

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Неорганическая химия

**Код модуля**  
1149991

**Модуль**  
Химия

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Вайтнер Виталий Владимирович	кандидат технических наук, доцент	доцент	Общей химии

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Неорганическая химия

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	8	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	10
		Домашняя работа	6
		Реферат	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Неорганическая химия

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1 -Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Домашняя работа № 3 Домашняя работа № 4 Домашняя работа № 5 Домашняя работа № 6 Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 10 Контрольная работа № 2 Контрольная работа № 3 Контрольная работа № 4 Контрольная работа № 5 Контрольная работа № 6 Контрольная работа № 7 Контрольная работа № 8 Контрольная работа № 9 Лабораторные занятия Лекции

	профессиональной деятельности У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний	Реферат Экзамен
--	---	--------------------

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,20</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа</i>		30
<i>домашняя работа</i>		30
<i>домашняя работа</i>		30
<i>реферат</i>		10
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		

<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0,80</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>отчеты по лаб. работам</i>		15
<i>контрольная работа</i>		5
<i>контрольная работа</i>		5
<i>контрольная работа</i>		5
<i>контрольная работа</i>		5
<i>контрольная работа</i>		45
<i>контрольная работа</i>		20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1,00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0,00</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### **3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

### **3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,20</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>домашняя работа 3 "Окислительно-восстановительные процессы"</i>		40
<i>домашняя работа 2 "Растворы"</i>		50
<i>домашняя работа 1 "Закономерности хим. процессов"</i>		10

<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,40</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,60</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0,80</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>контрольная работа 1 "Строение атома и период. система элементов"</i>		5
<i>контрольная работа 2 "Классы неорганических веществ"</i>		10
<i>контрольная работа 3 "Реакции в растворах электролитов"</i>		25
<i>контрольная работа 4 "Окислительно-восст. процессы"</i>		30
<i>Отчеты по лаб. работам</i>		20
<i>Опрос "Взаимодействие металлов с агрессивными средами"</i>		5
<i>Опрос "Химическое равновесие"</i>		5
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1,00</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0,00</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено</b>		
<b>Текущая аттестация на онлайн-занятиях</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
--	--	-------------------------------------

<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

#### **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### **Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное)</b>	<b>Шкала оценивания</b>	
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>	<b>Качественная характеристика уровня</b>

	<b>задание)</b>			
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Лабораторные занятия**

Примерный перечень тем

1. Термохимические измерения
2. Влияние различных факторов на состояние химического равновесия
3. Электролитическая диссоциация. Реакции обмена в растворах электролитов
4. Гидролиз солей
5. Окислительно-восстановительные реакции в растворах
6. Взаимодействие металлов с агрессивными средами
7. Электрохимическая коррозия металлов
8. Электролиз
9. Координационные соединения
10. Железо, кобальт, никель
11. Марганец
12. Хром
13. Ванадий
14. Титан
15. Олово, свинец

LMS-платформа – не предусмотрена



## 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### Базовый

#### 5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. 1 «Строение атома»

Примерные задания

1. Укажите положение в периодической системе Д.И. Менделеева ( номер периода, номер группы, главная или побочная подгруппа) атома с зарядом ядра:

12

2. Используя правило Клечковского, рассчитайте, какой подуровень раньше заполняется электронами:

4s 4p

3. По распределению валентных электронов определите, какой это элемент, укажите его символ и напишите полную электронную формулу:

6s<sup>2</sup>6p<sup>4</sup>

4. Напишите полную электронную формулу иона ( верхний индекс обозначает заряд иона):

Fe<sup>2+</sup>

5. Определите значения главного и орбитального квантовых чисел для данного электронного уровня:

5d

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. «Основные классы неорганических веществ»

Примерные задания

1. Назовите класс химических соединений. Для оксидов укажите характер (основной, кислотный или амфотерный). Для солей укажите тип (средняя, кислая или основная).

Напишите возможные реакции этих соединений HCl, NaOH.

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, NiOHCl

2. Напишите в молекулярной форме уравнения реакций для следующих превращений:

Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> □ PbOHNO<sub>3</sub> □ Pb(OH)<sub>2</sub> □ K<sub>2</sub>PbO<sub>2</sub>

3. Докажите амфотерность Be(OH)<sub>2</sub>

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. « Реакции в растворах электролитов»

### Примерные задания

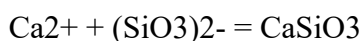
1. Назовите класс химических соединений, запишите уравнения диссоциации для электролитов. Для слабых электролитов запишите в общем виде выражение для константы диссоциации.



