

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖНЕВАРТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРОГРАММА  
ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
ПО ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ  
«ХИМИЯ»**

Нижевартовск

## *Содержание*

### *1. Цели и задачи вступительного испытания*

Целью вступительных испытаний является проверить уровень знаний, определить уровень научно-практической эрудиции абитуриента.

Максимальное количество баллов, которое может набрать абитуриент – 100. Минимальное количество набранных баллов для дальнейшего участия абитуриента в конкурсе – 39 баллов.

Во время проведения вступительного испытания можно использовать:

- периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева;
- растворимость кислот, солей и оснований в воде;
- ряд активности металлов (электрохимический ряд напряжений);
- стандартные энтальпии образования  $\Delta H^{\circ}_{\text{обр.}}$ , стандартные энергии Гиббса образования  $G^{\circ}_{\text{обр.}}$  некоторых неорганических и органических веществ и их стандартные энтропии  $S^{\circ}$  при 298,15 К<sup>\*</sup>).

### *Перечень тем для подготовки к экзамену*

#### Раздел 1 Общая химия

1. Химия – наука о веществах и закономерностях их превращений (физических и химических свойствах) и их применении.
2. Предмет и задачи химии. Место химии среди естественных наук.
3. Атомно-молекулярное учение. Молекулы. Атомы. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль — единица количества вещества. Молярная масса. Число Авогадро.
4. Строение ядер атомов химических элементов и электронных оболочек атомов на примере элементов 1, 2, 3 и 4-го периодов периодической системы. Изотопы.
5. Периодический закон химических элементов Д.И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома.
6. Химический элемент, простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов и химические формулы. Расчет массовой доли химического элемента в веществе по его формуле.
7. Типы химических связей: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Примеры соединений со связями разных типов. Валентность и степень окисления.
8. Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Тепловой эффект химических реакций.

9. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.
10. Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Концентрация растворов.
11. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электрическая диссоциация кислот, щелочей и солей.
12. Оксиды кислотные, основные, амфотерные. Способы получения и свойства оксидов.
13. Основания, способы их получения и свойства. Щелочи, их получение, свойства и применение.
14. Кислоты, свойства, способы получения. Реакция нейтрализации.
15. Соли. Состав и свойства. Гидролиз солей.

## Раздел 2 Химия элементов

1. Водород. Химические, физические свойства. Взаимодействие с кислородом, оксидами металлов, с органическими веществами.
2. Кислород. Химические, физические свойства. Аллотропия. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе.
3. Вода. Физические и химические свойства. Кристаллогидраты.
4. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами.
5. Галогены. Общая характеристика галогенов. Соединения галогенов в природе, их применение.
6. Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Физические и химические свойства. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды (II, IV), угольная кислота и ее соли.
7. Кремний. Соединения кремния.
8. Подгруппа кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы.
9. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот. Физические и химические свойства. Соединения азота: аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная кислота, соли азотной кислоты (физические и химические свойства). Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксиды фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли.

10. Металлы. Положение в периодической системе. Особенности строения их атомов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов.
11. Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева.
12. Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д.И. Менделеева.
13. Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида алюминия.
14. Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II) и (III). Природные соединения железа. Сплавы железа — чугун и сталь.

### Раздел 3 Органическая химия

1. Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Изомерия.
2. Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение  $sp^3$ -гибридизация). Метан. Номенклатура алканов, их физические и химические свойства. Циклопарафины.
3. Этиленовые углеводороды (алкены). Гомологический ряд алкенов. Двойная связь. s- и p-связи,  $sp^2$ -гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура. Химические свойства. Получение углеводородов реакцией дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов.
4. Ацетилен. Тройная связь,  $sp$ -гибридизация. Гомологический ряд ацетилена. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом из метана.
5. Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола.
6. Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг.
7. Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов.
8. Генетическая связь между углеводородами и спиртами.
9. Фенол, строение, физические свойства. Химические свойства фенола
10. Альдегиды, их строение, химические свойства.
11. Карбоновые кислоты. Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот.
12. Сложные эфиры. Строение, получение реакций этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства.
13. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз.

14. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных. Понятие об искусственных волокнах.
15. Амины как органические основания. Строение, аминогруппа. Взаимодействие аминов с водой и кислотами. Анилин.
16. Аминокислоты. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. Аминокислоты, их значение в природе и применение. Синтез пептидов, их строение.
17. Белки. Строение, структура и свойства белков. Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК.
18. Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Полимеризация, поликонденсация. Линейная разветвленная структура полимеров.
19. Зависимость свойств полимеров от их строения.

### *Литература*

1. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы. - М.: Новая волна, 2015.
2. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для поступающих в вузы. - М.: Новая волна, 2005.
3. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. - М.: ОНИКС 21 век, 2002.
4. Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии для поступающих в вузы. - М.: Высшая школа, 2004.
5. Рябов М.А. Химия для абитуриентов. - М.: Изд-во РУДН, 2006.
6. Артеменко, А. И. Органическая химия : для нехим. направлений подгот. : учеб.пособие [для студентов вузов]/ А. И. Артеменко. - СПб; М.; Краснодар: Лань, 2013. - 605 с.
7. Габриелян, О. С. Общая и неорганическая химия: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 050100 "Пед. образование"/ О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Е. Г. Турбина. - М.: Академия, 2011. – 479с.
8. Григорьева О. С., Рязанова Л. З., Мифтахова Н. Ш. Общая и неорганическая химия: лабораторный практикум с использованием микрохимического оборудования по дисциплине «Общая и неорганическая химия», Ч. 1. Казань: КГТУ, 2010. – 137с.
9. Коровин Н.В. Лабораторный практикум: учебное пособие \ Н.В. Коровин, В.К. Камышова, Е.Я. Удрис; под общей ред. Н.В. Коровина. – Москва: КНОРУС, 2017. – 336 с.

10. Общая и неорганическая химия. Учебный справочник / Гусева А.Ф., Атманских И.Н., Балдина Л.И., Анимица И.Е., Нохрин С.С., Кочетова Н.А. Отв. редактор: Нохрин С.С. / Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012. – 80с.
11. Реутов О.А., Курц А.Л., Бутин К.П. Органическая химия, в 4-х частях, Ч.1., Классический университетский учебник. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 568с.
12. Сборник задач по органической химии: учеб.пособие [для студентов вузов, обучающихся по направлению ВПО "Химия" и специальности "Фундамент, и прикладная химия"/ В. Я. Денисов [и др.]. - СПб; М.; Краснодар: Лань, 2014. - 537 с
13. Сироткин О.С. Химия: учебник / О.С. Сироткин, Р.О. Сироткин. – Москва: КНОРУС, 2019. – 364 с.