

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**  
**«Тамбовский государственный университет имени Г.Р.Державина»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института/факультета

\_\_\_\_\_ ФИО  
«10» октября 2021 года



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
НА БАЗЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«Общая и неорганическая химия»**  
**для приема на обучение по программам высшего образования –  
программам бакалавриата, программам специалитета:**  
**04.03.01 Химия**

Тамбов

2021

Программа вступительного испытания разработана на базе федеральных государственных образовательных стандартов среднего специального образования по специальностям:

18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

18.02.03 Химическая технология неорганических веществ

## ТЕМА 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ.

Основные понятия химии: атом, молекула, простое вещество, сложное вещество, химический элемент, аллотропия, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, количество вещества (моль), изотопы.

Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава вещества, (понятие о веществах переменного состава), закон кратных отношений, закон эквивалентов, закон объемных отношений, закон Авогадро и его следствия.

Примерные вопросы:

1. Что означают индексы в формулах молекул и стехиометрические коэффициенты в уравнениях реакций?
2. Что такое эквивалент? Сформулируйте закон эквивалентов.
3. Какие условия соответствуют нормальным условиям?

## ТЕМА 2. СТРОЕНИЕ АТОМА.

Строение атома. Состав атомных ядер. Нуклиды и изотопы. Электронное строение атома. Понятие об электронном облаке. Атомная орбиталь. Квантовые числа и их характеристики. Многоэлектронные атомы. Распределение электронов в атомах элементов. Принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правило Гунда.

Примерные вопросы:

1. Укажите физический смысл и пределы изменения главного, побочного, магнитного и спинового квантовых чисел.
2. Что такое электронное облако? Какова его плотность?

3. Какие вы знаете формы электронных облаков и какова их ориентация в пространстве?

### ТЕМА 3. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА.

Физический смысл атомного номера элемента, номера периода и номера группы. Структура периодической системы. Периодичность изменения свойств атомов химических элементов (атомный радиус, электроотрицательность, энергия ионизации, энергия сродства к электрону) и их соединений (кислотно-основные свойства оксидов и гидроксидов). Характеристика химического элемента по его положению в периодической системе и строению атома.

Примерные вопросы:

1. В чем состоит смысл номера периода и номера группы периодической таблицы?

2. Почему хром и сера, ванадий и фосфор расположены в одной группе периодической системы, но в разных подгруппах? К каким электронным семействам они относятся? Укажите их минимальные и максимальные степени окисления.

3. Как изменяется радиус атомов элементов в периодах, группах и подгруппах? Почему атом меди имеет меньший радиус, чем атом калия, расположенный в той же группе и в том же периоде?

### ТЕМА 4. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ.

Ковалентная полярная и неполярная связи. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Сигма и пи связи, различные формы молекул. Гибридизация атомных орбиталей. Ионная связь. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь. Кристаллические решетки веществ с различным типом химической связи

(атомные, ионные, молекулярные, металлические). Свойства веществ с различным типом решетки.

Примерные вопросы:

1. Какие типы химической связи вы знаете?
2. Какими свойствами характеризуется связь?
3. Объясните особенности металлической связи и строение кристаллической решетки металлов.

## ТЕМА 5. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

Внутренняя энергия и энтальпия систем. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения процессов. Энтальпии образования химических соединений. Закон Гесса и следствия из него. Понятие об энтропии и ее изменении в химических превращениях. Энергия Гиббса и ее изменение в химических процессах.

Примерные вопросы:

1. Что называется энтальпией и каков ее физический смысл?
2. Как формулируется закон Гесса и следствия из него?
3. Какие факторы надо учитывать, чтобы судить о самопроизвольности процесса в неизолированных системах? Какая термодинамическая функция связывает энтальпию и энтропию системы?

## ТЕМА 6. СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ.

Понятие о скорости химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции: природа реагирующих веществ, их концентрация, температура, катализаторы. Закон действующих масс. Понятие о гомогенном и гетерогенном катализе.

Необратимые и обратимые химические процессы. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия при изменении

концентрации реагирующих веществ, давления и температуры. Принцип Ле Шателье.

Примерные вопросы:

1. Что такое скорость химической реакции, в каких единицах она измеряется?
2. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
3. Каким внешним воздействием можно изменить химическое равновесие? В каком направлении смещается равновесие при изменении температуры, концентрации, давления?

## ТЕМА 7. РАСТВОРЫ. РАСТВОРЕНИЕ КАК ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ.

Растворы. Концентрированные и разбавленные, насыщенные и ненасыщенные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Растворимость веществ и ее зависимость от природы реагирующих веществ, температуры и давления.

Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная, нормальная, моляльная концентрации и мольная доля, титр.

Электролитическая диссоциация. Катионы и анионы. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация кислот, щелочей, солей. Степень и константа диссоциации. Реакции ионного обмена и условия их необратимости. Ионные уравнения реакций. Произведение растворимости.

Понятие о водородном показателе (рН). Ионное произведение воды. Окраска кислотно-основных индикаторов (лакмус, фенолфталеин, метилоранж) в водных растворах. Гидролиз. Гидролиз солей.

Примерные вопросы:

1. Как влияет температура на растворимость твердых и газообразных веществ?