2. Осуществить превращения (молекулярное и ионные уравнения)



3. По виду ионного уравнения записать молекулярное



4. Из предложенных соединений выберите амфотерный гидроксид и докажите его амфотерность. Уравнения записать в молекулярном и ионном видах.



5. Составьте ионные и молекулярные уравнения реакций, происходящих при гидролизе солей. Укажите pH растворов.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.4. Контрольная работа № 4

Примерный перечень тем

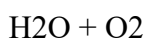
1. «Окислительно-восстановительные процессы»

Примерные задания

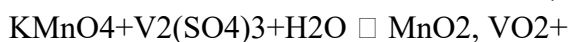
1. Рассчитайте степень окисления подчеркнутых атомов элементов и укажите только окислитель, только восстановитель, окислитель и восстановитель:



2. Используя потенциалы, укажите анод и катод гальванопары, напишите уравнения анодного и катодного процессов, молекулярное уравнение реакции коррозии:



3. Составьте электронно-ионные схемы и молекулярное уравнение реакции. Укажите окислитель и восстановитель.



4. Рассмотрите катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов веществ с инертными электродами. Рассчитайте массу или объем (при стандартных условиях для газов) продуктов, выделяющихся на электродах при пропускании через раствор тока силой 2А в течении 30мин.



LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.5. Контрольная работа № 5

Примерный перечень тем

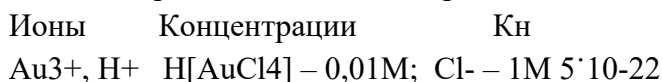
1. Комплексные соединения

Примерные задания

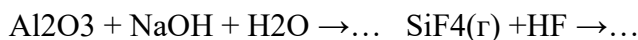
1. Составьте формулы комплексных соединений из ионов, напишите названия, уравнения диссоциации и выражения для констант нестойкости.



2. Рассчитайте концентрации предложенных ионов в растворе комплексного соединения при заданных концентрациях и константах нестойкости.



3. Напишите в молекулярной и ионной формах уравнения реакций получения комплексных соединений.



LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.6. Контрольная работа № 6

Примерный перечень тем

1. Окислительно-восстановительные реакции с участием КС

Примерные задания

Составьте электронно-ионные схемы, ионные и молекулярные уравнения реакций образования (разрушения) комплексных соединений.

- $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + \text{KOH} + \text{KClO} \rightarrow \text{Cl}^- + \text{CrO}_4^{2-}$ ;
- $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \dots$ , к.ч.  $\text{Fe}(\text{III}) = 6$ ;
- $\text{Zn} + \text{NaOH} + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \dots$ , к.ч.  $\text{Zn}(\text{II}) = 4$ ;
- $\text{Be} + \text{NaOH} + \text{Br}_2 \rightarrow \text{Br}^- + \dots$ , к.ч.  $\text{Be}(\text{II}) = 4$ ;

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.7. Контрольная работа № 7

Примерный перечень тем

1. Железо, кобальт, никель

Примерные задания

1. Составьте электронную формулу атома железа укажите степени окисления, которые железо в соединениях.

2. Составьте уравнения возможных реакций взаимодействия кислоты и гидроксида натрия со следующими веществами:



3. Укажите продукты реакций, составьте ионно-электронные схемы, ионные и молекулярные уравнения реакций:



LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.8. Контрольная работа № 8

Примерный перечень тем

1. Марганец

Примерные задания

1. Составьте уравнения возможных реакций взаимодействия серной кислоты и гидроксида калия с  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{Mn(OH)}_2$ ,  $\text{MnOHCl}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_7$ .

2. Укажите продукты реакций, составьте ионно-электронные схемы, ионные и молекулярные уравнения:



LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.9. Контрольная работа № 9

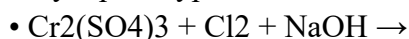
Примерный перечень тем

1. Хром

Примерные задания

1. Составьте уравнения возможных реакций взаимодействия серной кислоты и гидроксида натрия с  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{Cr(OH)}_3$ ,  $\text{Na[Cr(OH)}_4]$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{CrOHCl}_2$ .

