

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ПИЩЕВОЙ ХИМИИ

для абитуриентов, поступающих для поступающих на базе
среднего профессионального образования/ на базе высшего
образования в 2025 году

Раздел 1. Перечень элементов содержания, проверяемых на вступительных испытаниях по химии

1. *Теоретические основы химии.*

1.1. Предмет химии. Явления химические и физические.

Атомно-молекулярное учение. Атомы. Молекулы. Молекулярное и немолекулярное строение вещества. Относительная атомная и молекулярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и молярный объем газа. Относительная плотность вещества. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Химические формулы.

1.2. Валентность. Составление химических формул по валентности.

1.3. Строение атома. Состав атомных ядер. Физический смысл порядкового номера химического элемента. Изотопы. Явление радиоактивности. Электронное строение атома. Понятие об электронном облаке. Атомная электронная орбиталь. Энергетический уровень и подуровень. *S*-, *p*-, *d*-орбитали в атоме. Строение электронных оболочек атомов на примере элементов 1-го, 2-го, 3-го периодов периодической системы.

1.4. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева на основе учения о строении атомов. Структура периодической системы. Изменение свойств химических элементов и их соединений по группах и периодах периодической системы.

1.5. Природа и типы химической связи. Образование ковалентной связи на примере молекул водорода, хлороводорода и аммиака. Полярная и неполярная ковалентные связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи на примере иона аммония. Ионная связь. Водородная связь. Примеры химических соединений с разными видами связи.

1.6. Классификация химических реакций по различным оценкам. Типы химических реакций: соединения, разложения, замещения, обмена. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.

1.7. Окислительно-восстановительные процессы. Степень окисления элемента. Окисление и восстановление как процессы присоединения и отдачи электронов. Практическое использование окислительно-восстановительных процессов.

1.8. Представление о скорости химических реакций. Зависимость скорости от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры. Катализ и катализаторы.

1.9. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия, которые влияют на смещение химического равновесия.

1.10. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от их природы, температуры и давления. Массовая доля растворенного вещества в растворе.

1.11. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Химические свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации. Реакции ионного обмена и условия их необратимости.

2. *Неорганическая химия.*

2.1. Оксиды. Классификация оксидов. Способы получения и свойства оксидов. Понятие об амфотерности.

2.2. Основания. Щелочи и нерастворимые основания. Способы получения и химические свойства.

2.3. Кислоты. Классификация кислот. Способы получения и общие химические свойства.

2.4. Соли. Состав солей и их названия. Получение и химические свойства солей. Гидролиз солей.

2.5. Взаимосвязь между различными классами неорганических соединений.

2.6. Металлы, их размещение в периодической системе. Физические и химические свойства. Основные способы промышленного получения металлов. Электрохимические способы получения металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Понятие о коррозии на примере ржавления железа. Значение металлов в народном хозяйстве.

2.7. Щелочные металлы, их характеристика на основе размещения в периодической системе и строения атомов. Соединения натрия и калия в природе, их использование в пищевой промышленности.

2.8. Общая характеристика элементов главной подгруппы второй группы периодической системы. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

2.9. Алюминий, характеристика элемента и его соединений на основе размещения в периодической системе и строения атома. Физические и химические свойства алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.

2.10. Металлы побочных подгрупп (хром, железо, медь). Физические и химические свойства. Оксиды и гидроксиды. Соли хрома, железа и меди. Роль железа и его сплавов в технике.

2.11. Водород, его химические и физические свойства. Получение водорода в лаборатории, его использование.

2.12. Галогены, их характеристика на основе размещения в периодической системе и строения атомов. Хлор. Физические и химические свойства. Хлороводород. Соляная кислота и ее соли. Качественная реакция на хлорид-ион.

