

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»  
Сибайский институт (филиал) УУНиТ  
Естественно-математический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан И.В. Суюндуков

(подпись, инициалы, фамилия)

«20» июня 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### ХИМИЯ

(наименование дисциплины)

### ОПОП ВО 06.03.01 Биология

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

### направленность (профиль, специализация) **Общая биология**

наименование направленности (профиля, специализации)

### форма обучения очно-заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 06.03.01 Биология, направленность (профиль, специализация) Общая биология, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №8 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.

Заведующий кафедрой естественных наук  
(наименование кафедры разработчика программы)



Ягафарова Г.А.  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Разработчик программы



Кужина Г.Ш.  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Руководитель образовательной программы



Ягафарова Г.А.  
(Ф.И.О.)

\_\_\_\_\_

(подпись)

## 1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к блоку 1 базовой части (Б1.0.07.03).

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

**Цели** дисциплины «Химия» являются формирование глубоких знаний по химии как одной из фундаментальных общеобразовательных дисциплин биологического цикла и о возможности применения закономерностей и методов химии в профессиональной деятельности биологов. Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: математика и математические методы в биологии, физика. Дисциплина, в свою очередь, является базовой для последующих дисциплин образовательной программы: органическая химия, высокомолекулярные соединения и коллоидная химия, практическая химия, физиология растений, почвоведение, биохимия и молекулярная биология, биология мембран .

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач
		УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.
		УК-1.3 Владеет навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач
ОПК-6	Способен использовать профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные информационные	ОПК-6.1 Знает основные законы физики, химии, наук о земле и биологии
		ОПК-6.2 Умеет выбирать методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований
		ОПК-1.3 Владеть инструментарием для решения химических проблем в профессиональной деятельности с использованием современных образовательных информационных технологий

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
	технологии.	

## 2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет **6** зачетные единицы (з.е.), **216** академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	216	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	37,2	37,2
в том числе:	36	36
лекции	16	16
лабораторные занятия	20	20
практические занятия	-	-
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	133,8	133,8
Контактная работа по промежуточной аттестации	0,2	0,2
в том числе:	0,2	0,2
зачет	0,2	0,2
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
экзамен	45	45

### 3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Формы текущего контроля успеваемости
		Лек., час	Лаб. раб., час	Практ. раб., час	СРС, час	
1.	Основные понятия и законы химии. Классы неорганических соединений.	2	-	2	12	ИЗ1, СТ
2.	Строение атома и периодическая система.	2	-	2	12,8	ИЗ2, СТ
3.	Химическая связь и строение вещества	2	-	2	13	ИЗ3, СТ, Т
4.	Закономерности протекания химических процессов.	2	-	4	13	СТ, Т
5.	Способы выражения состава и общие свойства растворов.	2	-	4	13	СТ, Т
6.	Окислительно-восстановительные реакции	2	-	2	13	ИКР, Т
7	Комплексные соединения.	2	-	2	13	ИЗ2, СТ
8	Химия металлов и неметаллов	2	-	2	13	ИЗ3, СТ, Т

ИЗ-индивидуальные задания, СТ-словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

Таблица 4 – Практические (семинарские) занятия

№	Наименование практических занятий	Объем, час.
1	Определение молярной массы эквивалентов металла методом вытеснения водорода	2
2	Строение и свойства атомов химических элементов	2
3	Классы неорганических и органических соединений. Общая характеристика химических элементов и их соединений	4
4	Химическая кинетика и химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Основы катализа	4
5	Элементы химической термодинамики. Закон Гесса	2
6	Растворы и их свойства. Способы выражения концентрации растворов	2
7	Окислительно-восстановительные реакции. Стандартные электродные потенциалы. Гальванические элементы. Электролиз	2
8	Реакционная способность веществ. Химическая идентификация и анализ веществ.	2
Итого		20

**4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**  
**Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

1. Внутри периода увеличение порядкового номера элемента обычно сопровождается:
  1. уменьшением атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома
  2. возрастанием атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома
  
3. уменьшением атомного радиуса и уменьшением электроотрицательности атома
4. возрастанием атомного радиуса и возрастанием электроотрицательности атома
  
2. Элемент с порядковым номером 114 должен обладать свойствами, сходными с:
  1. платиной
  2. мышьяком
  3. свинцом
  4. ртутью
  