2. Укажите продукты реакций, составьте ионно-электронные схемы, ионные и молекулярные уравнения:



LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.10. Контрольная работа № 10

Примерный перечень тем

1. Ванадий. Титан

Примерные задания

1. Составьте уравнения возможных реакций взаимодействия:



2. Составьте уравнение реакции взаимодействия  $\text{VCl}_4$  с водой.

3. Укажите продукты реакций, составьте ионно-электронные схемы, ионные и молекулярные уравнения:





LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.11. Домашняя работа № 1

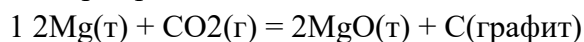
Примерный перечень тем

1. «Закономерности протекания химических процессов»

Примерные задания

1. Вычислить изменение энтальпии, энтропии и энергии Гиббса для обратимой реакции в стандартных условиях и при  $T=1500\text{K}$ . Сделать вывод о возможности протекания прямой реакции. Определить температуру, при которой устанавливается химическое равновесие, рассчитать константы равновесия при стандартных условиях и  $T=1500\text{K}$ . Построить график зависимости  $\Delta G=f(T)$ . Указать на графике области протекания прямой и обратной реакций.

Номер варианта



2. Химическое равновесие

Задание 1 Напишите математическое выражение  $K_c$  (константы химического равновесия) для обратимых реакций.

Задание 2 Укажите направление смещения равновесия при изменении условий:

- а) при уменьшении парциального давления одного из исходных газообразных веществ;
- б) понижении давления;
- в) повышении температуры.

Номер

варианта	Уравнение реакции	$\Delta H^0$ , кДж/моль
1.	$2\text{N}_2\text{O}(г) + \text{O}_2(г) = 4\text{NO}(г)$	196

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.12. Домашняя работа № 2

Примерный перечень тем

1. «Реакции в растворах электролитов»

Примерные задания

1. Назовите класс химических соединений. Для оксидов укажите характер (основной, кислотный или амфотерный). Для солей укажите тип (средняя, кислая или основная). Запишите уравнения диссоциации электролитов.



2. Напишите молекулярные и ионные уравнения возможных реакций предложенных соединений с раствором  $\text{HCl}$  и  $\text{NaOH}$ , а также с  $\text{H}_2\text{O}$ .



3. Определите класс неорганического соединения. Напишите уравнение его диссоциации. Для слабых электролитов запишите в общем виде выражение для константы диссоциации.

NiOHCl, NiBr<sub>2</sub>, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, HBr, Ni(OH)<sub>2</sub>

4. Напишите в молекулярной и ионной формах уравнения реакций для следующих превращений:

CrOHCl<sub>2</sub> □ CrCl<sub>3</sub> □ Cr(OH)<sub>3</sub> □ CrOH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

5. По заданным ионным уравнениям напишите соответствующие молекулярные:

$H^+ + CO_3^{2-} = HCO_3^-$

6. Задание 1. Напишите в молекулярной и ионной формах уравнения гидролиза солей, укажите значения pH растворов этих солей (больше или меньше 7).

Задание 2. Напишите в молекулярной и ионной формах уравнения реакций совместного гидролиза солей.

1. AlCl<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>

2. 6. Na<sub>2</sub>S + AlCl<sub>3</sub>

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.13. Домашняя работа № 3

Примерный перечень тем

1. «Окислительно-восстановительные процессы»

Примерные задания

1. Укажите степень окисления атомов подчёркнутых элементов и функции указанных атомов в окислительно-восстановительных реакциях: только окислитель, только восстановитель, и окислитель, и восстановитель.

CrO<sub>3</sub> □, MnO<sub>2</sub>, PbO<sub>2</sub>, Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> □

2. Составьте электронно-ионные схемы и молекулярное уравнение реакции. Укажите окислитель и восстановитель.

KClO<sub>3</sub> + I<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O □ IO<sub>3</sub><sup>-</sup> □, Cl<sup>-</sup> □

KCrO<sub>2</sub> + Br<sub>2</sub> + KOH □ Br<sup>-</sup> □, CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup> □

H<sub>2</sub>S + KCrO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → Cr<sup>3+</sup> + S

3. Используя значения потенциалов допишите уравнения предложенных реакций методом электронно-ионного баланса. Для реакций металлов с концентрированной H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и HNO<sub>3</sub> значение потенциала окислителя примите равным 1В.

