

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

(КГПУ им. В.П. Астафьева)

ПРЕДМЕТНАЯ ЧАСТЬ (ПРОФИЛЬ "ХИМИЯ")
Неорганический синтез
рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой **Е11 Биологии, химии и экологии**
Квалификация **бакалавр**
44.03.05 Биология и химия (о, 2024).plx
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 52
самостоятельная работа 55,85
контактная работа во время
промежуточной аттестации (ИКР) 0,15
Виды контроля в семестрах:
зачеты 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | Итого | |
|-----------------------------------------------------------|---------|-------|-------|-------|
| | 16 2/6 | | | |
| Неделя | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 36 | 36 | 36 | 36 |
| Контактная работа (промежуточная аттестация) зачеты | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| В том числе в форме практ.подготовки | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Итого ауд. | 52 | 52 | 52 | 52 |
| Контактная работа | 52,15 | 52,15 | 52,15 | 52,15 |
| Сам. работа | 55,85 | 55,85 | 55,85 | 55,85 |
| Итого | 108 | 108 | 108 | 108 |

Программу составил(и):

кхн, Доцент, Ромашкова Юлия Геннадьевна

Рабочая программа дисциплины

Неорганический синтез

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы Биология и химия

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Е11 Биологии, химии и экологии

Протокол от 08.05.2024 г. № 8

Зав. кафедрой биологии, химии и экологии, д.б.н., профессор, Антипова Екатерина Михайловна

Протокол от 15.05.2024 г. № 4

Председатель НМСС(С)

Зав. кафедрой физиологии человека и методики обучения биологии, к.п.н., доцент Горленко Наталья Михайловна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

формирование предметных компетенций студентов педагогического образования на основе овладения содержанием дисциплины "Неорганический синтез"

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП: Б1.О.07.03

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

2.1.1 Физико-химические методы анализа

2.1.2 Физическая и коллоидная химия

2.1.3 Решение химических задач

2.1.4 Анатомия и морфология растений

2.1.5 Аналитическая химия

2.1.6 Общая и неорганическая химия

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

2.2.1 Прикладная химия

2.2.2 Органический синтез

2.2.3 Химия окружающей среды

2.2.4 Химия хиноидных и высокомолекулярных соединений

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

ПК-1.1: Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)

Знать:

Уровень 1 Знать в общих чертах структуру, состав и дидактические единицы дисциплины «Неорганический синтез».

Уровень 2 Знать структуру, состав и дидактические единицы дисциплины «Неорганический синтез».

Уровень 3 Знать и характеризовать структуру, состав и дидактические единицы дисциплины «Неорганический синтез».

Уметь:

Уровень 1 Уметь осуществлять отбор отдельных элементов учебного содержания по дисциплине «Неорганический синтез» для его реализации в образовательном процессе с помощью педагогических технологий, в том числе ИКТ, в соответствии с требованиями ФГОС ОО и ФГОС СОО.

Уровень 2 Уметь с помощью наставника осуществлять отбор учебного содержания по дисциплине «Неорганический синтез» для его реализации в образовательном процессе с помощью педагогических технологий, в том числе ИКТ, в соответствии с требованиями ФГОС ОО и ФГОС СОО.

Уровень 3 Уметь осуществлять отбор учебного содержания по дисциплине «Неорганический синтез» для его реализации в образовательном процессе с помощью педагогических технологий, в том числе ИКТ, в соответствии с требованиями ФГОС ОО и ФГОС СОО.

Владеть:

Уровень 1 Владеть некоторыми навыками решения профессиональных задач по обучению химии с использованием знаний в области химического синтеза.

Уровень 2 Владеть навыками решения профессиональных задач по обучению химии с использованием знаний в области химического синтеза на базовом уровне.

Уровень 3 Владеть навыками решения профессиональных задач по обучению химии с использованием знаний в области химического синтеза в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.