2.13. Общая характеристика элементов главной подгруппы шестой группы периодической системы. Сера, ее физические и химические свойства. Сероводород и сульфиды. Оксиды серы. Серная кислота, ее свойства и химические основы производства контактным способом. Соли серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ион. Сульфаты в природе, промышленности и быту.

2.14. Кислород, его физические и химические свойства. Аллотропия. Получение кислорода в лаборатории и промышленности. Роль кислорода в природе и использование его в технике.

2.15. Вода. Электронное и пространственное строение молекулы воды. Физические и химические свойства воды. Вода в промышленности, сельском хозяйстве, быту.

2.16. Общая характеристика элементов главной подгруппы пятой группы периодической системы. Фосфор. Оксид фосфора, фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

2.17. Азот, его физические и химические свойства. Аммиак. Физические и химические свойства. Химические основы промышленного синтеза аммиака. Соли аммония. Азотная кислота. Химические особенности азотной кислоты. Соли азотной кислоты. Азотные удобрения.

2.18. Общая характеристика элементов главной подгруппы четвертой группы периодической системы. Кремний, его физические и химические свойства. Оксид кремния и кремниевая кислота. Соединения кремния в природе.

2.19. Углерод, его аллотропные формы. Химические свойства углерода. Оксиды углерода, их химические свойства. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, их свойства. Превращения карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-ион.

3. Органическая химия.

3.1. Теория химического строения органических веществ. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химической связи в молекулах органических соединений, типы разрыва связи, понятие о свободных радикалах.

3.2. Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение, sp^3 -гибридизация. Номенклатура алканов. Физические и химические свойства алканов (реакции галогенирования и окисления). Представления о механизме цепных реакций с участием свободных радикалов. Метан, его использование.

3.3. Этиленовые углеводороды (алкены); σ - и π -связи, sp^2 -гибридизация. Пространственная (геометрическая) изомерия. Номенклатура этиленовых углеводородов. Химические свойства (реакции присоединения водорода, галогенов, галогеноводородов, воды; реакции окисления и полимеризации). Правило Марковникова. Получение и использование этиленовых углеводородов.

3.4. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации). Полиэтилен. Полихлорвинил. Отношение полимеров к нагреванию, действию растворов кислот и щелочей. Использование полимеров.

3.5. Диеновые углеводороды, их строение, химические свойства и использование. Природный каучук, его строение и свойства. Синтетический каучук.

3.6. Ацетилен. Строение тройной связи (sp -гибридизация). Получение ацетилена карбидным способом и из метана. Химические свойства (реакции присоединения). Использование ацетилена.

3.7. Главные представители ароматических углеводородов. Бензол. Электронное строение бензола и его химические свойства (реакции замещения и присоединения). Получение бензола в лаборатории и промышленности, его использование.

3.8. Углеводороды в природе: нефть, природный и попутные газы. Переработка нефти: перегонка и крекинг. Использование нефтепродуктов в химической промышленности для получения различных веществ.

3.9. Предельные одноатомные спирты. Строение и номенклатура. Химические свойства одноатомных спиртов (реакции замещения, дегидратации и окисления). Промышленные и лабораторные способы синтеза этанола, его использование.

3.10. Многоатомные спирты: этиленгликоль и глицерин, их использование.

3.11. Фенол, его строение. Сравнение химических свойств фенола со свойствами предельных одноатомных спиртов. Кислотные свойства фенола. Влияние гидроксильной группы на реакции замещения в ароматическом ядре. Получение и применения фенола.

3.12. Альдегиды, их строение, номенклатура, химические свойства (реакции окисления и восстановления). Получение и использование муравьиного и уксусного альдегидов. Фенолформальдегидные смолы.

3.13. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Химические свойства карбоновых кислот. Муравьиная кислота, ее восстановительные способности. Уксусная и стеариновая кислоты, их применение. Олеиновая кислота как представитель непредельных карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот.

3.14. Сложные эфиры, их номенклатура. Получение сложных эфиров и их гидролиз. Применения сложных эфиров. Синтетические волокна на основе сложных эфиров.