Co + HNO<sub>3</sub> разб. □

Na + H<sub>2</sub>O □

Be + NaOH + H<sub>2</sub>O + O<sub>2</sub> □

4. Используя потенциалы, укажите анод и катод гальванопары, напишите уравнения анодного и катодного процессов, молекулярное уравнение реакции коррозии

Fe/Zn

H<sub>2</sub>O + O<sub>2</sub>

5. Рассмотрите катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов веществ с инертными электродами. Для одного из веществ рассчитайте массу или объем (при нормальных условиях для газов) продуктов, выделившихся на электродах при пропускании через раствор в течение 1 часа тока силой 3 А.

LiBr, HCl

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.14. Домашняя работа № 4

Примерный перечень тем

1. Комплексные соединения

Примерные задания

1. Составьте формулы комплексных соединений из ионов, напишите названия, уравнения диссоциации и выражения для констант нестойкости.

$K^+$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $CN^-$  к.ч. 6

2. Рассчитайте концентрации предложенных ионов  $Hg^{2+}$ ,  $K^+$  в растворе комплексного соединения при заданных концентрациях и константах нестойкости.

Концентрация  $K_2[HgI_4] - 0,1M$ ;  $I^- - 1M$   $K_n = 2 \cdot 10^{-31}$

3. Напишите в молекулярной и ионной формах уравнения реакций получения комплексных соединений.

$Cu(OH)_2 + NH_3 \rightarrow \dots$

4. Напишите молекулярные и ионные уравнения реакций гидролиза солей по I ступени с учетом комплексообразования.

$Zn(NO_3)_2$

5. Составьте электронно-ионные схемы, ионные и молекулярные уравнения реакций образования (разрушения) комплексных соединений.

•  $Au + KCN + H_2O + O_2 \rightarrow \dots$ , к.ч.  $Au(I) = 2$ ;

•  $Pt + HNO_3 + HCl \rightarrow NO + \dots$ , к.ч.  $Pt(IV) = 6$ ;

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.15. Домашняя работа № 5

Примерный перечень тем

1. Железо, кобальт, никель. Марганец

Примерные задания

1. Составьте уравнения возможных реакций взаимодействия кислоты и гидроксида натрия со следующими веществами:

•  $Fe_2O_3$ ,  $CoOHCl$ ,  $Ni(OH)_2$ .

2. Укажите продукты реакций, составьте ионно-электронные схемы, ионные и молекулярные уравнения реакций:

$CoOOH + HCl \rightarrow$

$KMnO_4 + NaNO_2 + H_2SO_4 \rightarrow$

$MnSO_4 + NaClO + NaOH \rightarrow$

$MnO_2 + KClO + KOH \rightarrow$

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.16. Домашняя работа № 6

Примерный перечень тем

1. Хром. Ванадий. Титан

Примерные задания

1. Напишите электронные формулы атомов хрома, молибдена и вольфрама. Укажите их возможные степени окисления в соединениях.

2. Составьте уравнения возможных реакций взаимодействия серной кислоты и гидроксида калия с  $\text{CrCl}_3$ ,  $\text{Cr}(\text{OH})_3$ ,  $\text{Na}[\text{Cr}(\text{OH})_4]$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ,  $\text{Na}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{CrOHBr}_2$ .

3. Укажите продукты реакций, составьте ионно-электронные схемы, ионные и молекулярные уравнения:

- $\text{CrOOH} + \text{Br}_2 + \text{NaOH} \rightarrow$
- $\text{Cr}_2\text{O}_3 + \text{KClO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$
- $\text{KMnO}_4 + \text{VOSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- $\text{FeCl}_3 + \text{VCl}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- $\text{TiOOH} + \text{O}_2 + \text{NaOH} \square$

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.17. Реферат

Примерный перечень тем

1. Общая характеристика элементов VIIIВ подгруппы. Железо, кобальт, никель. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Получение металлов свободном состоянии. Применение. Свойства железа. Оксиды железа. Соли железа и их свойства. Комплексные соединения железа. Цианидные комплексы железа (II и III). Качественные реакции на ионы  $\text{Fe}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$ . Железная кислота и ферраты, их получение и свойства.

2. Оксиды и гидроксиды кобальта и никеля (II и III). Соли кобальта и никеля. Комплексные соединения.