3. В ряду химических элементов:  $Li \rightarrow Be \rightarrow B \rightarrow C$ 
  1. увеличивается число валентных электронов в атомах
  2. уменьшается число валентных электронов в атомах
  3. уменьшается число протонов в атомах
  4. Увеличивается радиус атомов
  
4. Высшая степень окисления в ряду химических элементов галлий - германий - мышьяк - селен:
  1. увеличивается
  2. уменьшается
  3. не изменяется
  4. сначала уменьшается, затем увеличивается
  
5. Какой из атомов имеет минимальный радиус:
  1. I
  2. Ba
  3. Cs
  4. Te
  
6. Атом какого из элементов 5A группы имеет максимальный радиус:
  1. азот
  2. мышьяк
  3. фосфор
  4. висмут
  
7. Какой ряд элементов представлен в порядке возрастания атомного радиуса:
  1. O, S, Se, Te
  2. Na, Mg, Al, Si
  3. C, N, O, F
  4. I, Br, Cl, F
  
8. Элементы расположены в порядке возрастания электроотрицательности в ряду:
  1. As, Se, Cl, F
  2. Br, P, H, Sb
  3. C, I, B, Si
  4. O, Se, Br, Te
  
9. Наибольшую электроотрицательность имеет элемент:
  1. сера
  2. кислород
  3. теллур
  4. селен
  
10. Наименьшей электроотрицательностью обладает:
  1. бериллий

2. магний
3. кальций
4. барий

11. Неметаллические свойства элементов, расположенные в главных подгруппах периодической системы, наиболее ярко выражены у тех из них, которые находятся:

1. в верхней части подгруппы
2. в нижней части подгруппы
3. в середине подгруппы
4. у всех элементов подгруппы выражены примерно в одинаковой степени

12. Металлический характер свойств элементов в ряду Mg - Ca - Sr - Ba

1. уменьшается
2. возрастает
3. не изменяется
4. уменьшается, затем возрастает

13. Наиболее ярко выраженные неметаллические свойства проявляет:

1. Фосфор
2. Сера
3. хлор
4. кремний

14. Наиболее ярко выраженные неметаллические свойства проявляет:

1. Si
2. C
3. Sn
4. Ge

15. Наиболее ярко выражены неметаллические свойства у:

1. олова
2. германия
3. кремния
4. углерода

16. В ряду химических элементов  $P \wedge As \wedge Sb \wedge Bi$  металлические свойства:

1. Усиливаются
2. Не изменяются
3. ослабевают
4. изменяются периодически

17. Наибольшей восстановительной активностью обладает:

1. кальций
2. калий
3. марганец
4. рубидий

18. В главных подгруппах периодической системы восстановительная способность атомов химических элементов растет с:

1. увеличением числа нейтронов
2. уменьшением радиуса атомов
3. увеличением числа электронов на внешнем энергетическом уровне
4. увеличением радиуса атомов

19. Наибольшей восстановительной активностью обладает:

1. литий
2. бериллий
3. бор
4. сера

20. Основные свойства гидроксидов элементов 1А группы по мере увеличения порядкового номера:

1. уменьшаются
2. возрастают

3. остаются неизменными
4. уменьшаются, а затем возрастают

### Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

#### 1. Вопросы по теме «Теория электролитической диссоциации»

1. Напишите уравнение реакции гидролиза хлорида цинка в молекулярном и ионном виде.
2. Напишите уравнение реакции гидролиза сульфида натрия в молекулярном и ионном виде.
3. Напишите уравнение реакции гидролиза сульфита натрия в молекулярном и ионном виде.
4. Напишите уравнение реакции гидролиза сульфида аммония в молекулярном и ионном виде.
5. Напишите уравнение гидролиза гипохлорит калия в молекулярном и ионном виде.
6. Напишите уравнение гидролиза нитрита натрия в молекулярном и ионном виде.
7. Напишите уравнение гидролиза гидрофосфата калия в молекулярном и ионном виде.
8. Напишите уравнение гидролиза нитрата меди (II).
9. Напишите уравнение гидролиза цианида аммония.
10. Напишите уравнение гидролиза ацетата свинца (+2).
11. Напишите уравнение гидролиза нитрата алюминия.
12. Напишите уравнение реакции гидролиза хлорида железа (+2) в молекулярном и ионном виде.
13. Напишите уравнение реакции гидролиза фторида калия в молекулярном и ионном виде.
14. Объясните возможность протекания гидролиза иодида бария.