ПК-1.2: Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО

Знать:

Уровень 1 Знать некоторые принципы отбора учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

Уровень 2 Знать принципы отбора учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО на базовом уровне.

Уровень 3 Знать принципы отбора учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО на продвинутом уровне.

Уметь:

Уровень 1 Уметь проявлять некоторые умения осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.

Уровень 2 Уметь с помощью наставника осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. |
| Уровень 3 | 3 Уметь самостоятельно осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | Владеть навыком осуществлять отбор учебного содержания в соответствии с требованиями ФГОС ОО. |
| Уровень 2 | Владеть навыком осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в соответствии с требованиями ФГОС ОО. |
| Уровень 3 | Владеть навыком осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО. |
| ПК-1.3: Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные | |
| Знать: | |
| Уровень 1 | Знать некоторые формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения. |
| Уровень 2 | Знать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения. |
| Уровень 3 | Знать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные. |
| Уметь: | |
| Уровень 1 | Уметь разрабатывать некоторые формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения. |
| Уровень 2 | Уметь разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения. |
| Уровень 3 | Уметь разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные. |
| Владеть: | |
| Уровень 1 | Владеть некоторыми навыками разработки учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения. |
| Уровень 2 | Владеть навыками разработки некоторых форм учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения. |
| Уровень 3 | Владеть различными формами учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Инте пакт. | Пр. подгот. | Примечание |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------------|----------------|------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------|
| | Раздел 1. Раздел 1. Методы и приемы неорганического синтеза | | | | | | | |
| 1.1 | Тема 1. Введение в неорганический синтез (2ч). Тема 2. Методы и приемы неорганического синтеза (2ч). Тема 3. Очистка и разделение неорганических соединений (2ч). /Лек/ | 7 | 6 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3 Л1.4 | | | Входной контроль (тестирование), составление конспектов в лекций по темам |
| 1.2 | Лабораторная работа №1 «Техника безопасности и правила работы в лаборатории химического синтеза. Химическая посуда» (4ч). Лабораторная работа №2 «Очистка солей методом перекристаллизации» (4ч). Лабораторная работа №3 «Очистка солей методом возгонки» (4ч). /Лаб/ | 7 | 12 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 | | | Отчеты по лабораторным работам |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------|----------------------|----------------|--|---|----------------------------------------------------------------------|
| 1.3 | Тема 1. Способы выражения концентрации растворов в химическом синтезе (12ч). Тема 2. Расчеты в химическом синтезе (15ч). /Ср/ | 7 | 27 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 | | | Индивидуальное домашнее задание №1, письменная контрольная работа №1 |
| Раздел 2. Раздел 2. Синтез неорганических соединений | | | | | | | | |
| 2.1 | Тема 4. Синтез неорганических соединений в растворе (2ч). Тема 5 Синтез неорганических соединений в расплаве (2ч). Тема 6. Синтез неорганических соединений в газовой фазе (2ч). Тема 7. Синтез неорганических соединений в твердой фазе (2ч). Тема 8. Синтезы неорганических соединений в неводных средах (2ч). /Лек/ | 7 | 10 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.3 Л1.5 | | | Составление конспектов в лекций по темам, написание реферата |
| 2.2 | Лабораторная работа 4 «Получение кислот» (4ч). Лабораторная работа 5 «Получение гидроксидов» (4ч). Лабораторная работа 6 «Получение солей» (4ч). Лабораторная работа 7 «Получение неорганических пигментов» (4ч). Лабораторная работа 8 «Получение комплексных соединений» (4ч). Лабораторная работа 9 «Синтез неорганических соединений на основе природных источников и переработки отходов» (4ч). /Лаб/ | 7 | 24 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 Л1.2 | | 2 | Отчеты по лабораторным работам |
| 2.3 | Тема 3. Синтезы на основе реакций окисления и восстановления (14ч). Тема 4. Синтезы на основе реакций ионного обмена(14,85ч). /Ср/ | 7 | 28,85 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 | | | Индивидуальное домашнее задание №2, письменная контрольная работа №2 |
| 2.4 | Зачет /КРЗ/ | 7 | 0,15 | ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 | Л1.1 | | | Вопросы к зачету |

