

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ДГУ

_____ **М.Х. Рабаданов**

26 сентября 2019г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА
ПО ХИМИИ

на основные образовательные программы бакалавриата и специалитета

МАХАЧКАЛА 2019

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по химии составлена на основе федерального компонента государственного стандарта среднего общего образования для лиц, поступающих на программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета.

Программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса. В программе определен перечень расчетных задач.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Основными проблемами химии являются изучение состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, конструирование веществ с заданными свойствами, исследование закономерностей химических превращений и путей управления ими в целях получения веществ, материалов, энергии.

Содержание программы структурировано по пяти блокам: Методы познания в химии; Теоретические основы химии; Неорганическая химия; Органическая химия; Химия и жизнь.

Цели

Изучение химии на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- **освоение знаний** о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- **овладение умениями** применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- **развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- **воспитание** убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Умения, навыки и способы деятельности

Программа предусматривает формирование общих умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций.

- умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки цели до получения и оценки результата);
- использование элементов причинно-следственного и структурно-функционального анализа;
- определение сущностных характеристик изучаемого объекта; умение развернуто обосновывать суждения, давать определения, приводить доказательства; оценивание и корректировка своего поведения в окружающей среде, выполнение в практической деятельности и в повседневной жизни экологических требований; использование мультимедийных ресурсов и компьютерных технологий для обработки, передачи, систематизации информации, создания баз данных, презентации результатов познавательной и практической деятельности.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ

В результате изучения химии на базовом уровне ученик должен знать:

- **важнейшие химические понятия:** вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, аллотропия, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, тепловой эффект реакции, скорость химической реакции, катализ, химическое равновесие, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия, гомология;
- **основные законы химии:** сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;
- **основные теории химии:** химической связи, электролитической диссоциации, строения органических соединений;
- **важнейшие вещества и материалы:** основные металлы и сплавы; серная, соляная, азотная и уксусная кислоты; щелочи, аммиак, минеральные удобрения, метан, этилен, ацетилен, бензол, этанол, жиры, мыла, глюкоза, сахароза, крахмал, клетчатка, белки, искусственные и синтетические волокна, каучуки, пластмассы.

уметь:

- **называть** изученные вещества по «тривиальной» или международной номенклатуре;
- **определять:** валентность и степень окисления химических элементов, тип химической связи в соединениях, заряд иона, характер среды в водных растворах неорганических соединений, окислитель и восстановитель, принадлежность веществ к различным классам органических соединений;
- **характеризовать:** элементы малых периодов по их положению в периодической системе Д.И.Менделеева; общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических и органических соединений; строение и химические свойства изученных органических соединений;
- **объяснять:** зависимость свойств веществ от их состава и строения; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической), зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов;
- **выполнять химический эксперимент** по распознаванию важнейших неорганических и органических веществ;
- **проводить** самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки и передачи химической информации и ее представления в различных формах.

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием;
- приготовления растворов заданной концентрации в быту и на производстве;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из разных источников.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

На экзамене по химии поступающий в университет должен:

- показать знание основных теоретических положений;
- уметь применять теоретические положения химии при рассмотрении классов неорганических и органических веществ и их соединений;
- знать свойства важнейших веществ, применяемых в промышленности и быту;
- понимать основные научные принципы важнейших химических производств;
- решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам химии.

Методы познания в химии

Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Моделирование химических процессов. Анализ и синтез химических веществ.

Основы теоретической химии

1. Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук. Химия и фармация, экология.
2. Основы атомно-молекулярного учения. Понятия атома, молекулы, элемента, вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль - единица количества вещества. Молярная масса. Стехиометрия: закон сохранения массы вещества, постоянство состава. Закон Авогадро, молярный объем, уравнение Менделеева - Клапейрона. Относительная плотность газа.
3. Химические элементы. Знаки химических элементов, формулы химических соединений. Простое вещество. Сложное вещество. Аллотропия. Валентность и степень окисления. Составление химических формул по валентности элементов и атомных групп.
4. Строение атома. Атомное ядро. Изотопы - разновидность атомов химических элементов. Ядерные превращения.
5. Строение электронных оболочек атомов. Электронные конфигурации атомов в основном и возбужденном состояниях.
6. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и создание периодической системы химических элементов. Современная формулировка периодического закона. Строение периодической системы: большие и малые периоды, группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов и образуемых ими соединений от положения элемента в периодической системе.
7. Виды химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная. Механизмы образования и примеры соединений. Понятие о гибридизации орбиталей.
8. Агрегатные состояния веществ. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств простых и сложных веществ от типа химической связи и кристаллической решетки.
9. Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Примеры других классификаций.
10. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения.
11. Скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры. Катализ и катализаторы.
12. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения, принцип Ле Шателье.
13. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, температуры и давления. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация).
14. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Условия протекания реакций в растворах электролитов. Ионные уравнения реакций. Свойства кислот, солей и оснований в свете теории электролитической диссоциации Аррениуса.
15. Окислительно-восстановительные процессы. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Электрохимический ряд напряжений металлов. Электролиз расплавов и растворов, законы электролиза.

