

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И  
ТОРГОВЛИ ИМЕНИ МИХАИЛА ТУГАН-БАРАНОВСКОГО»



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ГО ВПО «ДонНУЭТ  
имени Михаила Туган-Барановского»

С.В. Дрожжина

«27» 02 2018 г.

ПРОГРАММА

вступительного испытания по химии

для поступающих на обучение по образовательным программам

бакалавриата (специалитета)

## ВВЕДЕНИЕ.

Программа для подготовки к вступительному испытанию по химии разработана на основе программы государственной итоговой аттестации по химии по образовательным программам среднего общего образования в 2018 году, действующих программ по химии для 7-11 классов общеобразовательных учебных заведений Донецкой Народной Республики: Химия: 7-9 кл.: программа для общеобразоват. организаций / сост. Козлова Т.Л., Дробышев Е.Ю., Старовойтова И.Ю., Науменко В.И., Журбенко В.Е.; ДРИДПО . – Донецк: Истоки, 2016.– 38 с. ; Химия:10-11кл.: программа для общеобразоват. организаций / сост. Старовойтова И.Ю., Науменко В.И., Кузьменко Т.В. ; ДИППО. – Донецк: Истоки, 2015.– 22 с.

Поступающий должен показать знание основных теоретических положений химии как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы. Абитуриент должен уметь применять изученные в школе теоретические положения при рассмотрении классов неорганических и органических веществ и их конкретных соединений, раскрывая зависимость свойств веществ от состава и строения; решать типовые и комбинированные на их основе расчетные задачи; знать свойства важнейших веществ, применяемых в народном хозяйстве и в быту; понимать научные принципы важнейших химических производств, не углубляясь в детали устройств различной химической аппаратуры.

На вступительном испытании можно пользоваться таблицами: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость оснований, кислот и солей в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов».

При решении расчетных задач разрешается пользоваться микрокалькуляторами.

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО ХИМИИ

## I. Общая химия

1. Предмет химии. Явления химические и физические.
2. Атомно-молекулярное учение. Атомы. Молекулы. Молекулярное и немолькулярное 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.
3. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Химические формулы.
4. Валентность. Составление химических формул по валентности.
5. 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.
6. 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 в группах и периодах периодической системы.
7. 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.
8. Классификация химических реакций по различным оценкам. Типы химических реакций: соединения, разложения, замещения, обмена. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.
9. Окислительно-восстановительные процессы. Степень окисления элемента. Окисление и восстановление как процессы присоединения и отдачи электронов. Практическое использование окислительно-восстановительных процессов.
10. Представление о скорости химических реакций. Зависимость скорости от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры. Катализ и катализаторы.
11. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия, которые влияют на смещение химического равновесия.
12. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от их природы, температуры и давления. Массовая доля растворенного вещества в растворе.
13. 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.

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

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

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

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

18. Взаимосвязь между различными классами неорганических соединений.

## **II. Неорганическая химия**

1. 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. Щелочные металлы, их характеристика на основе размещения в периодической системе и строения атомов. Соединения натрия и калия в природе, их использование. Калийные удобрения.

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

4. 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.

5. 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.

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

7. 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.

8. 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.

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

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

11. Общая характеристика элементов главной подгруппы пятой группы

периодической системы. Фосфор. Оксид фосфора, фосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.

12. 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.

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

14. 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.

### III. Органическая химия

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.

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. Этиленовые углеводороды (алкены);  $\sigma$ - и  $\pi$ -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.

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.

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

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

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.

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

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

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

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.

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

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.

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

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

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

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

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).

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

20. Понятие о строении белковых молекул.  $\alpha$ -аминокислоты как структурные единицы белков. Свойства и биологическая роль белков.

21. Нуклеиновые кислоты.

### **Перечень типовых расчетных задач по химии**

1. Вычисление относительной молекулярной массы веществ по его формуле.

2. Вычисление массовых долей (процентного содержания) элементов в сложном веществе по 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 доле растворенного вещества и массе раствора.

5. Вычисление массы определенного количества вещества.

6. Вычисление количества вещества (в молях), содержащегося в определенной массе вещества.
7. Вычисление относительных плотностей газообразных веществ.
8. Вычисление объема определенного количества газообразного вещества при нормальных условиях.
9. Вычисление массы газообразного вещества, занимающего определенный объем при нормальных условиях.
10. Вычисление объема определенной массы газообразного вещества при нормальных условиях.
11. Нахождение простейшей химической формулы вещества по массовым долям элементов.
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 в процентах от теоретически возможного.
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.

## 2. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная литература

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: Учебник / Н.С. Ахметов. - СПб.: Лань, 2014. - 752 с.
2. Гаршин, А. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: Учебное пособие / А. Гаршин. - СПб.: Питер, 2013. - 288 с.
3. Свердлова, Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения: Учебное пособие / Н.Д. Свердлова. - СПб.: Лань, 2013. - 352 с.
4. Сидоров, В.И. Общая химия: Учебник . / В.И. Сидоров. - М.: АСВ, 2014. - 440 с.
5. Хомченко, И.Г. Общая химия. / И.Г. Хомченко. - М.: Новая волна, 2014. - 463 с.
6. Цубербиллер, О.Н. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения: Учебное пособие / О.Н. Цубербиллер. - СПб.: Лань, 2013. - 352 с.
7. Матусевич, Л.Г. Органическая химия. Основной курс.: Учебник / А.Э. Щербина, Л.Г. Матусевич; Под ред. А.Э. Щербина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 808 с.

### Дополнительная литература

1. Глинка Н.Л. Общая химия. – Л.: Химия, 2003.-728 с.
2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Химия. 2400 задач для школьников и поступающих в вузы. – М.:Дрофа, 1999.- 527 с.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: Современный курс для поступающих в вузы. – М.: Экзамен, 2004. -384 с.
4. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия: Для школьников старших классов и поступающих в вузы. – М.: ОНИКС 21 век: Мир и образование, 2002. – 524 с.
5. Рабинович В.А., Хавин З.Я. Краткий химический справочник. – Л.: Химия, 1977. - 432 с.
6. Фримантл М. Химия в действии. В 2 ч. – М.: Мир, 1998. - 528 с.
7. Ливанцов, М.В. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями. В 2-х т.Т. 1. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями. Часть 1: Учебное пособие / М.В. Ливанцов. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2012. - 255 с.
8. Ливанцов, М.В. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями. В 2-х т. Т. 2. Органическая химия. Задачи по общему курсу с решениями. Часть 2: Учебное пособие / М.В. Ливанцов. - М.: БИНОМ. ЛЗ, 2012. - 714 с.