**5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА)
для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации**

5.1. Контрольные вопросы и задания

Входной контроль (тестирование)

Задание №1 Вещества, содержащие только ковалентные полярные химические связи, приведены в ряду:

- 1) PF_5 , Cl_2O_7 , NH_4Cl
- 2) F_2 , H_2SO_4 , P_2O_5
- 3) H_3PO_4 , BF_3 , $\text{CH}_3\text{COONH}_4$
- 4) NO_2 , SOCl_2 , CH_3COOH

Задание №1 Уравнение реакции, практически осуществимой в водном растворе, имеет вид ...

- 1) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = 2\text{NaNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2) $\text{NaNO}_3 + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{HNO}_3$
- 3) $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{HNO}_3 = 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$

Задание №3 Смешали 200 г 20%-ного и 300 г 10%-ного растворов глюкозы. Массовая доля вещества в полученном растворе равна (в %):

- 1) 15
- 2) 16
- 3) 18
- 4) 14

Текущий контроль

Примеры заданий индивидуального домашнего задания №1

Вариант 1

1. Составьте схему, напишите уравнения электродных реакций, у которого один из электродов кобальтовый ($a_{Co^{2+}}=10^{-1}$ моль/л), а другой – стандартный водородный. Рассчитайте ЭДС элемента при 250С.
2. Закончите уравнение реакции и расставьте коэффициенты методом полуреакций: $NaI + PbO_2 + H_2SO_4 = \dots$
3. Смесь оксида серы IV и оксида углерода IV, массой 1,52 г, поглотили 33,9 мл гидроксида бария (массовая доля основания 21,4, плотность 1,18) Выпавший осадок отфильтровали. Фильтрат может прореагировать с 15,4 мл раствора серной кислоты с концентрацией 1,3 моль/л. Вычислите массовые доли газов в смеси и объем смеси (при н.у.).

Вариант 2

1. Рассчитайте ЭДС кислородно-метанового элемента, в котором протекает следующая реакция: $CH_4(г) + 2O_2(г) = CO_2(г) + 2H_2O(г)$ при 298 К. Вычислите константу равновесия данной реакции.
2. Закончите уравнение реакции и расставьте коэффициенты методом полуреакций: $KI + KIO_3 + H_2SO_4$
3. Смесь порошкообразных серебра и меди, массой 4,52 г, нагрели с избытком концентрированной серной кислоты. Выделившийся при этом газ поглотили 34,9 мл раствора гидроксида бария (массовая доля основания 20,4%, плотность 1,20). Выпавший осадок отфильтровали. На полную нейтрализацию фильтрата израсходовали 18 мл соляной кислоты с концентрацией 1,67 моль/л. Вычислите массовые доли металлов в смеси и объем газа при н.у., выделившегося при действии кислоты на металлы.

5.2. Темы письменных работ

Темы лекций для составления конспектов

- Тема 1. Введение в неорганический синтез.
- Тема 2. Методы и приемы неорганического синтеза.
- Тема 3. Очистка и разделение неорганических соединений.
- Тема 4. Синтез неорганических соединений в растворе.
- Тема 5. Синтез неорганических соединений в расплаве.
- Тема 6. Синтез неорганических соединений в газовой фазе.
- Тема 7. Синтез неорганических соединений в твердой фазе.
- Тема 8. Синтезы неорганических соединений в неводных средах.

