



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

(подпись)

Голик С.С.

«УТВЕРЖДАЮ»



Заведующий кафедрой общей и экспериментальной физики

Короченцев В.В.

Короченцев В.В.

(подпись)

2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Химия**

**Направление подготовки – 03.03.02 Физика**

**Экспериментальная физика**

**Форма подготовки очная**

курс 3 семестр 5

лекции 36 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 0 /лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 0 час.

самостоятельная работа 36 час.

контрольные работы не предусмотрены

зачет 3 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей и экспериментальной физики, протокол № 8 от «27» 05 2019 г.

Заведующий кафедрой общей и экспериментальной физики В.В. Короченцев

Составитель (ли): доцент, к.х.н. Свистунова И.В.

**Владивосток**  
**2019**

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Рабочая программа дисциплины «Химия» разработана для студентов 2 курса направления 03.03.02 «Физика», профиль «Экспериментальная физика».

Дисциплина «Химия» относится к разделу Б1.Б.07.09 базовой части учебного плана.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные работы (18 час.) и практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (36 час/). Дисциплина реализуется в 3 семестре 2 курса.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, являющихся базовыми для таких дисциплин как «Атомная физика», «Радиационная экология», «Радиационная биофизика».

В дисциплине рассмотрены вопросы о химических системах (растворах, дисперсных системах, электрохимических системах, катализаторах и каталитических системах, полимерах и олигомерах), химической термодинамике и кинетике (энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость химических реакций и методы ее регулирования, колебательные реакции), реакционной способности веществ (химия и окислительно-восстановительные свойства веществ, химические связи, комплементарность), идентификации химических веществ и физико-химических методах исследования их состава и структуры.

**Цель** освоения дисциплины «Химия» – приобретение знаний о веществе и различных формах его проявлений, формирование знаний о: химических системах, скорости химических реакций, реакционной способности веществ, строении вещества, идентификации веществ; приобретение навыков использования знаний о веществе, его строении и свойствах, в своей профессиональной работе.

### **Задачи:**

- формирование знаний основных понятий и законов химии;
- формирование знаний умений и навыков по технике лабораторной работы с веществами;
- формирование знаний, умений и навыков безопасной работы в лаборатории.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в курсе химии и физики средней школы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные / профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	теоретические основы современных представлений о строении атома, о химической связи, о теории растворов и электролитической диссоциации; теоретические основы современной неорганической, органической и аналитической химии; современные методы физико-химического исследования веществ; современные достижения химических наук.
	Умеет	применять базовые химические знания в профессиональной деятельности.
	Владеет	навыками экспериментальной работы в химической лаборатории; навыками химических расчетов; навыками исследования веществ.

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Раздел I. Общие закономерности в химии (10 час.)

#### Тема 1. Основные понятия и законы химии (2 час.)

Атом. Молекула. Химический элемент. Простые и сложные вещества. Химическая реакция. Закон сохранения массы вещества. Закон постоянства состава. Моль. Молярная масса. Молярный объем. Относительная атомная и относительная молекулярная массы.

#### Тема 2. Классы неорганических соединений. Кислотно-основные свойства (2 час.)

Оксиды. Кислоты. Основания. Соли. Состав, классификация, номенклатура, строение, химические свойства. Изменение кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов в зависимости от положения элементов в периодической системе и степени окисления.

#### Тема 3. Строение атома (2 час.)

Двойственная природа электрона. Квантовые числа. Формы атомных орбиталей. Электронная структура атома. Принцип Паули. Правило Гунда.

#### Тема 4. Периодический закон (1 час.)

Зависимость свойств химических элементов от строения атома. Периодическая система химических элементов. Изменение металлических и неметаллических свойств в периодах и группах.

#### Тема 5. Химическая связь (2 час.)

Типы химической связи. Ковалентная, ионная, металлическая, водородная, донорно-акцепторная связь. Современные теории химической связи. Метод валентных связей. Теория гибридизации. Метод молекулярных орбиталей (основные положения на примере 2 атомных гомонуклеарных молекул и гетеронуклеарных молекул).

#### **Тема 6. Агрегатное состояние вещества (1 час.)**

Твердое, жидкое, газообразное состояния. Типы кристаллических решеток. Дефекты кристаллических решеток. Зависимость свойств вещества от типа кристаллической решетки.

### **Раздел II. Кинетика и термодинамика (5 час.)**

#### **Тема 1. Химическая реакция (1 час.)**

Типы химических реакций. Колебательные реакции. Классификация химических реакций по типу и числу вступающих и получающихся в реакции веществ, тепловому эффекту, обратимости, наличию катализатора, числу фаз, изменению степени окисления.

#### **Тема 2. Скорость химических реакций (2 час.)**

Зависимость скорости от различных факторов: природы реагирующих веществ. Температуры, концентрации. Методы ее регулирования. Катализаторы и каталитические системы. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа химического равновесия.

#### **Тема 3. Химическая термодинамика (2 час.)**

Энергетика химических процессов. Энтальпия и энтропия. Энергия Гиббса. Закон Гесса. Примеры термодинамических расчетов.

### **Раздел III. Процессы, протекающие в растворах. (11 час.)**

#### **Тема 4. Растворы (2 час.)**

Физико-химическая теория растворения. Способы выражения концентрации растворов. Массовая доля растворенного вещества; молярная, моляльная и нормальная концентрации.

#### **Тема 5. Общие свойства растворов неэлектролитов (1 час)**

Законы Рауля. Осмос. Осмотическое давление.

#### **Тема 6. Свойства растворов электролитов (2 час.)**

Теория электролитической диссоциации. Количественная характеристика процесса электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Водородный показатель. Произведение растворимости.

#### **Тема 7. Гидролиз солей (2 час.)**

Понятие о гидролизе солей. Типы солей, подвергающихся гидролизу. Обратимость процесса гидролиза. Количественная характеристика процесса гидролиза. pH среды в растворах солей.

#### **Тема 8. Окислительно-восстановительные реакции (2 час.)**

Понятие об окислителе и восстановителе. Изменение окислительно-восстановительной способности. Электродный потенциал. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций.

#### **Тема 9. Электрохимические системы (2 час.)**

Гальванический элемент. Процессы на катоде и аноде. Электролиз. Процессы на катоде и аноде. Типы анодов. Использование электролиза в технике.

