

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Неорганическая химия

**Код модуля**  
1158179(0)

**Модуль**  
Общенаучные дисциплины

**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            | Нохрин Сергей Семенович        | кандидат химических наук, старший научный сотрудник | Доцент           | Департамент фундаментальной и прикладной химии |
| 2            | Кочетова Надежда Александровна | кандидат химических наук, доцент                    | Доцент           | физической и неорганической химии              |
| 3            | Гусева Анна Федоровна          | кандидат химических наук, доцент                    | Доцент           | физической и неорганической химии              |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

**Авторы:**

- Гусева Анна Федоровна, Доцент, физической и неорганической химии
- Кочетова Надежда Александровна, Доцент, физической и неорганической химии
- Нохрин Сергей Семенович, Доцент, Департамент фундаментальной и прикладной химии

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Неорганическая химия**

|    |                                      |  |   |
|----|--------------------------------------|--|---|
| 1. | Объем дисциплины в зачетных единицах | 3  |   |
| 2. | Виды аудиторных занятий              | Лекции<br>Практические/семинарские занятия |   |
| 3. | Промежуточная аттестация             | Экзамен                                    |   |
| 4. | Текущая аттестация                   | Контрольная работа                         | 4 |
|    |                                      | Домашняя работа                            | 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-2 -Способен выполнять исследования при решении фундаментальных и прикладных задач, планировать и осуществлять сложные реальные или модельные эксперименты | Д-2 - Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели<br>З-1 - Демонстрировать понимание принципов, особенностей и задач проведения фундаментальных и прикладных исследований, планирования модельных или реальных экспериментов<br>П-1 - Иметь опыт проведения фундаментальных и прикладных исследований, модельных или реальных экспериментов с | Домашняя работа<br>Контрольная работа № 3<br>Контрольная работа № 4<br>Лекции<br>Практические/семинарские занятия<br>Экзамен |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | использованием современной методологии, методов, оборудования и техники  |  |
| ОПК-3 -Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты исследований в профессиональной области  | Д-1 - Демонстрировать умения анализировать и обобщать информацию, делать логические умозаключения<br>З-1 - Демонстрировать понимание принципов и методов анализа и обобщения результатов теоретических и экспериментальных исследований, применяемых в профессиональной области  | Домашняя работа<br>Контрольная работа № 3<br>Контрольная работа № 4<br>Лекции<br>Практические/семинарские занятия<br>Экзамен |
| ОПК-1 -Способен выявлять, формулировать и решать фундаментальные и прикладные задачи в области своей профессиональной деятельности и в междисциплинарных направлениях с использованием фундаментальных знаний и практических навыков | Д-1 - Демонстрировать аналитические умения и креативное мышление<br>Д-2 - Проявлять лидерские качества и умения работать в научном коллективе<br>З-1 - Демонстрировать понимание фундаментальных принципов, методов и подходов к решению фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях<br>П-1 - Предлагать пути решения фундаментальных и прикладных задач в профильной области деятельности и междисциплинарных направлениях, опираясь на фундаментальные законы и принципы с использованием соответствующих целям подходов и методов | Домашняя работа<br>Контрольная работа № 1<br>Контрольная работа № 2<br>Лекции<br>Практические/семинарские занятия<br>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 – 0.50</b>  |                                 |                              |
|--|---------------------------------|------------------------------|
| Текущая аттестация на лекциях  | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Контрольная работа №1</i>   | 1,3                             | 40                           |
| <i>Контрольная работа №3</i>   | 1,10                            | 40                           |
| <i>Домашняя работа</i>   | 1,12                            | 20                           |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50</b>   |                                 |                              |
| <b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>   |                                 |                              |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50</b>                                       |                                 |                              |
| <b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50</b>  |                                 |                              |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях  | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Контрольная работа №2</i>   | 1,5                             | 50                           |
| <i>Контрольная работа №4</i>   | 1,17                            | 50                           |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</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 – не предусмотрено</b>              |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях  | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
|  |                                 |                              |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>                   |                                 |                              |
| <b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>   |                                 |                              |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>             |                                 |                              |
| <b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>                          |                                 |                              |
| Текущая аттестация на онлайн-занятиях  | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
|  |                                 |                              |
| <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