3. Марганец, технеций, рений. Нахождение в природе, получение и применение. Электронное строение атомов, степени окисления. Изменение окислительно-восстановительных свойств в подгруппе. Свойства марганца. Оксид марганца. Оксид марганца(II) и его гидрат. Соли марганца(II). Оксид марганца (III), его химические свойства.

4. Диоксид марганца и его свойства. Манганиты. Марганцевистая кислота и соли (манганаты). Марганцевая кислота и ее соли (перманганаты). Марганцевый ангидрид.

5. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца в зависимости от значения pH раствора. Сравнительная характеристика свойств марганца, технеция и рения и их соединений.

6. Хром, молибден, вольфрам. Общая характеристика элементов VIВ подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Оксиды и гидроксиды. Хром. Производные хрома (II и III). Оксиды и гидроксиды. Соли хрома и их гидролиз.

7. Хромовый ангидрид. Хромовая кислота и ее соли (хроматы). Двуххромовая кислота и ее соли (бихроматы). Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома, молибдена, вольфрама и их соединений. Меры предосторожности при работе с соединениями хрома и защита окружающей среды.

8. Ванадий, ниобий, тантал. Общая характеристика элементов VB подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Электронное строение атомов, степени окисления. Изменение восстановительных свойств в подгруппе. Химические



свойства ванадия. Возможные степени окисления. Оксиды и гидроксиды ванадия, их свойства.

9. Окислительно-восстановительные свойства ванадия при различных степенях окисления. Гидролиз соединений ванадия. Сравнительная характеристика ванадия, ниобия, тантала и их соединений.

10. Титан, цирконий, гафний. Общая характеристика элементов IVB подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Диоксид титана. Важнейшие соединения титана.

11. Общая характеристика элементов IIIB подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Важнейшие соединения скандия, иттрия и лантана, их использование в высокотемпературных сверхпроводниках.

12. Цинк, кадмий, ртуть. Общая характеристика физических и химических свойств d-элементов второй группы. Нахождение в природе. Получение в свободном состоянии. Электронное строение атомов. Оксиды и гидроксиды металлов. Гидролиз солей. Соединения ртути (I), их строение и свойства. Комплексообразующие свойства ионов цинка, кадмия и ртути. Физиологическое действие d-элементов второй группы.

13. Электронная структура меди, серебра и золота. Отличия строения их атомов от строения щелочных металлов. Влияние заряда ядра, радиуса атома и электронного строения на химические свойства элементов. Получение металлов в чистом виде и их применение. Оксиды, гидроксиды меди, соли. Комплексные соединения меди.

14. Оксид и гидроксид серебра. Соли серебра. Светочувствительность галогенидов серебра. Комплексные соединения серебра.

15. Золото. Соединения золота (I), (III), их характеристики. Золотохлористая кислота и ее соли.

Примерные задания

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Общая характеристика элементов VIIIB подгруппы. Железо, кобальт, никель. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Получение металлов в свободном состоянии. Применение. Свойства железа. Оксиды железа. Соли железа и их свойства. Комплексные соединения железа. Цианидные комплексы железа (II и III). Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Железная кислота и ферраты, их получение и свойства.

2. Оксиды и гидроксиды кобальта и никеля (II и III). Соли кобальта и никеля. Комплексные соединения.

3. Марганец, технеций, рений. Нахождение в природе, получение и применение. Электронное строение атомов, степени окисления. Изменение окислительно-восстановительных свойств в подгруппе. Свойства марганца. Оксид марганца. Оксид марганца(II) и его гидрат. Соли марганца(II). Оксид марганца (III), его химические свойства.

4. Окислительно-восстановительные свойства соединений марганца в зависимости от значения pH раствора. Сравнительная характеристика свойств марганца, технеция и рения и их соединений.

5. Хром, молибден, вольфрам. Общая характеристика элементов VIB подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Оксиды и гидроксиды. Хром. Производные хрома (II и III). Оксиды и гидроксиды. Соли хрома и их гидролиз.

6. Хромовый ангидрид. Хромовая кислота и ее соли (хроматы). Двуххромовая кислота и ее соли (бихроматы). Окислительно-восстановительные свойства соединений хрома, молибдена, вольфрама и их соединений. Меры предосторожности при работе с соединениями хрома и защита окружающей среды.