#### **Раздел IV. Свойства веществ. (4 час.)**

#### **Тема 10. Реакционная способность веществ (2 час.)**

Обзор неметаллов. Особенности химических свойств неметаллов. Отношение неметаллов к простым веществам, воде, кислотам, щелочам. Изменение окислительной способности неметаллов.

Общие свойства металлов. Обзор отдельных подгрупп металлов. Изменение восстановительной способности металлов. Отношение металлов к воде, кислотам и щелочам.

#### **Тема 11. Комплексные соединения (2 час.)**

Состав, строение, номенклатура. Типы комплексных соединений. Понятия о комплексообразователе, лигандах, координационном числе. Применение комплексных соединений.

#### **Раздел V. Аналитические методы и органическая химия (6 час.)**

#### **Тема 1. Химическая идентификация веществ (2 час.)**

Качественный и количественный химический анализ. Аналитический сигнал. Аналитические группы. Анализ катионов. Анализ анионов. Качественные реакции на отдельные ионы. Титрование растворов.

#### **Тема 2. Физико-химические методы исследования (2 час.)**

Понятие об ИК-, УФ-, ЯМР-спектроскопии. Хроматография. Виды хроматографии.

#### **Тема 3. Органическая химия (2 час.)**

Понятие о высокомолекулярных органических и элементоорганических соединениях. Полимеры и олигомеры. Принцип комплементарности.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Практические занятия (18 час.)**

### **Занятие 1. Классы неорганических соединений. Генетическая связь между классами неорганических соединений (2 час.)**

1. Классы неорганических соединений.
2. Основные химические свойства оксидов, кислот, оснований, солей.
3. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

### **Занятие 2. Строение атома (2 час.)**

1. Модель атома.
2. Электронное строение атомов элементов малых периодов таблицы Д.И. Менделеева.
3. Электронное строение атомов элементов больших периодов таблицы Д.И. Менделеева.

### **Занятие 3. Химическая связь (2 час.)**

1. Ковалентная связь.
2. Ионная связь.
3. Металлическая связь.

### **Занятие 4. Способы выражения состава растворов (2 час.)**

1. Виды концентраций.
2. Способы перерасчета концентраций.
3. Решение задач.

### **Занятие 5. Химическая термодинамика (2 час.)**

1. Тепловой эффект химической реакции.
2. Энергия Гиббса.
3. Решение задач.

### **Занятие 6. Равновесие и кинетика (2 час.)**

1. Равновесие химических реакций.
2. Скорость химических реакций.
3. Закон Вант-Гоффа.
4. Решение задач.

### **Занятие 7. Гидролиз солей (2 час.)**

1. Типы солей.
2. Типы процессов, протекающих при гидролизе солей.

### **Занятие 8. Комплексы (2 час.)**

1. Структура комплекса.
2. Типы комплексных соединений.
3. Применение комплексных соединений.

### **Занятие 9. Окислительно-восстановительные реакции (2 час.)**

1. Окислительно-восстановительная способность соединений.

2. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций.

### **Лабораторные работы (18 час.)**

**Лабораторная работа №1. Классы неорганических соединений. Генетическая связь между классами неорганических соединений. (2 час.)**

**Лабораторная работа №2. Химический эквивалент. (2 час.)**

**Лабораторная работа №3. Скорость химических реакций. (2 час.)**

**Лабораторная работа №4. Химическое равновесие. (2 час.)**

**Лабораторная работа №5. Концентрации. (2 час.)**

**Лабораторная работа №6. Свойства растворов электролитов. (2 час.)**

**Лабораторная работа №7. Гидролиз солей. (2 час.)**

**Лабораторная работа №8. Окислительно-восстановительные реакции. (2 час.)**

**Лабораторная работа №9. Координационные соединения. (2 час.)**

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Аналитическая геометрия» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

			Оценочные средства
--	--	--	--------------------

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Общие закономерности в химии	ОПК-1	знает	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Вопросы к экзамену № 1-16
			умеет	Выполнение лаб. работы 1-2 (ПР-6)	
			владеет	Защита отчётов по лаб. работе (УО-1) Контрольная работа (ПР-2)	
2	Раздел II. Кинетика и термодинамика	ОПК-1	знает	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Вопросы к экзамену № 17-23
			умеет	Выполнение лаб. работы 3-4 (ПР-6) Защита отчётов по лаб. работе (УО-1)	
			владеет		
3	Раздел III. Процессы, протекающие в растворах	ОПК-1	знает	Устный опрос (УО-1) Контрольная работа (ПР-2)	Вопросы к экзамену № 24-35
			умеет	Выполнение лаб. работы 5-8 (ПР-6) Защита отчётов по лаб. работе (УО-1)	
			владеет		
4	Раздел IV. Свойства веществ	ОПК-1	знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы к экзамену № 38-42
			умеет	Выполнение лаб. работы 9 (ПР-6)	
			владеет		
3	Раздел III. Аналитические методы и органическая химия	ОПК-1	знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы к экзамену № 43-46
			умеет		
			владеет		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений,

навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст] : учебное пособие / Н. Л. Глинка. – М. : КноРус, 2013. – 749 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694378&theme=FEFU>

2. Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия [Текст] : учебник для вузов / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. – СПб. : Лань, 2014. – 142 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:731577&theme=FEFU>

3. Коровин, Н.В. Общая химия [Текст] : учебник / Н. В. Коровин. – М. : Высшая школа, 2008. – 557 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381529&theme=FEFU>

4. Третьяков, Ю.Д. Неорганическая химия. Химия элементов : учебник для вузов [Текст] : [в 2 т.] т. 1 / Ю. Д. Третьяков, Л. И. Мартыненко, А. Н. Григорьев [и др.] ; Московский государственный университет. – М. : Изд-во Московского университета, : Академкнига, 2007. – 538 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248695&theme=FEFU>

5. Основы общей химии: Учебное пособие/В.И.Елфимов, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 256 с.

ЭБС «Znanium.com»:

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469079>

6. Брыткова А.Д. Общая и неорганическая химия. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Брыткова А.Д.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2005.— 123 с.

