



Негосударственное частное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ОРГАНИЗАЦИИ  
И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ХИМИЯ**

Специальность	<u>21.05.04 Горное дело</u>
Специализация	<u>Подземная разработка рудных месторождений</u>
Уровень высшего образования	<u>Специалитет</u> <i>(бакалавриат, специалитет, магистратура)</i>
Квалификация выпускника	<u>горный инженер (специалист)</u>

Автор - разработчик: Габдуллин А.Н., канд.техн.наук  
Рассмотрено на заседании кафедры Metallургии  
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма  
2021

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Химия».

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Химия» предусмотрена на 1 курсе в объёме 72 часа (очная форма обучения), и 126 час (заочная форма обучения).

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению и защите лабораторных работ, и подготовку к экзамену. Настоящие методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы относятся к виду учебной работы «Изучение теоретического курса, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ, и подготовка к экзамену». Данная составляющая самостоятельной работы предусмотрена на 1 курсе в 1 семестре в объёме 72 часа (соответственно 45+27 – очная форма обучения) и на 1 курсе в 1 семестре в объёме 126 час (соответственно 117+9 – заочная форма обучения). Самостоятельная работа обучающихся также включает все виды текущей аттестации.

### *Тематика самостоятельной работы*

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия, час	
			форма обучения	
			очная	заочная
2	1.	Строение атома	8	14
3	2.	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева	8	14
4	3.	Химическая связь и строение вещества	8	14
5	4.	Классы неорганических соединений	8	14
6	5.	Элементы химической термодинамики и основы термохимии.	8	14
6	6.	Химическое равновесие, факторы, влияющие на его смещение	8	14
7	7.	Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей	8	14
8	8.	Окислительно-восстановительные реакции	8	14
9	9.	Химические свойства металлов	8	14
<b>Всего:</b>			<b>72</b>	<b>126</b>

Принятые сокращения: ОФО – очная форма обучения; ЗФО – заочная форма обучения.

### *Самостоятельная работа № 1*

*Тема: Строение атома.*

*Продолжительность:* 8 час. (ОФО), 14 час. (ЗФО).

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к зачету:

1. Дайте определение понятия "атом" Каковы состав атома и основные характеристики элементарных частиц (масса, заряд), образующих атомы?
2. Основные положения квантовой механики: корпускулярно-волновая природа электрона. Квантово-механическая модель строения атома. Электронное облако.

3. Характеристика энергетического состояния электрона в атоме. с позиции теории квантовой механики Квантовые числа (главное, орбитальное, магнитное и спиновое), в чем их физический смысл и какие численные значения они могут принимать ?
4. Электронное облако. Понятие атомной орбитали. Возможные атомные орбитали на 1, 2, 3 и 4-м энергетических уровнях Форма и пространственная ориентация атомных орбиталей.
5. Принцип Паули. Определение максимального числа электронов, которые могут находиться на различных подуровнях ( s , p , d и f ) и на 1, 2, 3, 4-м энергетических уровнях
6. Правило Гунда. Порядок заполнения электронами энергетических подуровней
7. Сущность правила Клечковского. Какова последовательность заполнения электронами энергетических подуровней в многоэлектронных атомах?
8. Химические свойства атомов. Что понимают под металлическими (восстановительными) и неметаллическими (окислительными) свойствами атомов? Электронная структура атома и его химические свойства

### **Самостоятельная работа № 2**

*Тема: Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева*

*Продолжительность: 8 час. (ОФО), 14 час. (ЗФО).*

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к зачету:

1. Дайте современную формулировку Периодического закона. В чем ее отличие от той, которая была дана Д. И. Менделеевым? Поясните, чем обусловлено такое изменение формулировки.
2. Каков физический смысл порядкового номера химического элемента? Объясните, почему главным признаком химического элемента является заряд ядра, а не его атомная масса?
3. Структура Периодической системы: периоды, группы и семейства s- , p- , d- и f - элементов. В чем причина разделения групп на две подгруппы? Какие химические элементы называют электронными аналогами ?
4. В чем сущность явления "провал" (или "проскок") электрона? Объясните причину этого эффекта и напишите электронные формулы двух атомов, у которых происходит "провал" электрона
5. В чем заключается физический смысл Периодического закона? В чем причина периодического изменения свойства элементов?
6. Энергия ионизации (  $E_i$  ), энергия сродства к электрону (  $E_e$  ) и электроотрицательность (ЭО). Каковы причины и характер изменения этих величин с увеличением зарядов ядер атомов элементов в периоде и в группе? Как изменяются свойства атомов элементов малых периодов? Как при этом изменяются химические свойства образованных ими простых веществ и химических соединений?

### **Самостоятельная работа № 3**

*Тема: Химическая связь и строение вещества*

*Продолжительность: 8 час. (ОФО), 14 час. (ЗФО).*

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к зачету:

1. Природа химической связи. Каковы природа и механизм образования ковалентной химической связи?
2. Нормальное и возбужденное состояние атома. Понятие валентности и степени окисления.
3. Полярность как свойство химической связи. В чем отличие полярной химической связи от неполярной (привести примеры).
4. Направленность как свойство ковалентной связи
5. Природа ионной связи Механизм образования ионной связи и ее основные свойства.
6. Природа металлической связи и ее основные особенности.
7. Понятие о гибридизации атомных орбиталей.
8. Водородная химическая связь. Механизм ее образования.

9. Кристаллическое состояние веществ. Типы химической связи в кристаллах (ионные, молекулярные, ковалентные и металлические кристаллы).

