

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Павлов Валентин Григорьевич

Должность: Ректор

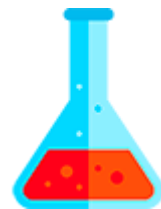
Дата подписания: 24.04.2026 15:32:44

Уникальный программный ключ:

a562210d8a104d11c913443a5e602ac76b9d73665849e6d6db2e5a4e71d6ee

## Программа по химии

### Программа вступительных испытаний по химии



#### Общие указания

На экзамене по химии поступающий в ВУЗ должен:

- показать знание основных теоретических положений химии как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы;
- уметь применять теоретические положения химии при рассмотрении классов неорганических и органических веществ и их соединений;
- уметь раскрывать зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- знать свойства важнейших веществ, применяемых в народном хозяйстве и в быту;
- понимать научные принципы важнейших химических производств (не углубляясь в детали устройства различной аппаратуры)

решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам химии.

На экзамене можно пользоваться следующими таблицами:

- «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»,
- «Растворимость оснований, кислот и солей в воде»,
- «Электрохимический ряд стандартных электродных потенциалов».

При решении задач разрешается пользоваться калькулятором.

#### Теоретические основы химии

Предмет и задачи химии. Место химии среди естественных наук.

##### 1. Основные понятия химии.

Основы атомно-молекулярного учения. Понятие атома, элемента, вещества. Простое вещество, сложное вещество. Понятие об аллотропных модификациях. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Стехиометрия: закон сохранения массы вещества, постоянство состава. Моль. Молярная масса. Закон Авогадро и его следствие. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Явления физические и химические. Валентность и степень окисления.

##### 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

**Строение атома. Химическая связь. Строение вещества.**

Строение ядер и электронных оболочек атомов химических элементов (s-, p-, d-элементов). Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева и строение периодической системы. Изотопы. 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.

Виды химической связи: Ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Механизм образования и примеры соединений. Модель гибридизации орбиталей. Агрегатные состояния веществ, вещества аморфные и кристаллические. Типы кристаллических решёток.

##### 3. Основные закономерности протекания химических реакций.

Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции, важнейшие окислители и восстановители. Электролиз. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Закон Гесса и следствия из него. Скорость химических реакций. Зависимости

скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

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

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры, давления. Типы растворов. Выражение состава раствора (массовая доля, объёмная доля, молярная концентрация). Значение растворов в промышленности, медицине, быту. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций.

### **Неорганическая химия**

#### **1. Основные классы неорганических соединений.**

Оксиды, кислоты, гидроксиды, соли: классификация, номенклатура, способы получения и свойства. Амфотерность. Гидролиз солей.

#### **2. Неметаллы.**

Водород, его химические и физические свойства.

Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе. Охрана водоёмов от загрязнения.

Общая характеристика элементов VII группы главной подгруппы. Хлор. Физические, химические свойства. Свойства и способы получения галогеноводородов, галогенидов, кислородсодержащих соединений хлора.

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород, его получение, сравнение физических и химических свойств кислорода и озона. Окислительно–восстановительные реакции с участием пероксида водорода. Сера, её физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы (IV, VI). Серная и сернистая кислоты, их свойства, соли серной и сернистой кислот. Производство серной кислоты.

Общая характеристика элементов V группы главной подгруппы. Азот. Физические и химические свойства. Свойства аммиака и солей аммония, оксидов азота (I, II, IV), азотистой кислоты и нитритов, азотной кислоты и нитратов. Производство аммиака и азотной кислоты. Фосфор, его физические и химические свойства. Свойства соединений фосфора: фосфороводорода, фосфидов, оксида фосфора (V), фосфорной кислоты и фосфатов.

Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Углерод, его аллотропные модификации, физические и химические свойства. Свойства соединений углерода: оксидов (II, IV), угольной кислоты и её солей. Свойства кремния, оксида кремния, кремниевой кислоты и силикатов.

#### **3. Металлы.**

Положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Электрохимический ряд напряжений металлов. Коррозия металлов.

Общая характеристика IA- и IIA- групп периодической системы. Свойства натрия, калия, кальция и магния и их соединений. Жёсткость воды и способы ее устранения. Свойства алюминия и его соединений. Свойства железа, оксидов, гидроксидов и солей железа (II и III). Природные соединения железа. Свойства перманганата калия: восстановление перманганат иона в кислой, нейтральной и щелочной средах.

Медиико-биологическое значение соединений указанных металлов.

### **Органическая химия.**

## **1. Теоретические положения органической химии.**

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

## **2. Основные классы органических соединений.**

### **Углеводороды.**

Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение ( $sp^3$ -гибридизация). Номенклатура, физические и химические свойства, способы получения предельных углеводородов. Циклоалканы

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь:  $\sigma$ - и  $p$ -связи,  $sp^2$ -гибридизация. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Физические и химические свойства, способы получения. Природный каучук, его строение и свойства.

Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов. Тройная связь,  $sp$ -гибридизация. Номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Получение ацетилена карбидным способом и из метана.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол, электронное и пространственное строение, химические свойства. Гомологи бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола.

Природные источники углеводородов: нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.

### **Кислородсодержащие соединения.**

Спирты, их строение. Номенклатура, химические свойства, способы получения спиртов. Многоатомные спирты, номенклатура, особые свойства (этиленгликоль, глицерин). Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека. Фенол, его строение, физические и химические свойства фенола.

Альдегиды, их строение. Номенклатура, физические и химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов. Понятие о кетонах.

Карбоновые кислоты, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Муравьиная, уксусная, стеариновая, олеиновая, бензойная кислоты. Получение и применение карбоновых кислот. Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Реакция этерификации.

### **Азотсодержащие соединения.**

Амины алифатические и ароматические, их строение. Номенклатура, химические свойства, способы получения аминов.

Аминокислоты. Строение, химические свойства, изомерия.

Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.

## **3. Важнейшие природные соединения.**

Жиры, строение, химические свойства, их роль в природе.

Углеводы: строение и свойства глюкозы, рибозы, дезоксирибозы, сахарозы, крахмала и целлюлозы. Применение целлюлозы и её производных. Понятие об искусственных волокнах.

Синтез пептидов, их строение. Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение микробиологической промышленности. Строение

нуклеотидов и полинуклеотидов. Различие в строении РНК и ДНК. Биологическая роль указанных классов соединений.

### Типовые расчётные задачи

1. Вычисление массовой или объёмной доли компонента.
2. Вычисление молярной концентрации.
3. Вычисление относительных плотностей веществ в газообразном состоянии.
4. Вычисление объёма газообразного вещества известной массы или известного количества при нормальных условиях.
5. Установление молекулярной формулы вещества по массовой доле элементов или по массам продуктов сгорания.
6. Вычисление массы (объёма, количества вещества) одного из участников реакции по известной массе (объёму, количеству вещества) другого участника реакции.
7. То же, с предварительным нахождением, какое из веществ вступает в реакцию полностью.
8. То же, с учётом выхода продукции реакции в процентах от теоретически возможного.
9. То же, с учётом массовой доли примесей в реагенте.
10. Определение состава соли (кислая или средняя) по массам веществ, вступающих в реакцию.
11. Определение состава двухкомпонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или нескольких реакций.

Все расчётные задачи могут быть как в прямом, так и в обратном вариантах (например, расчёт массовой доли вещества по его массе и известной массе раствора или же расчёт массы вещества по известной массовой доле и массе раствора). Сложные задачи включают в себя две или больше перечисленных типовых задач.

### Примеры тестов:

1. Число неспаренных электронов в атоме фосфора в основном состоянии \_\_\_\_\_  
(Введите число арабскими цифрами).

Ответ: 3

2. В ряду элементов  $N \rightarrow P \rightarrow As$

- а) уменьшается радиус атома
- б) уменьшается число электронов на внешнем энергетическом уровне
- в) уменьшается число энергетических уровней
- г) уменьшается электроотрицательность

Ответ: г

3. Вещество только с ковалентной полярной связью

- а)  $CO_2$
- б)  $BaO$
- в)  $Na_2CO_3$
- г)  $Br_2$

Ответ: а

### Рекомендуемая литература:

1. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия для 8–11 классов. М.: «Просвещение»,

2011.

2. Гузей Л.С. и др. Химия для 8-11 классов. М., «Дрофа», 2004.
  3. В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, А.А. Дроздов, В.В. Лунин. Химия для 8-11 классов. М.: Дрофа, 2008
  4. Габриелян О.С. Химия для 8-11 классов. М., «Дрофа», 2005.
  5. Гольдфарб Я.Л., Ходаков Ю.Б., Додонов Ю.Б. Сборник задач и упражнений по химии. - М.: «Дрофа», 2005.
  6. Е.А. Еремина, О.Н. Рыжова Справочник школьника по химии. Еремина М.: Издательство «Экзамен», 2006.
- Дополнительная литература:
1. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в ВУЗы. М.: «Высшая школа», 2003.
  2. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Задачи по химии для поступающих в ВУЗы. М., «Высшая школа», 2005.
  3. Кузьменко Н.Е., Магдесиева Н.Н., Еремин В.В. Задачи по химии для абитуриентов. Курс повышенной сложности. – М: «Высшая школа», 2004.
  4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в ВУЗы. М., «Дрофа», 2008.
  5. Егоров А.С., Дионисьев В.Д., Ермакова В.К. и др. Химия. Пособие – репетитор. Ростов-на-Дону, «Феникс», 2006.