ЭБС «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/51601>

7. Бессонова, В.И. Вопросы, задачи и упражнения по неорганической химии [Текст] : учебное пособие / В. И. Бессонова, И. В. Свистунова, С. Г. Красицкая [и

др.] ; Дальневосточный федеральный университет. – Владивосток : Изд-во Дальневосточного федерального университета, 2010. – 127 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418111&theme=FEFU>

8. Бессонова, В.И. Неорганическая химия. Глоссарий [Текст] : [методическое пособие] / В. И. Бессонова, С. Г. Красицкая, И. В. Свистунова ; Дальневосточный государственный университет, Институт химии и прикладной экологии. – Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета, 2008. – 28 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:263079&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература** (печатные и электронные издания)

1. Дробашева, Т.И. Общая химия [Текст] : учебник / Т. И. Дробашева. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. – 446 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:7269&theme=FEFU>

2. Некрасов, Б.В. Основы общей химии в 2 т. [Текст] : т. 1 / Б. В. Некрасов. – СПб. : Лань, 2003. – 686 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4835&theme=FEFU>

3. Коттон, Ф. Современная неорганическая химия [в 3 ч.] [Текст]: ч. 1 . Общая теория / Ф. Коттон, Дж. Уилкинсон ; пер. с англ. С. С. Чуранова. – М. : Мир, 1969. – 224 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:70903&theme=FEFU>

4. Коттон, Ф. Современная неорганическая химия [в 3 ч.] [Текст] : ч. 2 . Химия непереходных элементов / Ф. Коттон, Дж. Уилкинсон ; пер. с англ. Е. К. Ивановой, Г. В. Прохоровой, С. С. Чуранова. – М. : Мир, 1969. – 494 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:70904&theme=FEFU>

5. Коттон, Ф. Современная неорганическая химия [в 3 ч.] [Текст]: ч. 3 . Химия переходных элементов / Ф. Коттон, Дж. Уилкинсон ; пер. с англ. М. Н. Варгафтика. – М. : Мир, 1969. – 592 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:70905&theme=FEFU>

6. Дей, М.К. Теоретическая неорганическая химия [Текст] / М. К. Дей, Д. Селбин ; [пер. с англ. Р. А. Лидина, А. С. Селивановой, Е. К. Ивановой]. – М. : Химия, 1971. – 416 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:297135&theme=FEFU>

7. Сиенко, М. Структурная неорганическая химия [Текст] / М. Сиенко, Р. Плейн, Р. Хестер ; пер. с англ. М. Е. Дяткиной. – М. : Мир, 1968. – 344 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:69707&theme=FEFU>

8. Бессонова, В.И. Лабораторные работы по неорганической химии ч. 1 [Текст] : методическое пособие / В. И. Бессонова, Г. А. Крижаненко, А. А. Капустина. – Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета, 1999. – 71 с.

ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:9463&theme=FEFU>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Сайт Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова: <http://www.chem.msu.su/rus/weldept.html>
2. Сайт Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева: <http://www.pxyty.ru/>
3. Научно-электронная библиотека: <http://elibrary.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/>
5. Федеральный портал "Российское образование": <http://www.edu.ru/>

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проведение лекций с использованием мультимедийной аппаратуры для демонстрации иллюстративного материала. Периодическая таблица Д.И. Менделеева. Лабораторные работы проводятся в лаборатории общей химии.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Химия»**

**Направление – 14.03.02 «Ядерная физика и технологии»**

**Специализация «Физика атомного ядра и частиц»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2018**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения, неделя	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
1	1	Подготовка отчёта по выполненной лабораторной работе № 1	0,5	Отчёта по лаб.работе № 1 (УО-1)
2	2	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	0,5	Опрос (УО-1) Тест (ПР-1)
3	3	Подготовка отчёта по выполненной лабораторной работе № 2	0,5	Отчёта по лаб. работе № 2 (УО-1)
4	4	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	0,5	Опрос (УО-1)
5	5	Подготовка отчёта по выполненной лабораторной работе № 3	0,5	Отчёта по лаб.работе № 3 (УО-1)
6	6	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	0,5	Опрос (УО-1) Контрольная работа (ПР-2)
7	7	Подготовка отчёта по выполненной лабораторной работе № 4	0,5	Отчёта по лаб.работе № 4 (УО-1)
8	8	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	0,5	Опрос (УО-1)
9	9	Подготовка отчёта по выполненной лабораторной работе № 5	0,5	Отчёта по лаб.работе № 5 (УО-1)
10	10	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	0,5	Опрос (УО-1) Тест (ПР-1)
11	11	Подготовка отчёта по выполненной лабораторной работе № 6	0,5	Отчёта по лаб.работе № 6 (УО-1)
12	12	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	0,5	Опрос (УО-1)
13	13	Подготовка отчёта по выполненной лабораторной работе № 7	0,5	Отчёта по лаб. работе № 7 (УО-1)

14	14	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	0,5	Опрос (УО-1) Контрольная работа
15	15	Подготовка отчёта по выполненной лабораторной работе № 8	0,5	Отчёта по лаб. работе № 8 (УО-1)
16	16	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	0,5	Опрос (УО-1) Контрольная работа (Пр-2)
17	17	Подготовка отчёта по выполненной лабораторной работе № 9	0,5	Отчёта по лаб. работе № 9 (УО-1)
18	18	Изучение лекционного материала, подготовка к текущему контролю.	0,5	Опрос (УО-1)
19	1-18	Подготовка к экзамену	27	Экзамен

### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

В рамках данной дисциплины предусмотрено 36 часов самостоятельной работы, которая необходима при проработке материала лекции, подготовке к защите лабораторных работ, экзамену.

В самостоятельную работу по дисциплине «Химия» включены следующие виды деятельности:

- поиск информации по темам для самостоятельного изучения (учебники, справочники, учебные пособия);
- разбор теоретических аспектов практических работ;
- подготовка к текущему и промежуточному контролю;
- посещение еженедельных консультаций.

Для закрепления навыков и знаний студента, полученных на практических и лекционных занятиях, студенту в течение курса выдаются домашние задания.

Студенту следует тщательно планировать и организовывать время, необходимое для изучения дисциплины. Недопустимо откладывать ознакомление с теоретической частью и выполнение домашних заданий, поскольку это неминуемо приведет к снижению качества освоения материала. Все виды работ по дисциплине рекомендуется выполнять по календарному плану.

