из четырех предлагаемых. Правильный ответ на каждое задание оценивается в 5 баллов, (максимальная сумма баллов при решении всех заданий равна 100). Результаты прохождения вступительного испытания оцениваются по 100 - балльной шкале.

Критерии оценки знаний абитуриента:

- оценка «отлично» выставляется, если набрано от 80 до 100 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется, если набрано от 60 до 79 баллов.
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если набрано от 30 до 59 баллов;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если набрано менее 30 баллов.

Абитуриент считается прошедшим вступительное испытание, если его оценка не ниже, чем «удовлетворительно».

Во время экзамена абитуриентам запрещается пользоваться мобильными телефонами и любым другим электронным оборудованием, а также учебниками и справочными материалами.

Для экономии времени можно пропустить задание, которое не удаётся выполнить сразу, и перейти к следующему. Если после выполнения всей работы останется время, то можно вернуться к пропущенным заданиям.

### Список литературы

1. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Базовый уровень: учебник для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян. – 2-е изд., стереотип. – М.: ДРОФА. 2007. – 218 с.
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия: 8 класс. Учебник. М.: Издательство Просвещение, 2021. – 176 с.
3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия. 10 класс. Базовый уровень. Учебник. – М.: АО «Издательство «Просвещение», 2021. – 128 с.
4. Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А., Дорофеева Н.М. Практикум по общей, неорганической и органической химии. — М., Академия, 2009, - 256 с.
5. Доронькин В.Н., Бережная А.Г., Сажнева Т.В., Февралева В.А., Химия. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ: справочное издание. М.: Легион, 2022, 560 с.
6. Еремин В.В., Антипин Р.Л., Дроздов А.А., Карпова Е.В., Рыжова О.Н. Химия. Углубленный курс подготовки к ЕГЭ. – М.: Изд-во Эксмо, 2022. – 608 с.
7. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В. и др. Химия. 11 класс. Учебник. Базовый уровень. 3-е изд., стереотип. – М.: ДРОФА. – 2012. – 158 с.

8. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др. Химия. 10 класс. Учебник. Базовый уровень. М.: ДРОФА. – 2021. – 204 с.
9. Каверина А.А., Добротин Д.Ю., Медведев Ю.Н. Химия. Высший балл. Самостоятельная подготовка к ЕГЭ. – М.: Изд-во Экзамен, 2017. – 432 с.
10. Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н., Шаталов М.А. Химия. 11 класс: базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Н.Е. Кузнецова, А.Н. Левкин, М.А. Шаталов; под ред. Проф. Н.Е. Кузнецовой. – М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2012. – 208 с.
11. Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н. Химия. 9 класс. Учебник. – М.: Издательство Просвещение/ВЕНТАНА-ГРАФ. – 2021. – 320 с.
12. Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н. Химия: 10 класс: базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: ВЕНТАНА-ГРАФ, 2012. – 288 с.
13. Кузьменко Н., Еремин В., Попков В. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: Учебное пособие. – М.: Изд-во МНУ; «Печатные традиции», 2008. – 480 с.
14. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. Т. 1/ Н.Е. Кузьменко и др. – 7-е изд., перераб. и доп. М.: Экзамен, 2002. – 384 с.
15. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Для поступающих в вузы. – М.: изд-во Лаборатория знаний, 2022. – 704 с.
16. Левкин А.Н., Карцова А.А. Школьная химия: самое необходимое. – СПб: Авалон, Азбука-классика, 2004, – 288 с.
17. Начала химии [Электронный ресурс]: для поступающих в вузы / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин, В. А. Попков. – 16-е изд., доп. и перераб. (эл.). – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 707 с.). – М.: Изд-во Лаборатория знаний, 2016.
18. Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия. Неорганическая химия. Органическая химия. 9 класс.: учебник для общеобразовательных учреждений / Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. – 13-е изд. – М.: Просвещение, 2009. – 191 с.

19. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 11 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений: базовый уровень / Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман. – 14 изд. – М.: Издательство "Просвещение", 2012. – 159 с.
20. Сборник задач, упражнений и тестов по химии, 8-9 классы, к учебникам О.С. Gabrielyana, И.Г. Остроумова, С.А. Сладкова «Химия: 8 класс», «Химия: 9 класс», – М.: Издательство «Экзамен», 2021. – 286 с.
21. Свердлова Н.Д., Карташов С.Н., Радугина О.Г. Химия. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. – М.: Изд-во АСТ-Пресс, 2019. – 576 с.
22. Сдаем экзамен по химии. Теоретический курс и задачник для самостоятельного изучения химии / под ред. К.Н. Зеленина, В.П. Сергутиной, О.В. Солода. – СПб: Элби, 2005, – 384 с.