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

| Результаты обучения | Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам   |
|---------------------|--|
| 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.<br>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.<br>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

| Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов) |                                       |                  |
|--|---------------------------------------|------------------|
| № п/п  | Содержание уровня выполнения критерия | Шкала оценивания |

|    | оценивания результатов обучения<br>(выполненное оценочное задание)   | Традиционная характеристика уровня       |            | Качественная характеристика уровня |
|----|--|--|------------|------------------------------------|
| 1. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет   | Отлично<br>(80-100 баллов)               | Зачтено    | Высокий (В)                        |
| 2. | Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения      | Хорошо<br>(60-79 баллов)                 |            | Средний (С)                        |
| 3. | Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания   | Удовлетворительно<br>(40-59 баллов)      |            | Пороговый (П)                      |
| 4. | Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка | Неудовлетворительно<br>(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. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Равновесия в растворах электролитов.
2. Комплексные соединения. Представление о строении комплексных соединений (метод ВС, ТКП). Реакции с участием комплексных соединений.
3. Свойства соединений s- и p-металлов.
4. Свойства неметаллов IV и V групп ПС и их соединений.
5. Свойства неметаллов VI и VII групп ПС и их соединений.
6. Свойства соединений ранних d-элементов.
7. Свойства соединений поздних d-элементов.
8. Свойства соединений редкоземельных элементов.

Примерные задания

Объясните следующий экспериментальный факт. В растворе  $[Ag(CN)_2]^-$ - присутствие ионов  $Ag^+$  с помощью галогенид-ионов обнаружить не удастся, в то время как в присутствии ионов  $S^{2-}$  из раствора, содержащего комплексы  $[Ag(CN)_2]^-$ , выпадает осадок  $Ag_2S$ . Ответ обоснуйте расчетом кон-стант равновесия предполагаемых реакций.

Предложите способ получения:

- А) Хлорной кислоты из хлорида натрия;
- Б) Оксида брома (I) из бромида калия.

Предложите способ различить:

- А) Оксиды азота (I) и (II).
- Б) Водные растворы нитрата, ортофосфата, метафосфата, гипофосфита, арсената натрия.
- В) Водные растворы гидроксиламина, аммиака и азиды водорода.

6. Предложите способ получения:

- А) Монооксида углерода из карбида алюминия.
- Б) Диоксида свинца из сульфида свинца.
- В) Силана из кварца.

Предложите способ разделения:

- А) Сульфидов железа, меди и олова (IV).
- Б) Смеси простых веществ серы, селена и теллура, используя раствор азотной кислоты.

Объясните, какие кристаллохимические структуры характерны для высших оксидов ранних 4d- и 5d-металлов. Как изменяются температура плавления, их устойчивость к нагреванию и кислотно-основные свойства в периодах и подгруппах? Проиллюстрируйте примерами.

Используя соответствующие диаграммы Латимера, объясните, какие ранних 4d- и 5d-элементов в промежуточной степени окисления способны диспропорционировать в кислой или щелочной среде. Ответ проиллюстрируйте уравнениями химических реакций.

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. Равновесия в растворах электролитов

Примерные задания

1. Рассчитать pH 0.001M раствора соли  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$
2. Обосновать тип и возможность взаимодействия между веществами в водном растворе при стандартных условиях:  
а)  $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_4]\text{Cl}_2$  и KCN;      б)  $\text{CdCO}_3(\text{тв})$  и HCl;      в)  $\text{CuCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .



1. Вычислить pH 0,1 М раствора  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ .
2. Обосновать тип и возможность взаимодействия между веществами в водном растворе при стандартных условиях:
  - а)  $\text{MnCO}_3(\text{тв})$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;
  - б)  $\text{ZnS}(\text{тв})$  и  $\text{NH}_3$ ;
  - в)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Комплексные соединения

Примерные задания

Написать координационную формулу комплексного соединения  $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{NH}_3$ .

Назвать комплексное соединение, определить степень окисления комплексообразователя, его координационное число. Написать уравнение диссоциации комплексного соединения в растворе и уравнение диссоциации комплексного иона по стадиям. Привести выражение для константы нестойкости комплексного иона. Используя метод ТКП, предсказать магнитные и оптические свойства комплексного соединения. Сделать вывод об его относительной устойчивости.

Написать координационную формулу комплексного соединения  $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{NH}_3$ .

Назвать комплексное соединение, определить степень окисления комплексообразователя, его координационное число. Написать уравнение диссоциации комплексного соединения в растворе и уравнение диссоциации комплексного иона по стадиям. Привести выражение для константы нестойкости комплексного иона. Используя метод ТКП, предсказать магнитные и оптические свойства комплексного соединения. Сделать вывод об его относительной устойчивости.