## **Домашняя работа № 1. Тема "Строение атома"**

1. История развития представлений о строении атома (первые модели атома).
2. Строение атома водорода по Бору. Постулаты Бора.
3. Объяснение линейчатого спектра атома водорода. Теоретический расчет спектра атома водорода.
4. Развитие теории Бора Зоммерфельдом.
5. Основные недостатки теории Бора- Зоммерфельда.
6. Волновые свойства материальных частиц. Волны де-Бройля.
7. Двойственная природа света - двойственная природа электрона. Принцип неопределенности.
8. Квантовая механика и уравнение Шредингера.
9. Квантомеханическое объяснение строения атома водорода. Характеристика состояния электрона в атоме. Квантовые числа ( $n, l, m_l, m_s$ ).
10. Электронные структуры атомов. Принцип Паули. Правило Хунда.
11. Последовательность энергетических состояний электрона атома.
12. Периодическая система Д.И.Менделеева и строение атомов элементов; заполнение электронных слоев согласно энергетическому состоянию электрона.
13. Энергетические характеристики атомов - энергия ионизации, сродство к электрону и электроотрицательность. Закономерности изменения их величин в периодах и группах периодической системы Д.И.Менделеева.

## **Домашняя работа № 2. Тема "Химическая связь"**

1. Природа ковалентной связи.
2. Основные характеристики химической связи - длина, направленность, прочность.
3. Метод локализованных пар или валентных связей (ВС):
  - а) насыщенность и направленность ковалентной связи;
  - б) ординарные и кратные связи;
  - в)  $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\delta$ -связь.
4. Полярность ковалентной связи (дипольный момент).
5. Гибридизация электронных облаков и геометрия молекул. Условия устойчивости гибридизации.
6. Квантовомеханическое объяснение ковалентной связи и сопоставление теоретических и экспериментальных данных.
7. Метод молекулярных орбиталей (МО). Линейная комбинация атомных орбиталей (ЛКАО-МО).

8. Молекулярные орбитали - молекулярная функция состояния электрона ( $\sigma$ ,  $\pi$ ,  $\phi$  орбитали).
9. Связывающие и разрыхляющие молекулярные орбитали (МО).
10. Схемы образования двухатомных гомонуклеарных молекул по методу МО. Запрет Паули. Правило Хунда. ( $\text{Li}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{Cl}_2$  и др.).
11. Объяснение парамагнитных свойств кислорода на основе метода МО.
12. Схемы образования и электронные формулы двухатомных гетероядерных частиц по методу МО ( $\text{NO}$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{BN}$ ,  $\text{CO}^+$ ,  $\text{NO}^+$ ,  $\text{CN}^-$  и др.).
13. Изоэлектронные молекулы ( $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}^+$ ,  $\text{CN}^-$ ).
14. Объяснить, почему в молекуле  $\text{F}_2$  энергия связи (36 ккал/моль) меньше, чем в молекуле  $\text{Cl}_2$  (57 ккал/моль).
15. Ионная связь. Основные свойства, характеризующие связь (ненасыщенность, ненаправленность). Энергия кристаллической решетки.
16. Донорно-акцепторная связь.
17. Водородная связь.
18. Теории металлического состояния вещества.

### Домашняя работа № 3. Тема: Химический эквивалент

**Цель:** Подготовиться к лабораторной работе, научиться делать расчеты по теме работы

1. Дайте определение понятий: "химический эквивалент вещества", "молярная масса химического эквивалента вещества", "эквивалентный объем вещества".
2. Является ли химический эквивалент постоянной характеристикой вещества?
3. Как рассчитываются химические эквиваленты простых и сложных веществ: кислот, оснований, солей, оксидов?
4. Сформулируйте закон эквивалентов.
5. Способы определения химических эквивалентов веществ.
6. Чему равна молярная масса эквивалента металла, если его навеска массой 20 г вытесняет из кислоты водород объемом 7.5 л при  $18^\circ\text{C}$  и 101.3 кПа?
7. При нагревании оксида металла массой 4.3 г получен кислород объемом 0.58 л при  $17^\circ\text{C}$  и 113.3 кПа. Определите молярную массу эквивалента металла.
8. Молярная масса эквивалента металла равна 23.24 г/моль. С сульфатом аммония он дает квасцы, изоморфные хромовым квасцам. Определите относительную атомную массу элемента, его степень окисления. Как называется этот элемент?

- Найдите относительную атомную массу металла, его степень окисления и формулу хлорида, если известно, что удельная теплоемкость металла  $0.238 \text{ Дж/г}\cdot\text{град.}$ , а хлорид содержит  $61.2\%$  металла и  $38.8\%$  хлора.
- Найдите относительную атомную массу трехвалентного элемента, зная, что из  $1.5 \text{ г}$  элемента получается  $3.63 \text{ г}$  хлорида. Какова абсолютная масса (в кг) атома данного элемента?

#### Домашняя работа № 4. Тема: Скорость химической реакции

**Цель:** Подготовиться к лабораторной работе, научиться делать расчеты по теме работы

- Постройте график зависимости концентрации некоторого вещества от времени реакции по следующим экспериментальным данным:

Время, $\tau$ , мин.	0	10	20	30	50	70	100	130	170	200
Концентрации, $C$ моль/л	500	435	385	345	285	244	200	169	141	128

Определите среднюю скорость реакции для интервалов времени от 10-той минуты до 20-той; от 10-той минуты до 30-той; от 10-той минуты до 50-той; от 10-той минуты до 200-той. Почему получаются разные результаты? Какой вывод можно сделать о выборе интервала времени для расчета истинной скорости на 10-той минуте реакции?

- Перечислите факторы, влияющие на скорость химической реакции.
- Какой физический смысл имеет константа скорости химической реакции? От каких факторов она зависит?
- Рассчитайте, какая из четырех реакций протекает с наибольшей скоростью, если известно, что за равный промежуток времени в равном объеме при первой реакции образуется  $1 \text{ г}$  водорода, при второй –  $30 \text{ г}$  хлористого водорода, при третьей –  $92 \text{ г}$  серной кислоты и при четвертой –  $150 \text{ г}$  оксида свинца(IV).
- В сосуде объемом  $1 \text{ м}^3$  за 5 часов выкристаллизовалось  $80 \text{ кг}$  глауберовой соли  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . Рассчитайте среднюю скорость образования соли: а) в  $\text{кг/м}^3 \cdot \text{час}$ ; б) в  $\text{г/л} \cdot \text{сек}$ ; в) в  $\text{моль/л} \cdot \text{мин}$ .
- При температуре  $510^\circ\text{C}$  из  $50 \text{ см}^3$  гремучего газа в течение 5 минут превращается в пары воды  $2.5 \text{ см}^3$  газа. Вычислите, во сколько времени получится тот же результат реакции при температуре  $560^\circ\text{C}$  и при температуре  $20^\circ\text{C}$ . Температурный коэффициент равен 2.
- Каким образом можно увеличить скорость реакции между веществами А и В, не повышая температуру и не используя катализатор, если:
  - вещества А и В – несмешивающиеся жидкости;
  - вещества А и В – твердые?