#### 2. Вопросы по теме «Растворы». Задачи на вычисление концентрации вещества.

1. Рассчитайте массовую долю гидрокарбоната натрия в растворе, если 15 г его растворено в 435 г воды.
2. Рассчитайте массовую долю гидроксида натрия в полученном растворе, если 10 г его растворено в 190 г воды.
3. Рассчитайте, сколько грамм воды и соли надо взять для приготовления 300 г раствора магния сульфата с массовой долей 25 %?
4. Вычислите массу хлорида кальция необходимую для приготовления 200 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,3 моль/л
5. Вычислите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента раствора перманганата калия объемом 300 мл при условии проведения ОВР в кислой среде. Масса перманганата калия 31,6 г; ( $z = 5$ ).
6. К раствору массой 250 г с содержанием вещества 12% добавили 300 мл воды. Какова массовая доля полученного раствора?
7. Рассчитайте, сколько грамм воды и соли нужно взять для приготовления 250 грамм раствора с массовой долей, равной 20 %?
8. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента раствора гидроксида кальция, если навеска его массой 14,8 г растворена в 500 мл раствора.
9. Сколько грамм воды и гидроксида натрия нужно взять для приготовления 400 грамм раствора с массовой долей, равной 10 %?
10. Рассчитайте молярную концентрацию раствора серной кислоты, если 1,96 г содержится колбе объемом 200 мл.
11. Рассчитайте, сколько грамм воды и соли необходимо взять для приготовления 700 мл раствора с плотностью 1,2 г/мл и массовой долей 20 %.
12. Рассчитайте, сколько грамм йода надо взять для приготовления 20 г спиртового

раствора йода с массовой долей 5 %.

13. В 200 граммах спиртового раствора содержится 10 граммов йода. Определите массовую долю йода в растворе.

14. Определить молярную концентрацию уксусной кислоты с массовой долей растворенного вещества 48% и плотностью 1,3 г/мл.

15. Рассчитайте, какой объем раствора серной кислоты с молярной концентрацией эквивалента 0,2 моль/л взаимодействует с 30 мл раствора гидроксида натрия с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/л

16. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента натрия гидроксида в растворе объемом 200 мл, если масса вещества 8 г.

17. Вычислите массовую долю натрия гидрокарбоната в растворе, если 20 г натрия гидрокарбоната содержится в 400 г раствора.

18. Вычислите массовую долю вещества в растворе, полученном при сливании 120 г раствора с массовой долей 16% и 280 г раствора с массовой долей 4%.

19. Массовая доля соли в растворе массой 500 г равна 20 %. Чему равна массовая доля нового раствора, если выпарили 150 г воды?

20. Массовая доля гидроксида натрия в растворе массой 800 г равна 10 %. Чему равна массовая доля нового раствора, если выпарили 200 г воды?

21. Определите массу хлорида кальция, необходимого для приготовления 200 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,2 моль/л.  $M_m(\text{CaCl}_2) = 111 \text{ г/моль}$

22. Массовая доля соли в растворе массой 600 г равна 20 %. Чему равна массовая доля нового раствора, если добавили 200 г воды?

23. Определите массу хлорида бария, необходимого для приготовления 500 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/л.  $M_m(\text{BaCl}_2) = 208 \text{ г/моль}$

24. Вычислите массовую долю вещества в растворе, полученном при сливании 60 г раствора с массовой долей 14 % и 240 г раствора с массовой долей 8% .

25. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента бария гидроксида в растворе объемом 350 мл, если масса вещества 34,2 г

26. В 300 мл раствора с плотностью 1,3 г/мл содержится 25 граммов соли. Определите массовую долю вещества в растворе.

27. Какой объем раствора азотной кислоты с массовой долей 68% и плотностью 1,4 г/мл требуется для приготовления 50 мл раствора с молярной концентрацией эквивалента 2 моль/л?

28. Рассчитайте молярную концентрацию эквивалента раствора серной кислоты, если в 300 мл раствора содержится 9,8 г вещества.

### 3. Вопросы по качественным реакциям открытия ионов.

1. Напишите уравнение качественной реакции на сульфат – ион.