Темы для выполнения отчетов по лабораторным работам

- Лабораторная работа №1 «Техника безопасности и правила работы в лаборатории химического синтеза. Химическая посуда».
- Лабораторная работа №2 «Очистка солей методом перекристаллизации».
- Лабораторная работа №3 «Очистка солей методом возгонки».
- Лабораторная работа 4 «Получение кислот».
- Лабораторная работа 5 «Получение гидроксидов».
- Лабораторная работа 6 «Получение солей».
- Лабораторная работа 7 «Получение неорганических пигментов».
- Лабораторная работа 8 «Получение комплексных соединений».
- Лабораторная работа 9 «Синтез неорганических соединений на основе природных источников и переработки отходов».

Темы рефератов

1. Получение фианитов.
2. Синтез аквамарина.
3. Получение инструментальной стали методом самораспространяющегося синтеза.
4. Механохимический синтез карбидов металлов.
5. Получение светорассеивающих стекол.
6. Получение металлических стекол.
7. Получение боратных стекол.
8. Получение порошков никеля.
9. Получение порошков меди.
10. Синтез монокристалла глицинсульфата в неводных растворах.

11. Гарнисажная плавка, применение.
12. Синтез сапфиров.
13. Сонохимический синтез золь металлов.
14. Сонохимический синтез сульфидов.
15. 3d печать металлами
16. Получение золотых слитков и золотых покрытий.

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства)

Перечень типовых расчетных задач к зачету по дисциплине «Неорганический синтез»