3.15. Жиры как представители сложных эфиров, их роль в природе и свойства. Химическая переработка жиров.

3.16. Углеводы, их классификация. Моносахариды. Глюкоза, ее строение, химические свойства (реакция окисления и восстановления). Роль в природе. Сахароза, ее гидролиз.

3.17. Полисахариды как природные полимеры. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства. Углеводы как источник сырья для химической промышленности. Искусственные волокна на основе целлюлозы.

3.18. Амины, их строение и номенклатура. Амины как органические основания, взаимодействие с кислотами. Анилин. Сравнение свойств алкил- и арилзамещенных аминов. Получение анилина из нитробензола (реакция Зинина).

3.19. Аминокислоты, их строение и кислотно-основные свойства. Синтетические полиамидные волокна.

3.20. Понятие о строении белковых молекул. α -аминокислоты как структурные единицы белков. Свойства и биологическая роль белков.

3.21. Взаимосвязь между классами органических соединений.

4. Типовые расчетные задачи

4.1. Вычисление массовой или объемной доли компонента.

4.2. Вычисление молярной концентрации.

4.3. Вычисление относительных плотностей веществ в газообразном состоянии.

4.4. Вычисление объема газообразного вещества известной массы или известного количества при нормальных условиях.

4.5. Установление молекулярной формулы вещества по массовой доле элементов или по массам продуктов сгорания.

4.6. Вычисление массы (объема, количества вещества) одного из участников реакции по известной массе (объему, количеству вещества) другого участника реакции.

4.7. То же, с предварительным нахождением, какое из веществ вступает в реакцию полностью.

4.8. То же, с учетом выхода продукции реакции в процентах от теоретически возможного.

4.9. То же, с учетом массовой доли примесей в реагенте.

4.10. Определение состава соли (кислая или средняя) по массам веществ, вступающих в реакцию.

4.11. Определение состава двухкомпонентной смеси по массам веществ, образующихся в ходе одной или нескольких реакций. Все расчетные задачи могут быть как в прямом, так и в обратном вариантах (например, расчет массовой доли вещества по его массе и известной массе раствора или же расчет массы вещества по известной массовой доле и массе раствора

Раздел 2. Перечень требований к уровню подготовки абитуриентов, достижение которых проверяется на вступительных испытаниях по пищевой химии

1. ЗНАТЬ И ПОНИМАТЬ:

- основные теоретические положения химии, как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы;
- знать свойства важнейших веществ, применяемых в народном хозяйстве и в быту;
- знать химический состав живых организмов и пищевых продуктов, а также закономерности химических процессов, лежащих в основе производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;

Уметь:

- 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;
- прогнозировать направления в интенсификации технологических процессов, выбора оптимальных условий их реализации.
- свободно и правильно пользоваться химической терминологией;
- подготовить и провести химический эксперимент для оценки качества пищевых продуктов;
- объяснять химические явления и процессы в природе;

Владеть:

- навыками выполнения химического эксперимента;
- способами объяснения механизмов реакций, закономерностей химических превращений веществ;
- навыками безопасной работы в химической лаборатории
- решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам химии.

На экзамене необходимо пользоваться следующими таблицами:

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

Раздел 3. Примерные тестовые задания.

1. Наибольший радиус имеет атом

- 1) магния
- 2) кальция
- 3) стронция
- 4) бария

2. Из приведенных ниже металлов наиболее активным является

- 1) бериллий
- 2) магний
- 3) кальций
- 4) барий

3. Какие из утверждений о диссоциации оснований в водных растворах верны?

А. Основания в воде диссоциируют на катионы металла (или подобный им катион NH_4^+) и гидроксид анионы OH^- .