## Примеры вступительных тестовых заданий.

(укажите номер правильного ответа)

**1. Определите, атомы какого из указанных в ряду элемента в основном состоянии имеет одинаковую конфигурацию внешнего энергетического уровня.**

- 1) Cl;
- 2) Ca;
- 3) Mg;
- 4) S.

**2. Из предложенного перечня выберите вещество, в структурных единицах которого присутствуют только ковалентные полярные связи.**

- 1)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ;
- 2)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ;
- 3)  $\text{H}_2\text{O}_2$ ;
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_6$ .

**3. Из предложенного перечня выберите вещество, которое вступает в реакцию поликонденсации.**

- 1) метиламин;
- 2) трипальмитат глицерина;
- 3) глюкоза;
- 4) линолевая кислота.

**4. Из предложенного перечня выберите реакцию, которая является одновременно экзотермической и реакцией соединения:**

- 1)  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow$ ;
- 2)  $\text{Ca} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ ;
- 3)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$ ;
- 4)  $\text{Fe} + \text{Cl}_2 \rightarrow$ .

**5. Определите, атомы какого из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержит ровно один неспаренный электрон.**

- 1) Cl;
- 2) O;
- 3) Si;
- 4) Cr.

**6. Из указанных в ряду химических элементов выберите элемент, который в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находится в малом периоде.**

- 1) Cr;
- 2) Fe;
- 3) N;
- 4) Cl.

**7. Из предложенного перечня выберите вещество, для которого характерна высокая температура плавления, хорошая растворимость в воде и наличие ковалентной полярной связи.**

- 1) SiO<sub>2</sub>;
- 2) HCl;
- 3) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>;
- 4) KBr.

**8. Из предложенного перечня выберите вещество, в котором все атомы углерода находятся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации.**

- 1) щавелевая кислота;
- 2) толуол;
- 3) ацетон;
- 4) пропен.

**9. Из предложенного перечня выберите продукт гидролиза метилового эфира аминокислоты в солянокислой среде.**

- 1)  $\text{CH}_3\text{Cl}$ ;
- 2)  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ;
- 3)  $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ ;
- 4)  $\text{CH}_3\text{OH}$ .

**10. Из предложенного перечня выберите вещество, термическое разложение которого относится к окислительно-восстановительным реакциям:**

- 1) гидрокарбонат калия;
- 2) перманганат калия;
- 3) карбонат магния;
- 4) гидроксид алюминия.

**11. Определите, в атомах какого из указанных в ряду элементов общее число p-электронов не превышает общее число s-электронов.**

- 1) C;
- 2) F;
- 3) Sn;
- 4) Ge.

**12. Из предложенного перечня выберите вещество, которое не вступает в реакцию этерификации.**

- 1) целлюлоза;
- 2) фенилаланин;
- 3) глюкоза;
- 4) метиламин.

**13. Выберите металл, который при комнатной температуре реагирует с водой со значительной скоростью:**

- 1) Ag;
- 2) Cu;
- 3) Li;
- 4) Al.

**14. Из числа указанных в ряду элементов выберите элемент, высшая степень окисления которого численно не совпадает с номером группы.**

- 1) C;
- 2) F;
- 3) Sn;
- 4) Ge.

**15. Из предложенного перечня выберите вещество немолекулярного строения, в котором присутствует одинаковый тип химической связи.**

- 1) белый фосфор;
- 2) пероксид водорода;
- 3) кремнезем;
- 4) кремний.

**16. Из предложенного перечня выберите элемент, атомы которого образуют с водородом более длинную ковалентную связь по сравнению с остальными.**

- 1) O;
- 2) F;
- 3) I;
- 4) Br.

**17. Из предложенного перечня веществ выберите вещество, в молекулах которого содержится система сопряженных связей.**

- 1) пентадиен-1,4;
- 2) ацетилен;
- 3) циклопентан;
- 4) толуол.

**18. Из числа указанных в ряду элементов выберите элемент, который проявляет степень окисления, равную +2, и не проявляет степень окисления, равную +4.**

- 1) Se;
- 2) Zn;
- 3) K;
- 4) S.

**19. Из предложенного перечня выберите вещество, которое не взаимодействует с раствором гидроксида натрия.**

- 1) дипептид цистеина;
- 2) хлорид этиламмония;
- 3) анилин;
- 4) аланин.

**20. Из предложенного перечня веществ выберите вещество, которое вступает с бромоводородом в реакцию замещения.**

- 1) цинк;
- 2) гидроксид натрия;
- 3) нитрат серебра;
- 4) перманганат калия.

**Автор программы:**

**Доронина Ольга Дмитриевна**, заведующий кафедрой ОТПБиЭ, к.х.н., д.б.н.



Одобрена на заседании кафедры охраны труда, промышленной безопасности и экологии ОУП ВО «АТиСО» (Протокол от «20» марта 2023 г. № 7).