1. Этапы формирования твердых фаз (в растворах, расплавах, газовой фазе). Гомо- и гетерогенное зародышеобразование.
2. Классификация физических и химических процессов, используемых в неорганическом синтезе (классификация Ормонта). Обоснование возможности и рациональности метода синтеза требуемого вещества с заданной структурой.
3. Растворители, растворимость. Зависимость растворимости от природы растворяемого вещества и растворителя. Классификация растворителей. Донорные и акцепторные числа растворителей. Принципы выбора растворителей для синтеза.
4. Механизмы гомо- и гетеромолекулярной ассоциации, гомо- и гетероионизации молекул растворителя и растворенного вещества. Физические процессы и химические процессы, сопровождающие (осложняющие) процесс растворения веществ.
5. Способы получения коллоидных растворов, их устойчивость, методы стабилизации. Состав коллоидных частиц.
6. Агрегативная и кинетическая устойчивость золь, фазовая и поверхностная устойчивость частиц дисперсной фазы. От чего зависят эти типы устойчивости, чем определяются? Какие воздействия нарушают устойчивость золь. Эмпирические закономерности коагуляции золь электролитами. Стабилизация частиц золь, вещества-стабилизаторы. Контроль размеров и формы частиц.
7. Составы растворов для получения гелей. Стадии химических превращений при получении гелей. Механизмы сополиконденсации гидролизованных алкоксидов. Синерезис. Применение крерогелей.
8. Анализ диаграмм растворимости неорганических веществ в воде. Выбор условий кристаллизации твердой фазы. Способы приготовления пересыщенных растворов. Метастабильные и лабильные растворы.
9. Преимущества и недостатки получения монокристаллов или поликристаллических неорганических веществ в растворах. Дефекты монокристаллов, выращенных в растворах. Полиморфизм, изоморфизм, изодиморфизм (примеры).
10. Выращивание кристаллов в геле (механизм выращивания кристаллов). Схема устройства, порядок операций.
11. Принцип электрохимического синтеза. Законы электрохимического синтеза. Оборудование для проведения электрохимического синтеза. Механизм электрохимического восстановления Ni(II), окисления Sn(II) в водном растворе.
12. Влияние природы катиона, аниона, концентрации ионов металлов, pH, плотность тока, рабочей температуры электролита, наличие в растворе ПАВ на качество формирующихся металлических покрытий, выход металла потока.
13. Получение нанопроволок металлов с использованием метода электрохимического синтеза. Условия получения порошков металлов (монокристаллов металлов).
14. Электрохимический синтез гипохлоритов, хлоратов, перхлоратов. Процессы, протекающие на катоде и аноде.
15. Требования к веществам, синтезируемым методом гидротермального синтеза. Методы гидротермального выращивания кристаллов. (Метод температурного перепада, метод общего снижения температуры. Метод «метастабильной фазы, метод разделенной шихты). Дефекты кристаллов, получаемых методом гидротермального синтеза.
16. Сравнительная характеристика методов выращивания монокристаллов (поликристаллов) из расплавов и растворов? Укажите ограничения применения методов выращивания кристаллов из расплавов и растворов. Дефекты синтезируемых кристаллов.
17. Метод синтеза монокристаллов из расплавов. Границы применимости метода. Скорость выращивания монокристаллов, требования к атмосфере при которой проводится кристаллизация, требования к материалу тигля.
18. Выращивание монокристаллов из расплавов методом Чохральского. Распределение примесей, типичные для этого метода дефекты.
19. Выращивание монокристаллов из расплавов методом Киропулоса. Распределение примесей, типичные для этого метода дефекты.
20. Выращивание и очистка монокристаллов методом зонной плавки. Распределение примесей, типичные для этого метода дефекты.
21. Тигельные методы выращивания монокристаллов из расплавов. Распределение примесей, типичные для этого метода дефекты.
22. Синтез монокристаллов в растворах-расплавах (3 вида методов).
23. Этапы формирования монокристаллов в газовой фазе: методы перевода вещества в газовую (паровую фазу); механизмы переноса вещества от источника до подложки; механизм кристаллизации в газовой (паровой) фазе.
24. Выращивание монокристаллов в газовой (паровой) фазе методом сублимации-конденсации в замкнутой системе, запаянной ампуле, в проточной системе. Получение поликристаллических структур.
25. Выращивание монокристаллов в газовой фазе методом химических реакций (в том числе транспортные реакции). Классификация типов реакций используемых для выращивания монокристаллов в газовой фазе.
26. Газофазный синтез эпитаксиальных пленок. Гомоэпитаксия, гетероэпитаксия. Механизмы роста гомо- и гетероэпитаксиальных пленок. Дефекты эпитаксиальных пленок. Примеры получения эпитаксиальных пленок.
27. Синтез эпитаксиальных пленок с использованием металлорганических соединений. Молекулярно лучевая эпитаксия (получение эпитаксиальных пленок германия, арсенида галлия, полупроводниковых структур селенида свинца – арсенид галлия).
28. Объемная и поверхностная диффузия в твердофазном синтезе (механизмы, схемы, геометрические модели). Стадии физико-химических превращений реагентов в твердофазных реакциях.
29. Методы получения порошковых реагентов для керамического метода синтеза (привести примеры). Стадии твердофазного керамического метода синтеза.
30. Механические, физические, химические методы получения порошковых металлов (привести примеры). Стадии

твердофазного метода порошковой металлургии.

31. Принцип реализации самораспространяющегося высокотемпературного синтеза твердофазных материалов. Типы реакций применимых для СВС синтеза. Структура материалов получаемых методом СВС. Принципы проведения СВС синтеза в промышленном масштабе.

32. Условия формирования веществ в стеклообразном состоянии. Температура стеклования. Изменение свойств (объема и теплоемкости) вещества в расплаве, при кристаллизации и стекловании. Классификация стеклообразующих материалов по типу химической связи. Правила Захарисена. Структурные модели стеклообразного оксида кремния(IV) и боратных стекол.

33. Составы промышленных стекол. Стадии технологического процесса получения промышленных (оконных) стекол. Дайте характеристику физическим процессам и химическим реакциям, осуществляющимся на каждой стадии промышленного процесса. Дефекты стекол.

34. Ситаллы, применение, состав шихты. Особенности синтеза ситаллов. Катализаторы, применяемые для получения ситаллов и механизмы их действия.

35. Сущность криохимического метода матричной изоляции. Область используемых температур. Примеры получения частиц (соединений) изолированных в матрице. Возможности препаративной криохимии, требования к реагентам.