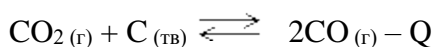
Б. Никаких других анионов, кроме OH^- , основания не образуют.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба утверждения
- 4) оба утверждения неверны

4. Для уменьшения скорости химической реакции необходимо

- 1) увеличить концентрацию реагирующих веществ
- 2) ввести в систему катализатор
- 3) повысить температуру
- 4) понизить температуру

5. Химическое равновесие в системе



сместится вправо при

- 1) повышении давления

- 2) понижении температуры
- 3) повышении концентрации CO
- 4) повышении температуры

6. Степень окисления + 6 сера проявляет в соединении

- 1) H₂S
- 2) SO₂
- 3) Na₂SO₃
- 4) K₂SO₄

7. Оксиды с общей формулой R₂O₃ и R₂O₅ образуют элементы подгруппы

- 1) углерода
- 2) азота
- 3) серы
- 4) фтора

8. Оксид углерода (II) проявляет восстановительные свойства при нагревании с

- 1) N₂
- 2) CO₂
- 3) Fe
- 4) Fe₂O₃

9. Соль и щелочь образуются при взаимодействии растворов

- 1) AlCl₃ и NaOH
- 2) K₂CO₃ и Ba(OH)₂
- 3) H₃PO₄ и KOH
- 4) MgBr₂ и Na₃PO₄

10. Электрическая лампочка загорится при опускании электродов в водный раствор

- 1) формальдегида
- 2) ацетата натрия
- 3) глюкозы

4) метилового спирта

11. Наиболее сильным окислителем является

- 1) O₂
- 2) N₂
- 3) F₂
- 4) I₂

12. Реакции, уравнение которой $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{t, \text{кат}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$,

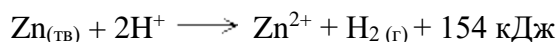
соответствует схема превращения азота

- 1) N⁺³ → N⁺²
- 2) N⁻³ → N⁻²
- 3) N⁺³ → N⁻³
- 4) N⁻³ → N⁺²

13. Осадок образуется при взаимодействии соляной кислоты с раствором

- 1) AgNO₃
- 2) KNO₃
- 3) Cu(NO₃)₂
- 4) Al(NO₃)₃

14. Для увеличения скорости химической реакции



необходимо

- 1) уменьшить концентрацию ионов цинка
- 2) увеличить концентрацию ионов водорода
- 3) уменьшить температуру
- 4) увеличить концентрацию ионов цинка

15. В ряду натрий – магний – алюминий

элементы расположены в порядке увеличения

- 1) атомного радиуса
- 2) электроотрицательности

- 3) металлических свойств
4) числа электронных слоев

16. Установите соответствие между схемой реакции и формулой недостающего в ней вещества.

<u>СХЕМА РЕАКЦИИ</u>	<u>ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА</u>
А) $P + HNO_{3(конц.)} \rightarrow H_3PO_4 + H_2O + \dots$	1) NO
Б) $Ca + HNO_{3(разб.)} \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O + \dots$	2) NO ₂
В) $Cu + HNO_{3(разб.)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + H_2O + \dots$	3) N ₂ O
Г) $C + HNO_{3(конц.)} \rightarrow CO_2 + H_2O + \dots$	4) N ₂ O ₃
	5) N ₂ O ₅

17. Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном аноде при электролизе её водного раствора.

<u>ФОРМУЛА СОЛИ</u>	<u>ПРОДУКТ НА АНОДЕ</u>
А) NaI	1) H ₂
Б) BaCl ₂	2) I ₂
В) AgNO ₃	3) NO
Г) KNO ₃	4) Cl ₂
	5) N ₂
	6) O ₂

18. Установите соответствие между названием соли и отношением её к гидролизу.

<u>НАЗВАНИЕ СОЛИ</u>	<u>ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ</u>
А) хлорид цинка	1) гидролизуется по катиону
Б) сульфид калия	2) гидролизуется по аниону
В) нитрат натрия	3) гидролизуется по катиону и аниону
Г) нитрат меди	4) не гидролизуется

19. Установите соответствие между названием органического вещества и его формулой.