2. Напишите уравнение качественной реакции на борат-ион.

3. Напишите уравнение качественной реакции на катион бария.

4. Напишите уравнение качественной реакции на катион цинка с комплексным соединением.

5. Напишите уравнение качественной реакции на катион железа (+3) с комплексным соединением.

6. Напишите уравнение качественной реакции на катион магния.

7. Напишите уравнение качественной реакции на катион железа (II) с комплексным соединением.

8. Напишите уравнение качественной реакции на катион натрия.

9. Напишите уравнение качественной реакции на карбонат-анион (реакция осаждения).

10. Напишите уравнение качественной реакции на катион калия с органической кислотой. Какие условия необходимы для проведения реакции.

11. Напишите уравнение реакции получения гидроксида алюминия и докажите его

кислотно-основные свойства с помощью уравнений реакций.

12. Качественная реакция в «газовой камере». На какой ион выполняется? Напишите уравнения реакций.

13. Качественная реакция на тиосульфат анион с раствором соли. Укажите аналитический эффект и написать уравнение реакции.

14. Качественная реакция на ион серебра с органическим соединением. Напишите уравнение реакции, и указать аналитический эффект

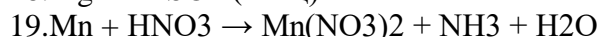
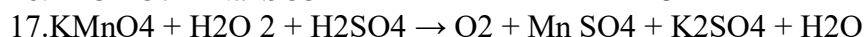
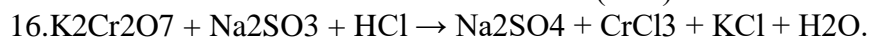
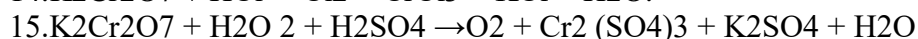
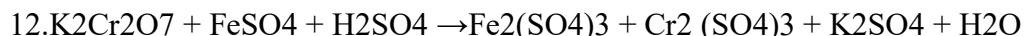
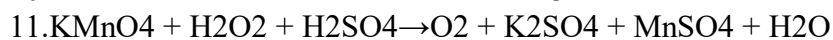
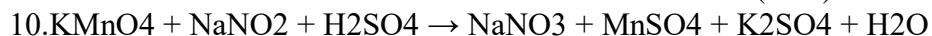
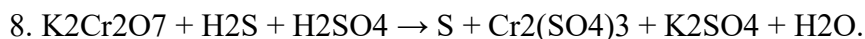
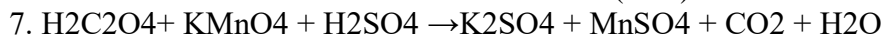
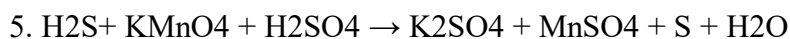
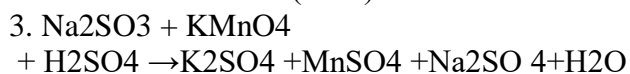
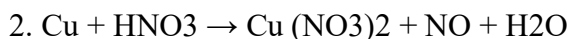
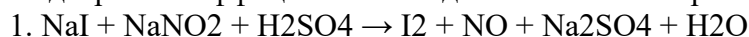
15. Напишите уравнение качественной реакции на катион кальция.

16. Напишите уравнение качественной реакции на сульфит-анион.

17. Напишите реакции образования реактива Несслера.

#### 4. Вопросы по теме «Химические реакции»

Подберите коэффициенты методом ионно – электронных полуреакций:



#### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

*для зачета*:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

## Рейтинг – план дисциплины

Химия

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление 06.03.01 Биология

курс 1, семестр 1

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1</b>			<b>10</b>	<b>20</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>5</b>	<b>10</b>
1. Аудиторная работа	1	3	1	3
2. Ответы на теоретические вопросы на семинаре	2	3	2	4
3. Доклад и презентация	1,5	2	2	3
<b>Рубежный контроль</b>			<b>5</b>	<b>10</b>
1. Письменная контрольная работа	2	5	5	10
<b>Модуль 2</b>			<b>12</b>	<b>25</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>6</b>	<b>15</b>
1. Аудиторная работа	1	3	2	3
2. Ответы на теоретические вопросы на семинаре	1,5	4	2	6
3. Доклад и презентация	3	2	2	6
<b>Рубежный контроль</b>			<b>6</b>	<b>10</b>
1. Письменная контрольная работа	1,5	6	6	10
<b>Модуль 3</b>			<b>13</b>	<b>25</b>
<b>Текущий контроль</b>			<b>6</b>	<b>15</b>
1. Аудиторная работа	1	4	2	4
2. Ответы на теоретические вопросы на семинаре	1,5	4	2	6
3. Доклад и презентация	2,5	2	2	5
<b>Рубежный контроль</b>			<b>6</b>	<b>10</b>
1. Письменная контрольная работа	1,5	6	6	10
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада	5	1	5	5
2. Публикация статей	5	1	5	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен	<b>30</b>			30
Итого			45	110

### Темы для аудиторного обсуждения теоретических вопросов на практических занятиях

**1. Определение молярной массы эквивалентов металла методом вытеснения водорода.**

1. В чем различие понятий «масса молекулы», «относительная молекулярная масса» и «молярная масса»?
2. Какая связь между относительной молекулярной массой газа и относительной плотностью?
3. Какое количество вещества содержится в 4 кг  $\text{NaOH}$ , 5,6 г  $\text{CaO}$ ?

4. Какую информацию дают химическая формула и химическое уравнение?

## **2. Строение и свойства атомов химических элементов**

1. Как изменяется электронная конфигурация атома с увеличением порядкового номера?
2. Дайте определение атомной орбитали.
3. Какими характеристиками могут отличаться атомные орбитали ?
4. Может ли атом иметь электроны с четырьмя одинаковыми квантовыми числами?

## **3. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева**

1. Как теория строения атома объясняет усиление неметаллических свойств элементов в пределах периода с увеличением порядкового номера ?
2. Какие элементы могут проявлять как металлические, так и неметаллические свойства?

## **4. Химическая связь и строение молекул. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей.**

1. Между атомами каких элементов возникает ионная связь, ковалентная связь?
2. Какую пространственную конфигурацию имеют молекулы  $\text{BaC12}$ ,  $\text{CH4}$ ,  $\text{Br2}$ ?
3. Какова природа преобладающих сил межмолекулярного взаимодействия в следующих веществах:  $\text{O2}$ ,  $\text{H2O}$ , водном растворе  $\text{HF}$ ?

## **5. Комплексные соединения. Химическая связь в комплексных соединениях**

1. Какие атомы или ионы могут служить комплексообразователями?
2. Какие элементы являются наиболее распространенными комплексообразователями?
3. Что такое координационное число комплекса?
4. Как происходит диссоциация комплексных соединений?
5. Какой показатель характеризует прочность комплексного соединения?

## **6. Элементы химической термодинамики. Закон Гесса**

1. Можно ли предсказать влияние температуры на направление химической реакции, если известна ее энтальпия ? Как влияет температура на возможность самопроизвольного протекания химической реакции ?
2. Как будет меняться энтропия реакции, если в ходе реакции увеличивается количество вещества газообразных продуктов ?
3. В чем разница между энтальпией химической реакции и стандартной энтальпией реакции, энергией Гиббса и стандартной энергией Гиббса ?

## **7. Химическая кинетика и химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Основы катализа**

1. Как рассчитывают скорость химической реакции?
2. Какие факторы влияют на скорость химической реакции?
3. Как зависит скорость химической реакции от концентраций реагирующих веществ? От температуры?
4. В чем заключается принцип Ле-Шателье?

## **8. Агрегатное состояние вещества. Химические системы. Параметры химических систем.**

1. Какие условия называются стандартными (нормальными)?

2. Что означает парциальное давление газа?
3. Как определяется массовая доля вещества? Мольная доля вещества? Объемная доля компонента?
4. При каких условиях начинается кипение жидкости?
5. Какие виды кристаллических решеток Вы знаете?

#### **9. Растворы и их свойства. Способы выражения концентрации растворов**

1. Как изменяются температура кипения и температура замерзания раствора по сравнению с чистым растворителем? Почему?
2. Каков механизм обратного осмоса?
3. Какие способы выражения концентрации раствора Вы знаете?