36. Стадии криохимической технологии получения поликристаллических веществ. Характеристика веществ, получаемых методом криохимической технологии. Области применения технологии.

37. Виды воздействий на поликристаллическое вещество при механохимической обработке в механоактиваторе. Пути релаксации напряжений, возникающих в поликристаллическом веществе при механохимической активации. Механохимическая активация однокомпонентной системы, процессы, продукты. Механохимическая обработка графита, кремния, диоксида кремния, металлов.

38. Виды воздействий на поликристаллическое вещество при механохимической обработке в механоактиваторе. Пути релаксации напряжений, возникающих в поликристаллическом веществе при механохимической активации. Механохимические реакции в многокомпонентных системах: твердое-газ, твердое-жидкость, твердое-твердое.

39. Механизм воздействия ультразвука на жидкофазные системы. Факторы, влияющие на интенсивность кавитации. Sonoлиз воды (водно-спиртовых растворов).

40. Sonoхимический синтез нанодисперсных металлов, оксидов металлов, халькогенидов в водных (неводных) растворах.

41. Процессы, протекающие при ультразвуковой обработке поликристаллических веществ. Отличия акустического воздействия на жидко- и твердофазные системы.

42. Сходство (отличия) синтеза, осуществляемого с использованием методов механохимии и sonoхимии в системе реагентов содержащих только твердофазные реагенты.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Адрес |
|------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Василевская Е. И., Сечко О. И., Шевцова Т. Л. | Неорганическая химия: учебное пособие | Минск: РИПО, 2019 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600065 |
| Л1.2 | | Неорганический синтез: практикум | Омск: Омский государственный педагогический университет (ОмГПУ), 2019 | https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=616201 |
| Л1.3 | Ахметов Н. С. | Общая и неорганическая химия: учебник | М.: Высшая школа, 2009 | |
| Л1.4 | Г. Ю. Андреева, В. М. Шабаршин, Е. М. Красникова | Неорганический синтез: учебное пособие | Липецк : Липецкий ГПУ, 2021 | https://e.lanbook.com/book/228701 |
| Л1.5 | Д. В. Свиридов, Е. И. Василевская, Н. В. Логинова, О. В. Сергеева | Синтез неорганических соединений: учебное пособие | Минск : БГУ, 2018 | https://e.lanbook.com/book/180656 |

6.3.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft® Windows® 8.1 Professional (ОЕМ лицензия, контракт № 20А/2015 от 05.10.2015);
2. Kaspersky Endpoint Security – Лиц сертификат №1В08-190415-050007-883-951;
3. 7-Zip - (Свободная лицензия GPL);
4. Adobe Acrobat Reader – (Свободная лицензия);
5. Google Chrome – (Свободная лицензия);
6. Mozilla Firefox – (Свободная лицензия);
7. LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);
8. XnView – (Свободная лицензия);
9. Java – (Свободная лицензия);
10. VLC – (Свободная лицензия);

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Elibrary.ru: электронная библиотечная система : база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию. Адрес: <http://elibrary.ru> Режим доступа: Свободный доступ;
Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». Адрес: <https://biblioclub.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;
Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ». Адрес: e.lanbook.com Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;
Образовательная платформа «Юрайт». Адрес: <https://urait.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;
ИС Антиплагиат: система обнаружения заимствований. Адрес: <https://krasspu.antiplagiat.ru> Режим доступа: Индивидуальный неограниченный доступ;
Консультант Плюс /Электронный ресурс/: справочно – правовая система. Адрес: Научная библиотека Режим доступа: Локальная сеть вуза;

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень учебных аудиторий и помещений закрепляется ежегодным приказом «О закреплении аудиторий и помещений в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева на текущий год» с обновлением перечня программного обеспечения и оборудования в соответствии с требованиями ФГОС ВО, в том числе:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся
3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4. Перечень лабораторий.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины «Неорганический синтез» изложено в двух базовых разделах. Раздел 1 «Методы и приемы неорганического синтеза» и раздел 2 «Синтез неорганических соединений». Изучению основного содержания дисциплины предшествует вводный раздел (входное тестирование), который выявляет начальный уровень подготовки обучающихся. Аудиторная работа включает посещение студентами лекций и лабораторно-практических занятий. На лекциях происходит изучение и конспектирование основного материала дисциплины, на практических занятиях – обсуждение и закрепление изучаемого материала через выполнение лабораторных работ и выполнение практических заданий, упражнений, письменных работ и решение задач.