#### ***Самостоятельная работа № 4***

*Тема: Классы неорганических соединений*

*Продолжительность: 8 час. (ОФО), 14 час. (ЗФО).*

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к защите лабораторных работ и зачету:

1. Основные классы неорганических соединений - оксиды, гидроксиды (кислоты и основания) и соли.
2. Оксиды на солеобразующие и несолеобразующие (получение, свойства, применение)
3. Гидроксиды: кислоты и основания (получение, свойства, применение)
4. Амфотерность гидроксидов и оксидов
5. Соли: средние, кислые, основные (получение, свойства, применение)
6. Генетическую связь между классами неорганических соединений

#### ***Самостоятельная работа № 5***

*Тема: Элементы химической термодинамики и основы термохимии*

*Продолжительность: 8 час. (ОФО), 14 час. (ЗФО).*

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к зачету:

1. Понятие термодинамической системы. Параметры, определяющие состояние системы. Термодинамический процесс. Первое начало термодинамики, его сущность и формулировка.
2. Энтальпия (теплосодержание) системы и ее физический смысл
3. Термохимия Тепловой эффект химической реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Взаимосвязь теплового эффекта с изменением энтальпии химических реакций
4. Термохимические уравнения Закон Гесса и его следствия. Теплота образования (энтальпия образования) простых и сложных веществ. Стандартное состояние вещества. Стандартная теплота образования веществ. Термохимические расчеты.
5. Термодинамические процессы: самопроизвольные и несамопроизвольные, обратимые и необратимые. Второе начало термодинамики, его сущность и формулировка Энтропия - функция состояния.
6. Самопроизвольные процессы в неизолированных системах. Свободная энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал) и ее физический смысл. Характер изменения энергии Гиббса (направление протекания процесса и условие состояния равновесия).

#### ***Самостоятельная работа № 6***

*Тема: Химическое равновесие, факторы, влияющие на его смещение*

*Продолжительность: 8 час. (ОФО), 14 час. (ЗФО).*

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к защите лабораторных работ и зачету:

1. Что является предметом изучения химической кинетики?
2. Понятие гомогенной и гетерогенной реакции. Что называется скоростью химической реакции, от каких факторов она зависит для гомо- и гетерогенной реакций?
3. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ Закон действующих масс и его математическое выражение Физический смысл константы скорости химической реакции и факторы, от которых она зависит?
4. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа.
5. Катализ. Катализаторы и ингибиторы.

6. Обратимые и необратимые химические реакции. Состояние химического равновесия Понятие константы равновесия Выражение константы равновесия для гомогенных и гетерогенных систем Равновесные концентрации реагирующих веществ
7. Взаимосвязь константы равновесия с энергией Гиббса Зависимость константы равновесия от температуры.
8. Влияние внешних воздействий (температуры, давления, концентрации реагирующих веществ) на состояние равновесия для обратимых реакций. Принцип Ле-Шателье-Брауна (принцип подвижного равновесия).

### **Самостоятельная работа № 7**

*Тема: Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей*

*Продолжительность: 7 час. (ОФО), 14 час. (ЗФО).*

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к защите лабораторных работ и зачету:

1. Какие химические системы называют растворами? Основные типы растворов. Растворимость веществ.
2. Водные растворы электролитов. Электролитическая диссоциация
3. Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации Механизм электролитической диссоциации водных растворов соединений с ионной и ковалентной полярной связью?
4. Понятие степени диссоциации электролитов. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации электролитов.
5. Диссоциация воды. Ионное произведение воды Водородный показатель (рН).
6. Кислотно-основные индикаторы (лакмус, фенолфталеин, метилоранж и др.). Какие вещества могут служить индикаторами? В чем причина изменения окраски индикатора при изменении реакции среды?
7. Какие реакции называются реакциями ионного обмена? Каковы условия необратимого протекания реакции ионного обмена.
8. Гидролиз солей. Какие соли подвергаются гидролизу? Ионные и молекулярные уравнения гидролиза солей

### **Самостоятельная работа № 8**

*Тема: Окислительно-восстановительные реакции*

*Продолжительность: 8 час. (ОФО), 14 час. (ЗФО).*

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к защите лабораторных работ и зачету:

1. Окислительно-восстановительные реакции (реакции с изменением степени окисления атомов элементов).
2. Понятие степени окисления. Основные правила определения степени окисления атомов в молекулах и сложных ионах.
3. Понятия "окислитель" и "восстановитель", "процесс окисления" и "процесс восстановления".
4. Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Типы окислительно-восстановительных реакций (межмолекулярные и внутримолекулярные реакции, реакции диспропорционирования)
5. Метод электронного баланса

### **Самостоятельная работа № 9**

*Тема: Химические свойства металлов*

*Продолжительность: 8 час. (ОФО), 14 час. (ЗФО).*

Вопросы для самоконтроля при повторении теоретического материала и подготовки к защите лабораторных работ и зачету:

1. Положение металлов в Периодической системе Д.И Менделеева Особенности электронного строения атомов металлов. Общие характеристики атомов металлов и их химические свойства
2. Общие физические свойства металлов. В чем причина высокой теплопроводности и электропроводности металлов? Металлы легкие и тяжелые, легкоплавкие и тугоплавкие. Ковкость, твердость и пластичность металлов.
3. Природа химической связи в металлах. Особенности кристаллической структуры металлов и ее взаимосвязь с их физическими и химическими свойствами.
4. Общие химические свойства металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов.
5. Важнейшие виды руд. Основные методы получения металлов из руд и их сущность: пирометаллургический, гидрометаллургический и электрометаллургический.
6. Основные способы получения чистых металлов и металлов высокой чистоты (электролитическое рафинирование и зонная плавка).
7. Сплавы Основные признаки классификации сплавов Сплавы некоторых цветных металлов. Основные области применения сплавов.