#### **10. Теория электролитической диссоциации. Растворы электролитов и их свойства**

1. Как определить степень электролитической диссоциации?
2. Какую величину называют водородным показателем, гидроксильным показателем?
3. Какой процесс называют гидролизом?
4. Какие факторы определяют реакцию среды при растворении различных солей в воде?
5. Какую величину называют произведением растворимости?

#### **11. Окислительно-восстановительные реакции. Стандартные электродные потенциалы. Гальванические элементы. Электролиз.**

1. Назовите основные группы окислителей и восстановителей.
2. Какие виды окислительно-восстановительных реакций Вы знаете?
3. В какой последовательности катионы металлов будут восстанавливаться на катоде? Почему?
4. Чем различаются процессы электролиза расплава и раствора соединения? Приведите пример.
5. Какое практическое применение находит электролиз?

#### **12. Классы неорганических и органических соединений. Общая характеристика химических элементов и их соединений.**

1. На какие основные классы подразделяют сложные вещества?
2. К каким классам можно отнести следующие соединения:  
а) аммиак; б) вода; в) хлороводород; г) углекислый газ; д) хлорид алюминия; е) фторид бора (III); ж) алюминат натрия; з) негашеная известь; и) гашеная известь?
3. Приведите по три примера: а) солеобразующих и б) несолеобразующих оксидов.
4. Приведите по два примера: а) основных, б) кислотных и в) амфотерных оксидов.

#### **13. Простые вещества, их свойства и получение. Нахождение в природе. Металлы и неметаллы. Коррозия и защита металлов.**

1. В состоянии железо встречается в природе? Назовите его важнейшие природные соединения.
2. Какие вещества называют: а) минералами; б) рудами? Есть ли в этих определениях смысловые различия?
3. Приведите основные способы промышленного получения водорода.
4. Почему невозможно получить фтор электролизом водных растворов?
5. Почему для получения водорода рекомендуется обрабатывать цинк разбавленной соляной кислотой, а не серной кислотой?
6. Назовите самый известный сплав алюминия и примерный процентный состав элементов, входящих в сплав.



2. Составьте электронные формулы ионов:  
 1)  $\text{Li}^+$ ;                      2)  $\text{Cl}^-$ ;                      3)  $\text{Zn}^{2+}$ .
3. Составьте молекулярные формулы высших оксидов элементов с порядковыми номерами 6, 7, 16, 17, 31, 37, 50, 51, 56, 75.
4. Составьте молекулярные формулы водородных соединений элементов с порядковыми номерами 32, 33, 34 и 35.
5. Напишите электронные формулы атомов элементов, расположенных в Периодической системе в:
  - 1) 3-м периоде, IA - группе;
  - 2) 4-м периоде, VA - группе;
  - 3) 2-м периоде, ГУБ - группе;
  - 4) 3) 3-м периоде, ГГГА - группе;
6. Как изменяются свойства элементов IVA - и VIA - групп с ростом порядкового номера?

### Контрольная работа 3

1. Что называется катализатором?
2. Каковы причины влияния катализатора на кинетику химической реакции?
3. Какие воздействия на систему приводят к изменению константы равновесия, а какие - нет? Приведите примеры.
4. Как изменится скорость химической реакции  
 $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{SO}_3(\text{г})$ :
  - а) при уменьшении концентрации исходных веществ в 3 раза;
  - б) при увеличении давления в 2 раза?
5. На сколько градусов нужно понизить температуру для уменьшения скорости реакции в 27 раз, если ее температурный коэффициент равен 3?
6. При температуре 30 °С реакция протекает за 3 минуты. За сколько времени будет протекать та же реакция при 50 °С, если  $\gamma = 3$ ?
7. При температуре 40 °С реакция протекает за 36 минут, а при 60 °С - за 4 минуты. Рассчитайте температурный коэффициент  $\gamma$ .
8. Скорость реакции при 10 °С равна 2 моль/лс. Вычислите скорость этой реакции при 50 °С, если  $\gamma = 2$ .
9. Для смещения равновесия в системе  
 $2\text{CO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г})$ ;  $\Delta H^0 = 566 \text{ кДж}$   
 в сторону продуктов реакции необходимо...
  - 1) понижение концентрации  $\text{CO}_2$ ;
  - 2) повышение давления;
  - 3) повышение температуры.