Самостоятельная работа студентов включает следующие формы работы: работа с конспектами лекций, изучение основной и дополнительной литературы по темам курса, подготовка и оформление лабораторных работ, письменные работы по темам, выполнение индивидуальных домашних заданий, написание реферата по выбранной теме.

Рекомендации по оформлению отчета по лабораторной работе

Отчеты по лабораторным работам должны быть оформлены в отдельных тетрадях для лабораторных работ. Записи должны быть выполнены четко, аккуратно и грамотно.

Отчет по лабораторной работе начинается с указания темы, цели, задач, материалов и оборудования, реактивов. Далее излагается ход работы в порядке его выполнения. Заканчивается отчет выводами по работе.

Целью каждой лабораторной работы является закрепление знаний, полученных на лекциях и практических занятиях, а также из учебников в результате самостоятельной подготовки. На лабораторном занятии студентам предстоит решать учебно-познавательные и ситуационные задачи, выполнять химический эксперимент и делать соответствующие выводы, подтверждая или опровергая теоретические предположения.

В ходе эксперимента студенты приобретают полезные навыки работы с лабораторным оборудованием, синтезируют некоторые химические соединения, осваивают методы их очистки и идентификации.

Выводы по результатам лабораторной работы формулируются исходя из целей и задач работы и отражают приобретённые практические умения и навыки.

Рекомендации по написанию реферата

Реферат выполняется на стандартной бумаге формата А4 (210/297). Поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее 20 мм и нижнее – 20 мм; интервал полуторный; шрифт в текстовом редакторе Microsoft Word – Times New Roman Cyr; размер шрифта – 14, выравнивание по ширине, абзацный отступ – 1,25 мм.

Титульный лист оформляется согласно образцу. Все страницы реферата нумеруются, на титульном листе номер страницы не ставится. Содержание начинается со второй страницы. Номер страницы ставится в центре нижней части страницы.

В содержании отображаются названия основных разделов реферата с указанием номера страниц по тексту. К обязательным разделам относятся: введение, основная часть, заключение, список литературы.

Объем реферата зависит от выбранной темы, средний объем реферата составляет 15-25 страниц, краткое сообщение – до 5 страниц.

Заголовки основных разделов реферата (главы, параграфы) выделяются жирным шрифтом, выравнивание по центру. Точки в заголовках не ставятся. Каждая глава должна начинаться с новой страницы.

Таблицы и рисунки должны располагаться после упоминания о них в тексте. Название таблицы располагается над

таблицей, подпись к рисунку – под рисунком. Таблицы и рисунки нумеруются.

Введение содержит информацию об актуальности выбранной темы. Во введении указывается цель написания реферата и задачи для достижения поставленной цели. Основная часть содержит разделы (главы и параграфы), раскрывающие содержание темы реферата. В заключении излагаются краткие выводы по результатам работы, характеризующие степень решения задач, поставленных во введении.

Список литературы должен содержать минимум 5 наименований. Список литературы оформляется в алфавитном порядке в соответствии с требованиями ГОСТ: указывается фамилия и инициалы автора, название литературного источника, место издания, наименование издательства, год издания. При использовании источников сети Интернет их перечень приводится в конце списка литературы.

При необходимости реферат может включать приложения (схемы, таблицы, рисунки и т.д.). Приложения нумеруются, ссылки на приложения приводятся в тексте реферата.