Написать координационную формулу комплексного соединения  $\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{NH}_3$ . Назвать комплексное соединение, определить степень окисления комплексообразователя, его координационное число. Написать уравнение диссоциации комплексного соединения в растворе и уравнение диссоциации комплексного иона по стадиям. Привести выражение для константы нестойкости комплексного иона. Используя метод ТКП, предсказать магнитные и оптические свойства комплексного соединения. Сделать вывод об его относительной устойчивости.

LMS-платформа – не предусмотрена

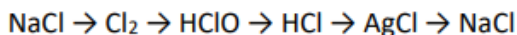
### 5.2.3. Контрольная работа № 3

Примерный перечень тем

1. Свойства неметаллов и их соединений

Примерные задания

1. Осуществите превращения, назовите образующиеся вещества:



2. Как изменяется окислительная активность соединений в с.о. +6 элементов VIA группы? Объясните установленную вами закономерность и подтвердите ее значениями соответствующих констант и уравнениями реакций.
3. Предложите способ, с помощью которого можно разделить сульфиды, содержащиеся в полисульфидной руде: FeS, CuS, Ag<sub>2</sub>S, As<sub>2</sub>S<sub>3</sub>.

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.4. Контрольная работа № 4

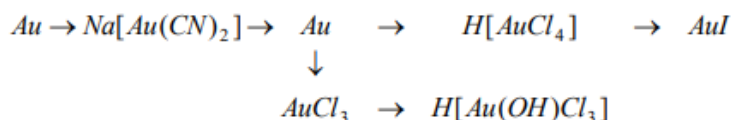
Примерный перечень тем

1. Свойства соединений переходных элементов

Примерные задания

1. Опишите закономерности изменения строения, кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств оксидов в высшей степени окисления, образованными ранними 4d-металлами, в периоде. Обоснуйте установленную вами закономерность и подтвердите уравнениями реакций.

2. Осуществите превращения. Назовите образующиеся вещества.



3. Предложите методику выделения металлического европия из смеси оксидов иттрия (III), европия (III), лутеция (III).

LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.2.5. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Описание сложного вещества

Примерные задания

Опишите строение, физические и химические свойства, получение и применение сложного вещества Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Опишите строение, физические и химические свойства, получение и применение сложного вещества PCl<sub>5</sub>.

Опишите строение, физические и химические свойства, получение и применение сложного вещества Co<sub>3</sub>O<sub>4</sub>.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### 5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Растворы электролитов: сильные и слабые электролиты.
2. Растворы электролитов: кислотность среды и способы её расчета.
3. Растворы электролитов: процессы гидролиза в растворах солей, расчет рН растворов солей.
4. Комплексные соединения: теории строения.
5. Задача на определение строения и свойств комплексного соединения.
6. Задача на обоснование возможности и типа взаимодействия в растворах электролитов или комплексных соединений.
7. Задача на прогнозирование окислительно-восстановительной реакции между двумя веществами в разных средах.
8. Как изменяются свойства свободных и связанных атомов непереходных элементов в группе (будет предложена конкретная группа)? Ответ обоснуйте, используя теоретические положения неорганической химии.
9. Как изменяются свойства свободных и связанных атомов переходных элементов в группе (будет предложена конкретная группа)? Ответ обоснуйте, используя теоретические положения неорганической химии.
10. Как изменяются физические и химические свойства простых веществ непереходных элементов в группе (будет предложена конкретная группа)? Ответ обоснуйте, используя теоретические положения неорганической химии.
11. Как изменяются физические и химические свойства простых веществ переходных элементов в группе (будет предложена конкретная группа)? Ответ обоснуйте, используя теоретические положения неорганической химии.
12. Как изменяются физические и химические свойства определенного типа соединений непереходных элементов (водородных соединений, оксидов или гидроксидов) в группе (будет предложена конкретная группа)? Ответ обоснуйте, используя теоретические положения неорганической химии.
13. Как изменяются физические и химические свойства определенного типа соединений переходных элементов (оксидов, гидроксидов, галогенидов) в группе (будет предложена конкретная группа)? Ответ обоснуйте, используя теоретические положения неорганической химии.
14. Как изменяются физические и химические свойства определенного типа соединений переходных элементов (оксидов, гидроксидов, галогенидов) в периоде (будет предложен конкретный период)? Ответ обоснуйте, используя теоретические положения неорганической химии.
15. Задача на получение определенного соединения из предложенных исходных реагентов.
16. Задача на разделение смеси соединений.
17. Задача на распознавание соединений элементов определенной группы.
18. Цепочка превращений с участием соединений непереходных элементов.
19. Цепочка превращений с участием соединений переходных элементов.

20. Задача на обоснование возможности и типа взаимодействия соединений элементов определенной группы с другими веществами в растворе.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.