2. Какие электролиты называют сильными, а какие слабыми?

Приведите примеры.

3. Чему равен рН в нейтральных, кислых и щелочных растворах?

## ТЕМА 8. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ.

Валентность и степень окисления элементов в соединениях с различным типом связи. Реакции, идущие с изменением степени окисления. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители.

Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор электролита. Электродные потенциалы. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Электроды сравнения. Уравнение Нернста. Окислительно-восстановительные электроды. Химические источники тока. Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Защита металлов от коррозии.

Сущность электролиза. Электролиз расплавов солей. Электролиз водных растворов электролитов. Практическое значение электролиза.

Примерные вопросы:

1. Что такое степень окисления?
2. Что собой представляет гальванический элемент Даниэля—Якоби?
3. В чем состоят особенности катодных и анодных процессов при электролизе водных растворов?

## ТЕМА 9. КОМПЛЕКСНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Понятие о комплексных соединениях. Разновидности лигандов по природе донорных атомов и числу связей, образуемых с центральным атомом. Номенклатура комплексных соединений. Реакции комплексных соединений.

Устойчивость комплексных соединений в растворах. Строение комплексных соединений

Примерные вопросы:

1. Какие соединения называются комплексными?
2. Какие частицы могут быть комплексообразователями? Приведите примеры.
3. Какие частицы могут быть лигандами? Приведите примеры. Приведите примеры моно- и бидентатных лигандов."

#### ТЕМА 10. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ.

Классификация неорганических веществ. Оксиды, их состав и номенклатура. Способы получения. Оксиды основные, кислотные, амфотерные. Солеобразующие и индифферентные оксиды. Кислоты, их состав и номенклатура. Кислотные остатки. Основность кислот. Получение кислот, их характерные свойства. Основания, их состав и номенклатура. Способы получения и свойства оснований. Щёлочи. Амфотерные гидроксиды. Соли, их состав и номенклатура. Соли средние, кислые, основные. Способы получения солей. Их химические свойства. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

Примерные вопросы:

1. Какие основания называют амфотерными, в чем особенность их свойств?
2. Как получают средние, кислые и основные соли?
3. Какой гидроксид является более сильным основанием:  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  или КОН? Ответ мотивируйте.

#### ТЕМА 11. ХИМИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

Химия s- и p-элементов. Общая характеристика свойств элементов главных подгрупп их соединений: характер изменения свойств s-, p-элементов в периодах и группах, вторичная периодичность. Элементы VII А -

IIIА, IA и IIА группы, благородные газы – элементы VIIА группы. Получение простых веществ и их соединений, физические свойства. Химические свойства элементов и их соединений, применение.

Химия d-элементов. Положение элементов d - блока в периодической системе Менделеева, нахождение в природе и практическое применение. Строение атомов, валентность, степени окисления элементов d - блока по группам. Способы получения и свойства элементов d - блока в металлическом состоянии. Основные типы соединений элементов d - блока;

Примерные вопросы:

1. Какими способами получают простые вещества бром и йод?
2. Как заполняется 3d -подуровень электронами в ряду d -элементов третьего периода?
3. В чем состоят важнейшие отличия d -элементов от элементов-металлов s и p -блоков?



## Рекомендуемая литература:

### Печатные издания

1. Глинка, Н.Л. Общая химия в 2 т. Том 1: учебник для среднего профессионального образования/ Н.Л. Глинка; под редакцией В.А. Попкова, А.В. Бабкова. — 20-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2021.— 349 с.

2. Глинка, Н.Л. Общая химия в 2 т. Том 2: учебник для среднего профессионального образования/ Н.Л. Глинка; под редакцией В.А. Попкова, А.В. Бабкова.— 20-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2021.— 383 с.

3. Щербаков, В.В. Неорганическая химия. Вопросы и задачи: учебное пособие для среднего профессионального образования / В.В. Щербаков, А.А. Фирер, Н.Н. Барботина.— 2-е изд., испр. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2021.— 107 с

### Электронные издания

1. Никитина, Н.Г. Общая и неорганическая химия. В 2 ч. Часть 1. Теоретические основы: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н.Г. Никитина, В.И. Гребенькова.— 2-е изд., перераб. и доп.— Москва : Издательство Юрайт, 2021.— 211с.— (Профессиональное образование).— ISBN978-5-534-03676-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472748> (дата обращения: 19.10.2021).

2. Никитина, Н.Г. Общая и неорганическая химия в 2 ч. Часть 2. Химия элементов: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н.Г. Никитина, В.И. Гребенькова. — 2-е изд., перераб. и доп.— Москва: Издательство Юрайт, 2021.— 322 с.— (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03677-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472749> (дата обращения: 19.10.2021).

Критерии оценивания вступительного испытания

Вступительное испытание на базе профессионального образования проводится в форме тестирования (компьютерного). Вступительное испытание оценивается по 100-балльной шкале.

Продолжительность вступительного испытания – 60 минут.

Вступительное испытание содержит 40 вопросов:

– 30 вопросов с одним правильным ответом. Правильный ответ – 2 балла

– 10 вопросов с двумя правильными ответами. Правильный ответ – 4 балла.

Интервал успешности: 39-100 баллов.