## Домашняя работа № 5. Тема: Химическое равновесие

**Цель:** Подготовиться к лабораторной работе, научиться делать расчеты по теме работы

1. Приведите примеры обратимых и необратимых реакций гомогенных и гетерогенных систем. Какие внешние признаки обуславливают практически необратимую реакцию? Почему химическое равновесие называется динамическим?
2. Учитывая агрегатное состояние веществ в системе, составьте уравнение константы равновесия для следующих реакций:
  - а) аммиака с хлороводородом (газы);
  - б) взаимодействие цинка с соляной кислотой;
  - в) восстановление оксида меди(II) водородом;
  - г) термический распад карбоната кальция.
3. Руководствуясь принципом Ле-Шателье, решите, при каких условиях следует проводить эндотермическую реакцию получения оксида азота(II) из кислорода и азота с тем, чтобы получить максимальный выход оксида.
4. При некоторых условиях в равновесии находятся: 1 моль азота, 0.5 моль водорода и 6 моль аммиака. Определите исходные количества азота и водорода.
5. Равновесие реакции получения фосгена  $\text{CO} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow \text{COCl}_2$  установилось при концентрациях:  $[\text{Cl}_2] = 0.6$  моль/л;  $[\text{CO}] = 0.3$  моль/л;  $[\text{COCl}_2] = 5$  моль/л. Вычислите константу равновесия. Во сколько раз уменьшилось давление в равновесной системе по отношению к первоначальному?
6. Реакция протекает по уравнению  $\text{A} + \text{B} \leftrightarrow \text{C} + \text{D}$ . Определите равновесные концентрации веществ в системе, если  $K = 1$ , а исходные концентрации  $[\text{A}] = 2$  моль/л,  $[\text{B}] = 7$  моль/л.

### *Критерии оценки выполнения самостоятельной работы*

Оценка «Отлично»

- А) Задание выполнено полностью.
- Б) Отчет/ответ составлен грамотно.
- В) Ответы на вопросы полные и грамотные.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Хорошо»

- А), Б) - те же, что и при оценке «Отлично».
- В) Неточности в ответах на вопросы, которые исправляются после уточняющих вопросов.
- Г) Материал понят, осознан и усвоен.

Оценка «Удовлетворительно»

А), Б - те же , что и при оценке «Отлично».

В) Неточности в ответах на вопросы, которые не всегда исправляются после уточняющих вопросов.

Г) Материал понят, осознан, но усвоен не достаточно полно.

Оценка «Неудовлетворительно»

А) Программа не выполнена полностью.

Б) Устный отчет и ответы на вопросы не полные и не грамотные.

В) Материал не понят, не осознан и не усвоен.

*Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы по подготовке отчетов лабораторных работ*

Отчет по выполненной лабораторной работе должен содержать следующие части: цель работы, сущность метода; уравнение реакции (где необходимо), ход работы; таблицу с полученными экспериментальными данными; формулы и расчет (при необходимости); вывод, содержащий результаты эксперимента и сравнительную характеристику полученных данных. При подготовке теоретической части необходимо изучение теоретического материала лекций.

*Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по подготовке отчетов к лабораторным работам*

*Зачтено* : работа выполнена, правильно оформлен отчет по лабораторной работе, законченные правильно выполненные расчеты, правильные ответы на теоретические вопросы по теме работы.

*Не зачтено* : работа выполнена, в отчете ошибки по оформлению, выполненные расчеты содержат ошибки, ответы на теоретические вопросы по теме работы отсутствуют или не полные.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Химия»**

**Направление подготовки – 03.03.02 Физика  
Экспериментальная физика  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2019**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	теоретические основы современных представлений о строении атома, о химической связи, о теории растворов и электролитической диссоциации; теоретические основы современной неорганической, органической и аналитической химии; современные методы физико-химического исследования веществ; современные достижения химических наук.
	Умеет	применять базовые химические знания в профессиональной деятельности.
	Владеет	навыками экспериментальной работы в химической лаборатории; навыками химических расчетов; навыками исследования веществ.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Раздел I. Общие закономерности в химии	ОПК-1	знает	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Вопросы к экзамену № 1-16
			умеет	Выполнение лаб. работы 1-2 (ПР-6)	
			владеет	Защита отчётов по лаб. работе (УО-1) Контрольная работа (ПР-2)	
2	Раздел II. Кинетика и термодинамика	ОПК-1	знает	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Вопросы к экзамену № 17-23
			умеет	Выполнение лаб. работы 3-4 (ПР-6)	
			владеет	Защита отчётов по лаб. работе (УО-1)	
3		ОПК-1	знает	Устный опрос (УО-1)	

	Раздел III. Процессы, протекающие в растворах			Контрольная работа (ПР-2)	Вопросы к экзамену № 24- 35
			умеет	Выполнение лаб. работы 5-8 (ПР-6) Защита отчётов по лаб. работе (УО-1)	
			владеет		
4	Раздел IV. Свойства веществ	ОПК-1	знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы к экзамену № 38- 42
			умеет	Выполнение лаб. работы 9 (ПР-6)	
			владеет		
3	Раздел III. Аналитические методы и органическая химия	ОПК-1	знает	Устный опрос (УО-1)	Вопросы к экзамену № 43- 46
			умеет		
			владеет		

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	знает (пороговый уровень)	теоретические основы современных представлений о строении атома, о химической связи, о теории растворов и электролитической диссоциации;	знание основных методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, необходимые для изучения химии;	способность дать определения основным методам математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, необходимые для изучения химии
		теоретические основы современной неорганической, органической и аналитической химии;		
	умеет (продвинутый)	применять базовые химические знания в профессиональной деятельности.	умение применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, для изучения химии и описать математическими методами процессы и явления,	способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать математического анализа и моделирования, теоретического и

			необходимость исследования которых возникает в профессиональной деятельности	экспериментального исследования
	владеет (высокий)	навыками экспериментальной работы в химической лаборатории; навыками химических расчетов; навыками исследования для изучения веществ.	уметь применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения химии; владеть навыками химических, а также общепознавательных умений как для решения научно-технических задач в профессиональной деятельности, так и для фундаментальной подготовки и самосовершенствования	способность к отличному владению навыками по применению методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для изучения химии

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Промежуточная и текущая аттестация студентов по дисциплине «Химия» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. По дисциплине «Химия» предусмотрен экзамен в форме устного опроса по экзаменационным билетам.

