



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
(СГУ)**

## **Программа**

**вступительного испытания на бакалавриат/специалитет  
по предмету «Химия»  
в ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»**

**Саратов – 2021**

## Пояснительная записка

Программа разработана на основе обязательного минимума содержания среднего общего образования по химии.

## Содержание программы

1. Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук.

2. Атомно-молекулярное учение. Атомы. Молекулы. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль - единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и молярный объем газа. Относительная плотность газообразного вещества.

3. Химический элемент. Простое вещество. Сложное вещество. Знаки химических элементов и химические формулы. Расчет массовой доли элемента в химическом соединении по его формуле. Валентность и степень окисления.

4. Строение электронных оболочек и ядер атомов на примере элементов 1, 2, 3 и 4-го периодов периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Изотопы.

5. Открытие Д.И.Менделеевым периодического закона и создание периодической системы элементов. Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона. Большие и малые периоды, группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов от их положения в периодической системе.

6. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Примеры соединений со связями разных типов. Гибридизация атомных орбиталей.

7. Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции.

8. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации и температуры. Катализ и катализаторы. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Тепловые эффекты химических реакций.

9. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры и давления. Тепловые эффекты при растворении. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля растворенного вещества в растворе). Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве и быту.

10. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Ионные уравнения реакций. Свойства кислот, оснований, солей в свете теории электролитической диссоциации.

11. Электролиз водных растворов и расплавов солей. Процессы, протекающие у катода и анода.

12. Оксиды. Классификация оксидов. Способы получения, физические и химические свойства оксидов.

13. Основания. Способы получения, физические и химические свойства оснований. Щелочи, их получение, химические свойства, применение.

14. Кислоты. Способы получения, физические и химические свойства кислот. Реакция нейтрализации.

15. Соли. Классификация солей (средние, кислые, основные). Состав солей, способы получения, химические свойства. Гидролиз солей. Кристаллогидраты.

16. Металлы. Их положение в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Основные способы получения металлов. Физические свойства. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлы и сплавы в технике.

17. Щелочные металлы. Общая характеристика щелочных металлов на основе их положения в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Получение, физические и химические свойства щелочных металлов. Природные соединения натрия и калия, их применение. Калийные удобрения.

18. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Кальций. Получение, физические и химические свойства кальция. Природные соединения кальция. Жесткость воды и способы ее устранения.

19. Алюминий. Общая характеристика алюминия на основе положения в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Получение, физические и химические свойства алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Природные соединения алюминия. Применение алюминия.

20. Железо. Физические и химические свойства железа. Оксиды и гидроксиды железа(II) и (III), зависимость их химических свойств от степени окисления железа. Химические процессы, лежащие в основе производства чугуна и стали. Роль железа и его сплавов в технике.

21. Водород. Лабораторные и промышленные способы получения водорода. Физические и химические свойства водорода, его применение.

22. Галогены. Общая характеристика галогенов на основе положения в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Природные соединения галогенов, их применение. Хлор. Физические и химические свойства хлороводорода.

Соляная кислота и ее соли. Кислородосодержащие кислоты хлора. Хлорат калия (бертолетова соль), ее термическое разложение.

23. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Кислород. Аллотропия кислорода. Лабораторные и промышленные способы получения кислорода. Физические и химические свойства кислорода. Роль кислорода в природе. Применение кислорода. Вода. Физические и химические свойства воды. Строение молекулы воды.

24. Сера. Физические и химические свойства серы. Оксиды серы (IV) и (VI). Серная кислота. Химические основы контактного способа производства серной кислоты. Физические и химические свойства серной кислоты.

25. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Азот. Физические свойства азота. Аммиак. Промышленный синтез аммиака. Физические и химические свойства аммиака. Соли аммония. Азотная кислота. Химические свойства азотной азотной кислоты. Соли азотной кислоты. Азотные удобрения.

26. Фосфор. Аллотропные модификации фосфора. Физические и химические свойства фосфора. Оксид фосфора (V). Фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

27. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы элементов Д.И. Менделеева. Углерод. Аллотропные модификации углерода. Физические и химические свойства углерода. Оксиды углерода (II) и (IV)6, их химические свойства. Угольная кислота и ее соли.

28. Кремний. Физические и химические свойства кремния. Оксид кремния (IV). Кремниевая кислота. Природные соединения кремния. Применение кремния и его соединений.

29. Отдельные представители d-элементов 4 периода периодической системы элементов Д.И. Менделеева (хром, марганец, медь, цинк). Отношение цинка к кислотам и щелочам. Отношение меди к кислотам. Отношение гидроксидов хрома, меди и цинка к кислотам и щелочам. Оксид марганца (IV), его взаимодействие с концентрированной соляной кислотой. Перманганат калия, его термическое разложение.

30. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Изометрия. Электронная природа химических связей в молекулах.

31. Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение ( $sp^3$ -гибридизация). Метан. Номенклатура алканов, их физические и химические свойства. Применение в технике. Предельные углеводороды в природе.

32. Этиленовые углеводороды (алкены), их электронное строение ( $sp^2$  - гибридизация), сигма- и пи-связи. Номенклатура алкенов, их химические свойства. Этилен. Получение и применение в промышленности.

33. Ацетилен. Электронное строение ацетилена ( $sp$ -гибридизация). Получение ацетилена карбидным способом из метана. Химические свойства ацетилена, его применение.

34. Бензол. Электронное строение бензола. Химические свойства бензола. Промышленное получение и применение бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола.

35. Природные источники углеводородов: нефть, попутные нефтяные газы, природный газ, уголь. Переработка нефти. Крекинг нефтепродуктов.

36. Спирты. Строение и химические свойства одноатомных спиртов. Промышленный синтез этанола и его применение. Глицерин.

37. Фенол. Строение фенола и характеристика взаимного влияния атомов в молекуле. Химические свойства фенола в сопоставлении со свойствами спиртов. Применение фенола.

38. Альдегиды. Строение и химические свойства альдегидов. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

39. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Муравьиная, уксусная, стеариновая и олеиновая кислоты.

40. Сложные эфиры. Строение сложных эфиров. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Химические свойства. Жиры как представители сложных эфиров. Роль жиров в природе. Химическая переработка жиров.

41. Глюкоза. Строение и химические свойства глюкозы. Сахароза. Гидролиз сахарозы.

42. Крахмал и целлюлоза. Строение и химические свойства крахмала и целлюлозы. Техническое применение крахмала и целлюлозы.

43. Амины как органические основания. Отношение аминов к воде и кислотам. Анилин. Получение анилина из нитробензола (реакция Н.Н. Зинина).

44. Аминокислоты. Строение и химические особенности аминокислот. Синтетическое волокно капрон. Альфа-аминокислоты как структурные единицы белков. Строение и биологическая роль белков.

45. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Полиэтилен. Понятие о диеновых углеводородах. Природный каучук. Строение и свойства природного каучука. Синтетический каучук. Искусственные волокна (ацетатное волокно).

Перечень типовых расчетных задач.

1. Вычисление относительной молекулярной массы соединения по химической формуле.
2. Вычисление массовой доли элемента в соединении по его химической формуле.
3. Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе, если известна масса растворенного вещества и масса раствора.
4. Вычисление массы растворителя и массы растворенного вещества по известной массовой доле растворенного вещества и массе раствора.
5. Вычисление массы заданного количества вещества.
6. Вычисление количества вещества по известной массе этого вещества.
7. Вычисление относительной плотности газообразного вещества.
8. Вычисление объема определенного количества газообразного вещества при нормальных условиях.
9. Вычисление массы определенного объема газообразного вещества при нормальных условиях.
10. Вычисление объема определенной массы газообразного вещества при нормальных условиях.
11. Нахождение простейшей химической формулы вещества по массовым долям элементов, входящих в его состав.
12. Вычисление массы продукта реакции по известным массам исходных веществ, если одно из них взято в избытке.
13. Вычисление массы продукта реакции по известной массе одного из вступивших в реакцию веществ.
14. Вычисление объема газа, необходимого для реакции с определенным объемом другого газа.
15. Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного в процентах.
16. Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную долю примеси.
17. Установление молекулярной формулы газообразного вещества по продуктам сгорания.
18. Определение количественного состава смеси различных веществ.
19. Составление схем превращений веществ, относящихся к различным классам неорганических соединений.
20. Составление схем превращений органических веществ (генетические связи между классами органических соединений).

### Список литературы

1. Габриелян, О.С. Химия, 9 класс. – М., 2007.
2. Габриелян, О.С. Химия, 8 класс. – М., 2007.
3. Габриелян, О.С. Химия, 10 класс. – М., 2007.
4. Габриелян, О.С., Лысова, Г.Г. Химия, 11 класс. – М., 2006.
5. Гара, Н.Н., Кузнецова, Н.Е., Титова, И.М. Химия, 8 класс. – М., 2005.
6. Гара, Н.Н., Кузнецова, Н.Е., Титова, И.М. Химия, 9 класс. – М., 2008.
7. Гара, Н.Н., Кузнецова, Н.Е., Титова, И.М. Химия, 10 класс. – М., 2006.
8. Злотников, Э.Г., Толетова, М.К. Химия. ЕГЭ. Сдаем без проблем! – СПб., 2008.
9. Цветков, Л.А. Органическая химия, 10-11 классы. – М., 2009.

Программа утверждена Ученым советом Института химии и согласована с Отделом по организации приема на основные образовательные программы СГУ

Начальник отдела по организации приема  
на основные образовательные программы,  
ответственный секретарь Центральной  
приемной комиссии СГУ

 С.С. Хмелев