7. Ванадий, ниобий, тантал. Общая характеристика элементов VB подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Электронное строение атомов, степени окисления. Изменение восстановительных свойств в подгруппе. Химические свойства ванадия. Возможные степени окисления. Оксиды и гидроксиды ванадия, их свойства.

8. Окислительно-восстановительные свойства ванадия при различных степенях окисления. Гидролиз соединений ванадия. Сравнительная характеристика ванадия, ниобия, тантала и их соединений

9. Титан, цирконий, гафний. Общая характеристика элементов IVB подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Диоксид титана. Важнейшие соединения титана.

10. Общая характеристика элементов IIIB подгруппы. Нахождение в природе, получение, применение и свойства. Важнейшие соединения скандия, иттрия и лантана, их использование в высокотемпературных сверхпроводниках.

11. Цинк, кадмий, ртуть. Общая характеристика физических и химических свойств d-элементов второй группы. Нахождение в природе. Получение в свободном состоянии. Электронное строение атомов. Оксиды и гидроксиды металлов. Гидролиз солей.

12. Электронная структура меди, серебра и золота. Отличие строения их атомов от строения щелочных металлов. Влияние заряда ядра, радиуса атома и электронного строения на химические свойства элементов. Получение металлов в чистом виде и их применение. Оксиды, гидроксиды меди, соли. Комплексные соединения меди.

13. Оксид и гидроксид серебра. Соли серебра. Светочувствительность галогенидов серебра. Комплексные соединения серебра.

14. Золото. Соединения золота (I), (III), их характеристики. Золотохлористая кислота и ее соли.

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3.2. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Энергетика химических процессов. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Стандартная энтальпия образования химических соединений.

2. Закон Гесса. Основы термохимических расчетов. Факторы, определяющие возможность самопроизвольного протекания химической реакции.

3. Энтропия системы. Изменение энтропии в ходе реакции. Стандартная энтропия вещества. Энтальпийный и энтропийный факторы.

4. Энергия Гиббса. Влияние температуры на направление реакции. Расчет стандартной энергии Гиббса химической реакции.

5. Скорость химических реакций. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Кинетические уравнения. Элементарные реакции. Закон действующих масс для элементарных реакций. Константа скорости.

6. Влияние давления на скорость реакций, идущих с участием газов. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Влияние катализатора на скорость химических реакций.

7. Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Понятие химического равновесия. Закон действующих масс для химического равновесия. Константа равновесия и ее физический смысл. Динамический характер химического равновесия. Константа равновесия и глубина протекания химической реакции. Применение закона действующих масс для определения возможного направления реакции. Константа равновесия для реакций с участием газов.

8. Принцип Ле Шателье. Влияние внешних факторов (температуры, концентрации компонентов системы, давления, катализаторов) на состояние химического равновесия.

9. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации, ее зависимость от температуры и концентрации, способы определения. Слабые электролиты. Константа электролитической диссоциации.

10. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Влияние температуры и концентрации на степень гидролиза.

11. Корпускулярно-волновые свойства материальных частиц. Квантово-механическая природа атома. Квантовые числа. Атомные орбитали. Электронные уровни и подуровни. Многоэлектронные атомы. Принцип минимума энергии. Принцип Паули. Правило Гунда. Электронное строение атомов элементов в связи с их положением в периодической системе: s-, p-, d-, f-элементы. Структура периодической системы (периоды, группы, подгруппы). Причина периодичности свойств элементов. Основные атомные характеристики элементов и особенности их изменения в периодической системе.

12. Метод молекулярных орбиталей. 21. Степень окисления. Природа окислительно-восстановительных процессов. Простые и сложные вещества в качестве окислителей и восстановителей. Основные типы окислительно-восстановительных реакций. Степень окисления. Окислитель и восстановитель. ОВР в водных растворах. Принцип электронного баланса.

13. Понятие об электродном потенциале. Водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы металлов и других окислительно-восстановительных систем.

14. Направление окислительно-восстановительных реакций. Зависимость электродного потенциала от концентрации и температуры. Уравнение Нернста. Разность потенциалов, условие самопроизвольного протекания ОВР.

15. Взаимодействие металлов с водой, кислотами и щелочами.

16. Коррозия металлов.

17. Электролиз растворов, расплавов солей

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности**

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология повышения коммуникативной компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-1	Д-1	Зачет Лекции Реферат Экзамен