Текущая аттестация по дисциплине «Химия» проводится в форме контрольных мероприятий (выполнения лабораторной работы, защиты отчета по лабораторной работе, тестирования) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы к зачету**

1. Основные понятия и законы химии.
2. Закон эквивалентов. Эквиваленты простых и сложных веществ.
3. Сложность структуры атомов. Ранние модели атомов.
4. Теория Бора-Зоммерфельда.
5. Современные представления о строении атома. Квантовые числа.
6. Форма атомных облаков s-, p-, d-состояний. Принцип Паули. Правило Хунда.
7. Строение электронных оболочек атомов и его связь с периодической системой Д.И. Менделеева. Периодичность свойств элементов.

8. Особенности электронного строения и свойства элементов побочных подгрупп периодической системы элементов.
  9. Причины образования химической связи; основные параметры химической связи; типы химической связи.
  10. Основные положения метода валентных связей;  $\sigma$ -,  $\pi$ -связи.
  11. Основные характеристики ковалентной связи в рамках метода валентных связей.
  12. неполярные и полярные молекулы. Ионная связь.
  13. Донорно-акцепторная связь.
  14. Водородная связь. Металлическая связь.
  15. Теория гибридизации. Типы гибридизации химической связи.
  16. Агрегатное состояние вещества. Типы кристаллических решеток.
  17. Химические реакции. Типы химических реакций.
  18. Колебательные реакции.
  19. Химическая термодинамика. Энергетика химических процессов.
- Закон Гесса.
20. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее.
  21. Энтропия и энтальпия.
  22. Закон действующих масс. Константа скорости. Катализаторы и каталитическая система.
  23. Обратимые реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия.
  24. Истинные растворы. Физико-химическая теория растворения.
  25. Осмос. Осмотическое давление.
  26. Законы Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия.
  27. Растворы электролитов. Теория электролитической ионизации. Степень и константа ионизации (диссоциации).
  28. Реакции ионного обмена. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.
  29. Теория сильных электролитов. Понятие об активности и коэффициенте активности.
  30. Электролитическая ионизация воды; ионное произведение воды;  $pH$ -раствора и методы его определения.
  31. Типы гидролиза солей. Количественная характеристика гидролиза.
  32. Произведение растворимости.
  33. Окислительно-восстановительные реакции. Ионно-электронный метод уравнивания.
  34. Электролиз. Электродный потенциал.
  35. Электрохимические системы. Понятие о гальванических элементах.
  36. Оксиды. Классификация. Свойства. Номенклатура. Получение.
  37. Гидроксиды. Классификация. Свойства. Номенклатура. Получение.
  38. Кислоты. Классификация. Химические свойства. Номенклатура. Получение.
  39. Соли. Классификация. Химические свойства. Получение.
  40. Общие свойства неметаллов.

41. Общие свойства металлов.
42. Комплексные соединения.
43. Основные положения качественного анализа. Деление катионов на аналитические группы. Аналитический сигнал.
44. Основы количественного анализа.
45. Физико-химические методы исследования.
46. Понятие о ВМС. Принцип комплементарности.

### Оценочные средства для текущей аттестации

#### 1. Примеры тестовых заданий:

**Тест 1. Тема: «Атомно-молекулярное учение»**

**Выберите один правильный ответ:**

1. (90%)ФИЗИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГАЗА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ ПАРА-  
МЕТРАМИ
  - 1) температурой
  - 2) давлением
  - 3) температурой и давлением
  
2. (95%)УСЛОВИЯ СОСТОЯНИЯ ГАЗА НАЗЫВАЮТСЯ НОРМАЛЬ-  
НЫМИ
  - 1) 20°C, 100 кПа
  - 2) 0°C, 101.3 кПа
  - 3) 22°C, 101.3 кПа
  
3. (85%)КОЛИЧЕСТВО ГАЗА ОБЪЕМОМ 5.6 л ПРИ НОРМАЛЬНЫХ  
УСЛОВИЯХ РАВНО
  - 1) 1 моль
  - 2) 0.5 моль
  - 3) 0.25 моль
  
4. (80%)МОЛЯРНАЯ МАССА ЭКВИВАЛЕНТА СЕРНОЙ КИСЛОТЫ  
ПРИ ЕЕ ПОЛНОЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ РАВНА
  - 1) 98 г/моль
  - 2) 24.5 г/моль
  - 3) 49 г/моль
  
5. (75%)ЭКВИВАЛЕНТ СУЛЬФАТА АЛЮМИНИЯ РАВЕН
  - 1) 1 моль
  - 2)  $\frac{1}{3}$  моль

- 3)  $\frac{1}{6}$  моль
6. (75%) ЭКВИВАЛЕНТНЫЙ ОБЪЕМ КИСЛОРОДА ПРИ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ РАВЕН
- 1) 22.4 л/моль  
2) 11.2 л/моль  
3) 5.6 л/моль
7. (75%) ОКСИД УГЛЕРОДА(IV), СОДЕРЖАЩИЙ  $3.01 \cdot 10^{23}$  МОЛЕКУЛ, ИМЕЕТ МАССУ
- 1) 44 г  
2) 40 г  
3) 22 г
8. (70%) ОБЩЕЕ ЧИСЛО АТОМОВ ВСЕХ ЭЛЕМЕНТОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ОКСИДЕ УГЛЕРОДА(II) ОБЪЕМОМ 11.2 л ПРИ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ, РАВНО
- 1)  $6.02 \cdot 10^{23}$   
2)  $3.01 \cdot 10^{23}$   
3)  $6.2 \cdot 10^{24}$
9. (85%) ОБЩЕЕ ДАВЛЕНИЕ СМЕСИ ГАЗОВ ВЫРАЖАЕТСЯ ЧЕРЕЗ ИХ ПАРЦИАЛЬНЫЕ ДАВЛЕНИЯ КАК:
- 1) сумма  
2) разность  
3) произведение
10. (85%) ОТНОШЕНИЕ МОЛЯРНОЙ МАССЫ ЭКВИВАЛЕНТА ВЕЩЕСТВА К МОЛЯРНОЙ МАССЕ ВЕЩЕСТВА
- 1) больше 1  
2) меньше 1  
3) меньше или равно 1