Неорганическая химия

1. Основные классы неорганических веществ, их названия (номенклатура), генетическая связь между ними.
2. Оксиды. Способы получения, свойства оксидов.
3. Основания, способы получения, свойства. Щелочи, их получение, свойства, применение.
4. Кислоты, их классификация, общие свойства, способы получения.
5. Соли, их состав, химические свойства, способы получения. Гидролиз солей.
6. Металлы, их положение в периодической системе. Физические и химические свойства. Основные способы получения. Металлы и сплавы в технике.

7. Общая характеристика щелочных металлов. Оксиды и соли щелочных металлов. Калийные удобрения.
8. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы химических элементов. Кальций и его соединения. Жесткость воды и ее устранение.
9. Общая характеристика элементов главной подгруппы III группы периодической системы химических элементов. Алюминий. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.
10. Железо, его оксиды и гидроксиды, зависимость свойств от степени окисления железа. Химические реакции, лежащие в основе получения чугуна и стали. Роль железа и его сплавов в технике.
11. Водород, его взаимодействие с металлами, неметаллами, оксидами, органическими соединениями.
12. Кислород, его аллотропные модификации. Свойства озона. Оксиды и пероксиды.
13. Вода, строение воды. Физические и химические свойства. Пероксид водорода. Кристаллогидраты.
14. Общая характеристика галогенов. Галогеноводороды. Галогениды. Кислородсодержащие соединения хлора.
15. Общая характеристика элементов главной подгруппы четвертой группы периодической системы химических элементов. Сера. Сероводород. Сульфиды. Оксиды серы (IV) и (VI), получение, производство серной кислоты.
16. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы химических элементов. Азот. Аммиак, его промышленный синтез. Соли аммония. Нитриды. Оксиды азота. Азотная и азотистая кислоты и их соли. Азотные удобрения.
17. Фосфор, его аллотропные модификации. Оксид фосфора (V), орто-, мета- и дифосфорная кислоты и их соли. Фосфорные удобрения.
18. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы химических элементов. Углерод, его аллотропные модификации. Оксиды углерода. Угольная кислота и ее соли. Карбиды кальция и алюминия.
19. Кремний. Оксид кремния (IV). Кремниевая кислота и ее соли.

Органическая химия

1. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от их строения. Виды изомерии. Природа химической связи в молекулах органических соединений, гомо- гетеролитические способы разрыва связей. Понятие о свободных радикалах и ионах.
2. Предельные углеводороды (алканы и циклоалканы), их электронное и пространственное строение. Номенклатура. Изомерия.
3. Этиленовые углеводороды (алкены), их электронное и пространственное строение (σ - и π - связи). Номенклатура, изомерия. Правило Марковникова. Сопряженные диеновые углеводороды, особенности их химических свойств.
4. Ацетиленовые углеводороды (алкины), их электронное и пространственное строение (σ - и π - связи). Номенклатура.
5. Ароматические углеводороды (арены). Бензол, электронное и пространственное строение. Гомологи бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола (реакции ароматической системы и углеводородного радикала).
6. Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяной газ, уголь. Перегонка нефти. Крекинг. Продукты, получаемые из нефти, их применение.
7. Спирты. Первичные, вторичные и третичные спирты. Номенклатура, строение, химические свойства одноатомных спиртов. Промышленный синтез этанола. Многоатомные спирты, номенклатура, особые свойства (этиленгликоль, глицерин).
8. Фенол, его строение, взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства фенола, сравнение со свойствами алифатических спиртов.
9. Альдегиды. Номенклатура, строение, физические и химические свойства, Особенности карбонильной группы. Муравьиный и уксусный альдегиды, их получение, применение.
10. Карбоновые кислоты. Номенклатура, строение, физические и химические свойства. Взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Предель-

ные, непредельные и ароматические кислоты. Примеры кислот: муравьиная (ее особенности), уксусная, стеариновая, бензойная. Оксикислоты. Примеры оксикислот: молочная, винная, салициловая.

11. Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Реакция этерификации. Жиры, их роль в природе, химическая переработка жиров (гидролиз, гидрирование).

12. Углеводороды. Моносахариды: глюкоза и фруктоза. Олигосахариды: мальтоза и сахароза. Полисахариды: крахмал и целлюлоза. Их строение, физические и химические свойства, роль в природе.

13. Амины. Алифатические и ароматические амины. Взаимное влияние атомов на примере анилина. Первичные, вторичные и третичные амины.

14. Аминокислоты. Строение, химические свойства, изомерия. Альфа-аминокислоты - структурные единицы белков. Пептиды. Строение, биологическая роль белков.

15. Пиррол. Пиридин. Пиримидиновые и пуриновые основания, входящие в состав нуклеиновых кислот. Представление о структуре нуклеиновых кислот.

16. Реакции полимеризации и поликонденсации. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений (ВМС): мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации (поликонденсации). Примеры различных типов ВМС.

Химия и жизнь

1. Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов.

2. Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Бытовая химическая грамотность.

3. Промышленное получение химических веществ на примере производства серной кислоты.

4. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

Типовые расчетные задачи

1. Вычисление относительной молекулярной массы вещества по его формуле.

2. Вычисление массовых долей (процентного содержания) элементов в сложном веществе по его 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 определенного количества вещества.

6. Вычисление количества вещества (в моль) по массе вещества.

7. Вычисление относительной плотности газообразных веществ.

8. Вычисление объема определенного количества газообразного вещества при любых заданных условиях.

9. Вычисление массы газообразного вещества, занимающего определенный объем, при любых заданных значениях температуры и давления.

10. Вычисление объема определенной массы газообразного вещества при любых заданных условиях.

11. Нахождение простейшей химической формулы вещества по массовым долям элементов.

12. Вычисление массы продукта реакции по известным массам исходных веществ.

13. Вычисление массы продукта реакции по известной массе одного из вступивших в реакцию веществ.

14. Вычисление выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного.

15. Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную долю примесей.

16. Вычисление массовой доли компонентов смеси на основе данных задачи.

17. Установление молекулярной формулы газообразного вещества по продуктам сгорания.

10. Какие объемы хлороводорода (н.у.) и воды потребуются для приготовления 1 кг раствора, содержащего 0.08 массовых долей хлороводорода?

- 1) 8 л HCl и 0.82 л H₂O 2) 16 л HCl и 1 л H₂O
3) 22.4 л HCl и 0.776 л H₂O 4) 24 л HCl и 0.82 л H₂O
5) 49.1 л HCl и 0.92 л H₂O

11. Какие продукты реакции образуются при взаимодействии серебра с концентрированной азотной кислотой?

- 1) AgNO₃ + H₂ 2) AgNO₃ + NO + H₂O 3) AgNO₃ + NO₂ + H₂O
4) AgNO₃ + N₂ + H₂O 5) AgNO₃ + NH₄NO₃ + H₂O

12. Укажите из приведенных металл, который в промышленности получают электролизом его расплавленной соли.

- 1) Cu 2) Ag 3) Sn 4) Ca 5) Fe

13. В какой строке содержатся только те соли, которые дают щелочную реакцию в водном растворе?

- 1) KNO₃, K₂CO₃, Na₂S 2) NH₄Cl, Ca(NO₃)₂, NaClO₃
3) CH₃COOK, Na₂SO₄, (NH₄)₂CO₃ 4) Na₂CO₃, CH₃COONa, K₂S
5) CaCl₂, MgS, AlPO₄

14. Для получения известкового теста массой воды 3 кг обработали 1 кг негашенной извести. Во сколько это превышает то количество воды, которое соответствует уравнению реакции?

- 1) в 2 раза 2) в 3 раза 3) в 6 раз 4) в 9 раз 5) в 12 раз

15. Углеводород, в котором орбитали всех атомов углерода имеют sp³ гибридизацию:

- 1) пропилен 2) бензол 3) пропан 4) пропин

16. Какое из приведенных ниже веществ обесцвечивает бромную воду при обычных условиях?