<u>НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА</u>	<u>ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА</u>
А) аланин	1) C ₂ H ₅ NO ₂
Б) триметиламин	2) (CH ₃) ₃ N
В) нитроэтан	3) C ₂ H ₅ NH ₂

Г) пропиламин

4) $C_3H_7NH_2$

5) $C_6H_5NH_2$

6) $CH_3-CH(NH_2)-COOH$

20. Для муравьиной кислоты характерна(-о):

- 1) реакция с азотом
- 2) взаимодействие с этанолом
- 3) реакция с карбонатом калия
- 4) взаимодействие с аммиачным раствором оксида серебра(I)
- 5) реакция изомеризации
- 6) взаимодействие с медью

21. Установите соответствие между названием вещества и классом/группой органических соединений, к которому(-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

**КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ**

А) изооктан

1) алкены

Б) ацетилен

2) алкины

В) изопрен

3) алканы

4) алкадиены

22. Установите соответствие между формулой вещества и его принадлежностью к определённому(-ой) классу (группе) органических соединений.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

**КЛАСС (ГРУППА) ОРГАНИЧЕСКИХ
СОЕДИНЕНИЙ**

А) $CH_3CH_2CH_2OH$

1) алкадиены

Б) CH_3COCH_3

2) кетоны

В) $C_{10}H_{22}$

3) спирты

Г) $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$

4) алканы

5) карбоновые кислоты

6) арены

23. Установите соответствие между общей формулой гомологического ряда и названием вещества, принадлежащего этому ряду.

<u>ОБЩАЯ ФОРМУЛА</u>	<u>НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА</u>
А) C_nH_{2n+2}	1) бутанол-2
Б) $C_nH_{2n+2}O$	2) этиленгликоль
В) $C_nH_{2n+2}O_2$	3) метилформиат
Г) $C_nH_{2n}O_2$	4) н-декан
	5) глицерин

24. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим веществом — продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

<u>РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА</u>	<u>ПРОДУКТ РЕАКЦИИ</u>
А) ацетат аммония $\xrightarrow{H_2SO_4}$	1) пропилен
Б) этиленгликоль \xrightarrow{HCl}	2) аминуксусная кислота
В) пропанол-1 \xrightarrow{HCl}	3) 1,2-дихлорэтан
Г) пропанол-1 $\xrightarrow{H_2SO_4, t^\circ}$	4) 1-хлорпропан
	5) этановая кислота
	6) 1,1-дихлорпропан

25. Написать уравнения реакций кислотного и щелочного гидролиза жира, содержащего остаток олеиновой кислоты и 2 остатка линолевой кислоты. Назвать жир и продукты гидролиза.

Раздел 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к вступительному испытанию.

Основная литература

1. Учебники химии по программам средней школы
2. Егоров А.С. Химия. Пособие-репетитор для поступающих в вузы. /А.С.Егоров, К.П.Шацкая, М.Н.Иванченко, и др. - 5-е изд.- Ростов на Дону: Феликс, 2003. - 768с.
3. Кузьменко Н.Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. /Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, В.А. Попков. - Т.Е- Москва: Экзамен, 2020. - 384с.
4. Хомченко Е.П. Пособие по химии для поступающих в вузы / Е. П. Хомченко.- 4-ое изд. -Москва.: Умеренков.Новая волна, 2020. - 480 с.

Дополнительная литература

1. Е. Доронькин В.Н. Химия. Большой справочник для подготовки к ЕГЭ. / В.Н. Доронькин, А.Е.Бережная. - Москва: Легион, 2016.- 278с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал Российское образование.
2. <http://window.edu.ru/catalog/> Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
3. <http://www.libraru.ru/> (информационно-справочный портал, проект Российской государственной библиотеки для молодежи).
4. <http://www.fipi.ru> – федеральный институт педагогических измерений