## Тест 2. Тема: «Химическая кинетика»

**Выберите один правильный ответ:**

1. (70%) СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ЗАВИСИТ ОТ
- 1) концентрации реагирующих веществ  
2) температуры процесса  
3) концентрации, температуры, катализатора
2. (80%) ЗАКОН ДЕЙСТВУЮЩИХ МАСС ГЛАСИТ

- 1) скорость химических реакций прямо пропорциональна концентрациям реагирующих веществ
  - 2) скорость химических реакций прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ
  - 3) скорость химических реакций прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ в степенях их стехиометрических коэффициентов
3. (60%) КОНСТАНТА СКОРОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ЗАВИСИТ ОТ
- 1) давления
  - 2) температуры
  - 3) концентрации
4. (60%) СКОРОСТЬ ГЕТЕРОГЕННОЙ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ ЗАВИСИТ ОТ
- 1) концентрации
  - 2) давления
  - 3) степени измельчения реагентов
5. (60%) ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ  $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + 98.4 \text{ кДж}$  СМЕЩАЕТСЯ В СТОРОНУ ПРЯМОЙ РЕАКЦИИ ПРИ
- 1) увеличении концентрации исходных веществ
  - 2) увеличении давления
  - 3) увеличении концентрации исходных веществ, увеличении давления, понижении температуры
6. (60%) РАВНОВЕСИЕ В СИСТЕМЕ  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \leftrightarrow 2\text{HI} + 53.1 \text{ кДж}$  СМЕЩАЕТСЯ В СТОРОНУ ПРЯМОЙ РЕАКЦИИ ПРИ
- 1) повышении температуры
  - 2) повышении давления
  - 3) снижении температуры
7. (50%) РАВНОВЕСИЕ В СИСТЕМЕ  $\text{MgCO}_3_{\text{тв.}} \leftrightarrow \text{MgO}_{\text{тв.}} + \text{CO}_2_{\text{газ}}$  СДВИГАЕТСЯ В СТОРОНУ ПРЯМОЙ РЕАКЦИИ ПРИ
- 1) увеличении давления
  - 2) уменьшении давления
  - 3) увеличении степени измельчения MgO

**ВЫБЕРИТЕ ДВА ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТА:**

8. (60%) РАВНОВЕСИЕ ГОМОГЕННОЙ РЕАКЦИИ  $2\text{H}_2\text{O} \leftrightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2 - Q$  СМЕСТИТСЯ ВЛЕВО ПРИ ПОВЫШЕНИИ

- 1) 1) давления
- 2) температуры
- 3) концентрации одного из реагентов
- 4) 4) концентрации одного из продуктов

9. (60%) РЕАКЦИИ, В КОТОРЫХ ПОВЫШЕНИЕ ДАВЛЕНИЯ СМЕЩАЕТ РАВНОВЕСИЕ В ТОМ ЖЕ НАПРАВЛЕНИИ, ЧТО И ПОВЫШЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

- 1) 1)  $2\text{HBr} \leftrightarrow \text{H}_2 + \text{Br}_{2(\text{m})} - Q$
- 2)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + Q$
- 3)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{SO}_3 + Q$
- 4) 4)  $3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{O}_3 - Q$

**УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ:**

10. (50%)

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

РАВНОВЕСИЕ СДВИНУТО В СТОРОНУ ПРЯМОЙ РЕАКЦИИ

- |  |                            |
|--|----------------------------|
| 1) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + Q$               | А) при увеличении давления |
| 2) $\text{PCl}_5 \leftrightarrow \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$                 | В) не зависит от давления  |
| 3) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ | С) при уменьшении давления |

11. (40%)

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

ПРИ УМЕНЬШЕНИИ ОБЪЕМА СМЕСИ В 2 РАЗА СКОРОСТЬ ПРЯМОЙ РЕАКЦИИ ВОЗРАСТАЕТ

- |  |             |
|--|-------------|
| 1) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + Q$               | А) в 4 раза |
| 2) $\text{C} + 2\text{H}_2 \leftrightarrow \text{CH}_4$                      | В) в 8 раз  |
| 3) $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ | С) в 18 раз |

**ДОПОЛНИТЕ:**

12. (70%) при увеличении температуры на \_\_\_\_\_ градусов скорость гомогенных реакций возрастает в 2-4 раза.

13. (70%) скорость химической реакции зависит от концентрации, \_\_\_\_\_, катализатора.

14. (60%) зависимость скорости химических реакций от концентрации выражается законом \_\_\_\_\_

### Критерии оценки тестирования

*Отметка "Отлично"*

По результатам работы получено более 85 % правильных ответов.

*Отметка "Хорошо"*

По результатам работы получено более 75-84 % правильных ответов.

*Отметка "Удовлетворительно"*

По результатам работы получено более 61-74 % правильных ответов.

*Отметка "Неудовлетворительно"*

По результатам работы получено более 61% правильных ответов.

## 2. Контрольные работы

**Тема : «Химическая связь»**

Определить тип гибридизации орбиталей центрального атома в частице, назвать и изобразить ее геометрическую форму:

Задача	Частицы					
	а	б	в	г	д	е
48	AlBr <sub>3</sub>	SnCl <sub>4</sub>	BCl <sub>3</sub>	PCl <sub>5</sub>	GaI <sub>3</sub>	BeBr <sub>2</sub>
49	BeF <sub>2</sub>	TeF <sub>6</sub>	GeH <sub>4</sub>	AlI <sub>3</sub>	GeCl <sub>4</sub>	AsF <sub>5</sub>
50	GeBr <sub>4</sub>	BBr <sub>3</sub>	CCl <sub>4</sub>	GaCl <sub>3</sub>	PF <sub>5</sub>	BeI <sub>2</sub>
51	SClF <sub>5</sub>	AlCl <sub>3</sub>	GeF <sub>4</sub>	BI <sub>3</sub>	SiF <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub>
52	BeCl <sub>2</sub>	GaBr <sub>3</sub>	AlF <sub>3</sub>	SF <sub>6</sub>	GeI <sub>4</sub>	SnH <sub>4</sub>
53	CF <sub>4</sub>	SbCl <sub>5</sub>	PbCl <sub>4</sub>	SiCl <sub>4</sub>	BF <sub>3</sub>	SeF <sub>6</sub>
54	GaCl <sub>4</sub> <sup>-</sup>	AsF <sub>6</sub> <sup>-</sup>	PH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	SnI <sub>6</sub> <sup>2-</sup>	BF <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SiF <sub>6</sub> <sup>2-</sup>
55	BeF <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	GeCl <sub>6</sub> <sup>3-</sup>	BH <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SnBr <sub>6</sub> <sup>2-</sup>	AlH <sub>4</sub> <sup>-</sup>	AlF <sub>6</sub> <sup>3-</sup>