- 1) метан 2) этан 3) этилен 4) бензол 5) пропан

17. Сколько изомеров имеет соединение с эмпирической формулой C₄H₉OH?

- 1) 6 2) 5 3) 2 4) 4 5) 3

18. После пропускания этилового спирта массой 184 г через трубку с нагретым оксидом алюминия получили этилен объемом 67.2 л (н.у.) и практическим выходом...(в процентах).

- 1) 75 2) 93 3) 66 4) 82 5) 30

19. Какие два сложных эфира имеют общую молекулярную формулу C₃H₆O?

- 1) этилформиат и метилэтиловый эфир
2) метилацетат и этилметиловый эфир
3) метилацетат и этилформиат
4) этилформиат и диэтиловый эфир
5) метилацетат и диэтиловый эфир

20. Какова массовая доля углерода в аминокислоте?

- 1) 14% 2) 24% 3) 32% 4) 41% 5) 36%

На экзамене можно пользоваться:

таблицами «Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»; «Растворимость оснований, кислот и солей в воде»; «Электрохимический ряд стандартных электронных потенциалов», при решении задач *калькулятором*.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

- Габриелян О.С. Химия (базовый уровень). 10 кл. М.: ДРОФА. <http://www.drofa.ru/88/>
- Габриелян О.С. Химия (базовый уровень). 11 кл. М.: ДРОФА. <http://www.drofa.ru/88/>
- Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А., Дорофеева Н.М. Практикум: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
- Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А. Химия: пособие для подготовки к ЕГЭ: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. — М., 2014.
- Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др. Химия (базовый уровень). 10 кл. М.: ДРОФА. <http://www.drofa.ru>
- Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Дроздов А.А. и др. Химия (базовый уровень). 11 кл. М.: ДРОФА. <http://www.drofa.ru/90/>
- Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н. Химия. 10 класс: базовый уровень. М.: Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ. <http://vgf.ru/himK>
- Кузнецова Н.Е., Левкин А.Н., Шаталов М.А. Химия. 11 класс: базовый уровень. Издательский центр ВЕНТАНА-ГРАФ. <http://vgf.ru/himK>.
- Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия (базовый уровень). 10 кл. М.: Издательство "Просвещение". www.prosv.ru/um
- Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия (базовый уровень). 11 кл. М.: Издательство "Просвещение". www.prosv.ru/um.

Дополнительная

1. Хомченко Г.П. Химия для поступающих в вузы. М.: Высшая школа, 1988; 1993; 1994.
2. Ахметов Н.С. Неорганическая химия: В 2 ч. 3-е изд. М.: Просвещение, 1992.
3. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Задачи по химии для поступающих в вузы М.: Высшая школа, 1986; 1995.
4. Потапов В.М., Татаринчик С.Н. Органическая химия М.: Химия, 1989.
5. Оганесян Э.Т. Руководство по химии. М.: Высшая школа, 1991.
6. Мовсумзаде Э.М., Аббасова Г.А., Захарочкина Т.Г. Химия в вопросах и ответах с использованием ЭВМ. М.: Высшая школа, 1991.
7. Лидии Р.А., Молочко В.А. Химия для абитуриентов. М.: Химия, 1994.
8. Химия: Справочник школьника. М.: ТКО "АСТ", 1996.
9. Решение задач по химии: Справочник школьника. М.: ТКО "АСТ", 1996
10. Ю. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Химия: Ответы на вопросы. М.: ФКК, 1997.
11. Кузьменко Н., Еремин В., Попков В. Химия. Для школьников старших классов и поступающих в вузы: Учебное пособие. М.: Дрофа, 1997.

Интернет-ресурсы

- www.rvg.mk.ru (олимпиада «Покори Воробьевы горы»).
- www.hemi.wallst.ru (Образовательный сайт для школьников «Химия»).
- www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников).
- www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии).
- www.enauki.ru (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).
- www.1september.ru (методическая газета «Первое сентября»).
- www.hvsh.ru (журнал «Химия в школе»).
- www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»).
- www.chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия»).

Авторы-составители программы:

- Рамазанов А.Ш.** - д.х.н., профессор, заведующий кафедрой аналитической и фармацевтической химии;
- Сараева И.В.** – научный сотрудник кафедры аналитической и фармацевтической химии.