### Контрольная работа 4

1. Для приготовления 400 г раствора с массовой долей хлорида кальция 10 % навеску соли необходимо растворить в .....граммах воды.
  - 1) 360;    2) 160;    3) 190;    4) 390.
2. Имеется 900 гр. 30-процентного раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , из которого необходимо приготовить 10-процентный раствор. Сколько дистиллированной воды необходимо добавить?
3. Для приготовления 540 г раствора  $\text{CuSO}_4$  с молярной концентрацией 0,5 моль/кг требуется ..г сульфата меди.
  - 1) 40;    2) 20;    3) 160;    4) 80.
4. Рассчитайте массу воды и хлорида натрия, необходимые для приготовления 500 г 10-процентного раствора хлорида натрия.
5. Рассчитайте массу хлорида кальция, необходимого для приготовления 500 см<sup>3</sup> раствора с молярной концентрацией эквивалента 0,1 моль/дм<sup>3</sup>.
6. Сумма коэффициентов в кратком ионном уравнении реакции между карбонатом кальция и соляной кислотой равна ...
7. Сумма коэффициентов в полном ионном уравнении реакции между бромидом аммония и гидроксидом калия равна ....

8. Совместно находиться в растворе могут  
 а) катион натрия и гидроксид-ион; б) катион цинка и гидроксид-ион;  
 в) катион алюминия и гидроксид-ион; г) катион меди и гидроксид-ион.

**Критерии оценки письменной контрольной работы для студентов очно-заочной форм обучения:**

Критерии ответов	Оценка
Студент представил контрольную работу в установленный срок и оформил ее в строгом соответствии с требованиями; использовал рекомендованную и дополнительную учебную литературу. При выполнении упражнений показал высокий уровень знания лексико-грамматического материала по заданной тематике, проявил творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; выполнил работу грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допустил не более одного недочета.	5 отлично
Студент представил контрольную в установленный срок и оформил ее в соответствии с требованиями; использовал рекомендованную и дополнительную литературу; при выполнении упражнений показал хороший уровень знания лексико-	4 хорошо
грамматического материала по заданной тематике, практически правильно сформулировал ответы на поставленные вопросы, представил общее знание информации по проблеме; выполнил работу полностью, но допустил в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.	
Студент представил работу в установленный срок, при оформлении работы допустил незначительные отклонения от требований; показал достаточные знания по основным темам контрольной работы; использовал рекомендованную литературу; выполнил не менее половины работы или допустил в ней а) не более двух грубых ошибок, б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) или не более двух-трех негрубых ошибок, г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов, д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.	3 удовлетворительно
Студент не представил работу в установленный срок	2 неудовлетворительно

**Тематика рефератов**

1. Радиоактивные элементы
2. Соединения переменного состава
3. Неорганические соединения металлов
4. Методы получения веществ особой чистоты
5. Термостойкие материалы в современной технике
6. Комплексные соединения семейства железа
7. Комплексные соединения металлов
8. Водород как основа химической технологии и энергии будущего
9. Химический состав земли и космоса
10. Соединения серы и окружающая среда

11. Керамика - материал будущего
12. Химия атмосферного озона
13. Проблема связанного азота
14. Химия и цвет неорганических соединений
15. Ионы металла в живом организме
16. Бионеорганическая химия
17. Коррозия металлов и методы защиты от коррозии
18. Металлы ядерной техники
19. Необычные свойства обычной воды
20. благородные газы
21. Неорганическая химия и медицина
22. Нобелевские лауреаты в области химии
23. Радиоактивные изотопы и их применение
24. Азот. Соединения азота
25. Фосфор. Соединения фосфора
26. Углерод
27. Кремний
28. Кислород
29. Биогенные элементы
30. Химия галогенов.

### **Критерии оценки рефератов для студентов очно-заочной форм обучения:**

Оценка **«отлично»**, ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка **«хорошо»**, ставится, если выполнены основные требования к реферата и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка **«удовлетворительно»**, ставится, если имеются существенные отступления от требований к реферату. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка **«неудовлетворительно»**, ставится, если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### **Экзаменационные вопросы**

Структура экзаменационного билета: Экзаменационный билет включает в себя 3 вопроса, два из которых направлены на контроль теоретической части дисциплины. Третий вопрос носит практический характер. Все три вопроса охватывают различные модули курса.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Предмет и задачи химии. Основные этапы развития и современное состояние химии.

2. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации.
3. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации.
4. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации.
5. Возникновение и развитие атомно-молекулярного учения.
6. Закон сохранения массы и энергии. Закон постоянства веществ. Закон эквивалентов. Закон Авогадро.
7. Основные понятия химии: атом, молекула, химический элемент, вещество.
8. Модели строения атома: модель Резерфорда. Теория Бора.
9. Открытие периодического закона. Периодическая система химических элементов.
10. Химическая связь. Основные виды химической связи.
11. Основные характеристики химической связи: длина связи, энергия связи, валентные углы, полярность и дипольный момент. Степень ионности. Степень окисления.
12. Классификация химических элементов на основе электронного строения атомов элементов и их положения в ПСХЭ.
13. Электронные структуры атомов элементов. Энергетические уровни и подуровни электронов в атоме.
14. Ядро атома и радиоактивные превращения. Виды радиоактивного распада.
15. Классификация и номенклатура неорганических веществ: оксиды, кислоты, основания, соли.
16. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР. Важнейшие окислители и восстановители.
17. Ионно-обменные реакции. Условия необратимости ионно-обменных реакций. Электролитическая диссоциация кислот, оснований и солей. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Равновесие в растворах электролитов. Растворы. Классификация и свойства растворов. Способы выражения концентрации растворов.
18. Гидролиз солей. Ионное произведение воды, рН растворов.
19. Электролиз.
20. Комплексные соединения. Координационная теория Вернера. Номенклатура комплексных соединений. Классификация комплексных соединений.
21. Понятие о химической термодинамике. Экзо- и эндотермические реакции. Основы термохимии. Направление химических процессов. Энтропия. Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Основной закон химической кинетики. Зависимость скорости реакции от температуры. Гомогенный и гетерогенный катализ.
22. Минеральное питание растений. Основные питательные элементы. Макро- и микроэлементы.
23. Неметаллы. Физические и химические свойства неметаллов. Оксиды и гидроксиды неметаллов.
24. Металлы. Классификация и общие свойства металлов. Способы получения металлов.
25. Сплавы металлов. Коррозия металлов. Виды коррозии. Методы борьбы с коррозией
26. Металлы главной подгруппы I группы. Калий. Натрий.
27. Металлы побочной подгруппы I группы. Медь.
28. Щелочноземельные металлы. Кальций.
29. Металлы II группы побочной подгруппы. Цинк.
30. Магний и его соединения.
31. Марганец и его соединения
32. Свинец и его соединения



неточностей и ошибок;

- **хорошо** -выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **удовлетворительно** баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **5.1 Основная учебная литература**

1. Коровин Н.В. Общая химия. М.: «Высшая школа», 2000.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Учеб. для вузов. — 4-е изд., испр. — М.: Высш. шк., Изд. центр «Академия», 2001. — 743 с., ил.

### **Дополнительная литература**

3. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. пособие/ Б.И. Адамсон, О.Н. Гончарук, В.Н. Камышова и др.; Под ред. Н.В. Коровина. - 2 - изд., испр.. - М.: Высш.шк., 2004. -255с.

4. Ерохин Ю.М. Сборник задач и упражнение по химии ( с дидактическим материалом): Учеб. пособие для суд.проф.учеб.заведений / Ю.Мю. Ерохин, В.И. Фролов. - 2-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 304 с.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. [www.xumuk.ru](http://www.xumuk.ru)
2. [www.chem.msu.ru](http://www.chem.msu.ru)
3. [www.himhelp.ru](http://www.himhelp.ru)
4. [www.organicchemistry.narod.ru](http://www.organicchemistry.narod.ru)
5. <http://www.chemport.ru/data/chemipedia>
6. <http://booksonchemistry.com/index.php>

**7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

5.

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Вид занятий</b>	<b>Наименование оборудования, программного обеспечения</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Аудитория 208	Лекции	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья.
Лаборатория общей химии	Лабораторные занятия	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья. Приборы и оборудование: установка титровальная – 3 шт., рН метр – 1 шт., центрифуга – 1 шт., весы аналитические – 1 шт., весы электронные – 1 шт., набор ареометров – 1 шт., электроплитка – 1 шт., термометры – 5 шт., лабораторная посуда, хим. реактивы. Учебно-наглядные пособия