Составить энергетическую диаграмму МО для частиц и определить порядок связи в них:

Задача	Частицы					
	а	б	в	г	д	е
70	Cl <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub>	K <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	Pb <sub>2</sub>	As <sub>2</sub>
71	Li <sub>2</sub>	B <sub>2</sub>	Sb <sub>2</sub>	Br <sub>2</sub>	Si <sub>2</sub>	S <sub>2</sub>

72	I <sub>2</sub>	Se <sub>2</sub>	C <sub>2</sub>	Bi <sub>2</sub>	In <sub>2</sub>	Rb <sub>2</sub>
73	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	Ga <sub>2</sub>	Cs <sub>2</sub>	P <sub>2</sub>	Ge <sub>2</sub>
74	Sn <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub>	Po <sub>2</sub>	Tl <sub>2</sub>	F <sub>2</sub>	Te <sub>2</sub>
75	Xe <sub>2</sub> <sup>+</sup>	F <sub>2</sub> <sup>-</sup>	K <sub>2</sub> <sup>+</sup>	S <sub>2</sub> <sup>-</sup>	O <sub>2</sub> <sup>+</sup>	Br <sub>2</sub> <sup>+</sup>
76	C <sub>2</sub> <sup>+</sup>	Ne <sub>2</sub> <sup>+</sup>	C <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Rb <sub>2</sub> <sup>+</sup>	Br <sub>2</sub> <sup>-</sup>	F <sub>2</sub> <sup>+</sup>
77	N <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Cs <sub>2</sub> <sup>+</sup>	Se <sub>2</sub> <sup>+</sup>	I <sub>2</sub> <sup>+</sup>	P <sub>2</sub> <sup>+</sup>	He <sub>2</sub> <sup>+</sup>
78	H <sub>2</sub> <sup>-</sup>	O <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Ar <sub>2</sub> <sup>+</sup>	At <sub>2</sub> <sup>+</sup>	S <sub>2</sub> <sup>+</sup>

### Тема : «Растворы»

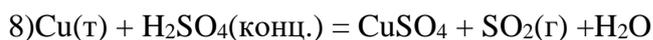
Составить уравнения диссоциации и гидролиза. Рассчитать pH растворов, учитывая только одну ступень диссоциации или гидролиза. Молярные концентрации всех растворов равны 0,001 М.

№ варианта	Кислота	Основание	Соль	K <sub>диссоциации</sub>
1	HCl		NH <sub>4</sub> Cl	1,75×10 <sup>-5</sup>
2	HBr		CuBr <sub>2</sub>	3,4×10 <sup>-7</sup>
3	HCN		NaCN	5×10 <sup>-10</sup>
4	HF		KF	6×10 <sup>-4</sup>
5		NaOH	NaClO	3×10 <sup>-8</sup>
6		KOH	KBrO	2,2×10 <sup>-9</sup>
7		LiOH	Li <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	5×10 <sup>-13</sup>
8		NH <sub>4</sub> OH	NH <sub>4</sub> Br	1,75×10 <sup>-5</sup>

### Тема : «Окислительно-восстановительные реакции»

Определите, протекают ли самопроизвольно в прямом направлении реакции:

- 1) Br<sub>2</sub> + SO<sub>2</sub>(г) + H<sub>2</sub>O = HBr + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 2) Cu(т) + HNO<sub>3</sub>(разб.) = Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + NO(г) + H<sub>2</sub>O
- 3) PbO<sub>2</sub>(т) + HNO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> = Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>(г) + H<sub>2</sub>O
- 4) KMnO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> = MnO<sub>2</sub>(т) + O<sub>2</sub>(г) + H<sub>2</sub>O + KOH
- 5) Zn(т) + NaOH(изб.) + H<sub>2</sub>O = Na<sub>2</sub>[Zn(OH)<sub>4</sub>] + H<sub>2</sub>(г)
- 6) K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> = Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O + K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>



### **Критерии оценки контрольных работ**

#### *Отметка "Отлично"*

1. Все предоставленные задания выполнены правильно.
2. Ответ сформирован полно, правильно обоснован ход суждения.
3. Материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком.
4. Ответ самостоятельный.

#### *Отметка "Хорошо"*

- 1, 2, 3 – аналогично отметке "Отлично".
4. Допущены 1-2 несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя.

#### *Отметка "Удовлетворительно"*

1. Выполнение только основного материала, но не деталей.
2. Допущены ошибки, неточности в ответах и недостаточно правильные формулировки.
3. Ответы неполные, хотя и соответствуют требуемой глубине, имеются нарушения логической последовательности.

#### *Отметка "Неудовлетворительно"*

1. Незнание или непонимание наиболее существенной части задания.
2. Не выполнена значительная часть заданий, имеются существенные ошибки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по дисциплине «Химия»**  
Направление подготовки – 03.03.02 Физика  
Экспериментальная физика  
Форма подготовки очная

**Владивосток**  
**2019**

---

**в) Методическое обеспечение дисциплины:**

1. Учебное пособие Капустина А.А. Практические и лабораторные занятия по химии А.А Капустина, В.И. Бессонова, В.В. Васильева, С.Г. Красицкая, В. Сви-  
стунова – Владивосток: Издательский дом ДВФУ, 2012 – 46 с.
  2. Глоссарий. Бессонова, В.И. Неорганическая химия. Глоссарий: Учебное  
пособие/ В.И. Бессонова – Владивосток: Изд-во Дальневост. Ун-та, 2006. – 28 с.
  3. Учебное пособие Бессонова, В.И. Вопросы, задачи и упражнения по неорга-  
нической химии/ В.И. Бессонова, И.В. Свиштунова, С.Г. Красицкая, В.В. Васи-  
льева – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2010 – 56 с.
-