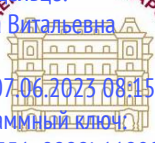


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Щёкина Вера Витальевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 07.06.2023 08:15:45
Уникальный программный ключ:
a2232a55157e5766551a8999b119089caf58989420420336ffbf573a434a57789



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
Рабочая программа дисциплины**

УТВЕРЖДАЮ

**Декан естественно-географического
факультета ФГБОУ ВО «БГПУ»**

 **И.А. Трофимцова**
«25» мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины
НЕОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ**

**Направление подготовки
44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(с двумя профилями подготовки)**

**Профиль
«БИОЛОГИЯ»**

**Профиль
«ХИМИЯ»**

**Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ**

**Принята на заседании кафедры химии
(протокол №8 от «25» мая 2022 г.)**

Благовещенск 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ	3
3 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (ТЕМ)	6
4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	8
5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА.....	9
7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....	17
8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	17
10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	18
11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ	20

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель дисциплины: сформировать представления о строении и свойствах кристаллов, разнообразии типов кристаллических структур, основах систематики кристаллического вещества.

1.2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Неорганический синтез» относится к дисциплинам предметного модуля по профилю «Химия» части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 (Б1.В.02.05).

1.3 Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-2:

- **ПК-2** Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования, **индикатором** достижения которой является:

• ПК-2.2 Применяет основы теории фундаментальных и прикладных разделов химии (неорганической, аналитической, органической, физической, химии ВМС, химических основ биологических процессов, химической технологии) для решения теоретических и практических задач.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения. В результате изучения дисциплины студент должен

- **знать:**

• основы теории фундаментальных и прикладных разделов химии (неорганической, аналитической, органической, физической, химии ВМС, химических основ биологических процессов, химической технологии) для решения теоретических и практических задач;

- **уметь:**

• разрабатывать методические и нормативные материалы в рамках профессиональной деятельности;

- **владеть:**

• методикой преподавания учебного предмета (закономерностями процесса его преподавания; основными подходами, принципами, видами и приемами современных педагогических технологий), условиями выбора образовательных технологий для достижения планируемых образовательных результатов обучения, современными педагогическими технологиями реализации компетентностного подхода.

1.5 Общая трудоемкость дисциплины «Неорганический синтез» составляет 3 зачетных единицы (далее – ЗЕ) (108 часов).

Программа предусматривает изучение материала на лекциях и лабораторных занятиях. Предусмотрена самостоятельная работа студентов по темам и разделам. Проверка знаний осуществляется фронтально, индивидуально.

1.6 Объем дисциплины и виды учебной деятельности

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
Общая трудоемкость	108	8
Аудиторные занятия	64	
Лекции	26	
Лабораторные работы	38	
Самостоятельная работа	44	
Вид итогового контроля:		зачет

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2 Учебно-тематический план (очная форма обучения)

№	Наименование тем (разделов)	Всего часов	Аудиторные занятия		Самост. работа
			Лекции	Лабораторные занятия	

I. Введение. Цели, задачи и функции неорганического синтеза.					
1	Введение. Неорганический синтез и его роль в химии и химической промышленности.	4	2		2
2	Лабораторная работа 1: Техника безопасности при работе в лаборатории неорганического синтеза. Правила оказания первой медицинской помощи пострадавшему. Расчеты в синтезе.	4		2	2
3	Лабораторная работа 2: Термодинамические параметры синтеза неорганических соединений	4		2	2
4	Расчеты термодинамических параметров синтеза неорганических соединений.	4		2	2
5	Контрольная работа: Расчеты термодинамических параметров синтеза неорганических соединений.	2			2
II. Методы синтеза, выделения и очистки неорганических соединений					
6	Основные методы выделения и очистки неорганических веществ	2			2
7	Лабораторная работа 3: Основные методы выделения и очистки неорганических веществ Синтез и очистка гептагидроксоалюмината натрия.	4		4	
8	Реакции осаждения из газовой фазы.	4	2		2
9	Химия твердого тела. Коллективные эффекты. Дефекты решетки кристалла.	6	4		2
10	Теория образования зародышей продукта на поверхности твердого тела.	6	4		2
11	Лабораторная работа 4: Теория образования зародышей продукта на поверхности твердого тела. Получение Na_2O , Na_2O_2	4		4	
12	Топохимические реакции. Диффузионные реакции. Окисление металлов. Химия твердого тела и материаловедение.	6	4		2
13	Лабораторная работа 5: Топохимические реакции. Диффузионные реакции. Окисление металлов. Синтез сульфата цинка	4		2	2
14	Химические превращения поверхности твердых тел. Взаимодействие газа с твердой поверхностью.	6	4		2
15	Лабораторная работа 6: Взаимодействие газа с твердой поверхностью. Получение Fe и Cu из оксидов.	4		2	2
16	Лабораторная работа 7: Взаимодействие газа с твердой поверхностью. Синтез NaNH	6		4	2
17	Окислительно-восстановительные превращения твердой поверхности (катализатора).	4	2		2
18	Химия поверхности и гетерогенный ката-	2	2		

	лиз.				
19	Закономерности протекания: а) окислительно-восстановительных; б) двойного обмена; в) присоединения; г) твердофазных реакций.	2			2
20	Окислительно-восстановительные реакции в синтезе неорганических соединений.	2			2
21	Лабораторная работа 8: Окислительно-восстановительные реакции в синтезе неорганических соединений. Синтез оксида хрома (VI)	4		4	
22	Лабораторная работа 9: Окислительно-восстановительные реакции в синтезе неорганических соединений. Синтез ZnI_2 .	4		4	
23	Синтез в органических растворителях, сжиженных газах. Синтез солей диоксигенила. Синтез фторазотных солей, диоксигенильных соединений ксенона.	4	2		2
III. Получение неорганических соединений по реакциям ионного обмена					
24	Лабораторная работа 10: Реакции двойного обмена. Синтез основного карбоната меди $[Cu(OH)]_2CO_3$	4		4	
25	Реакции в растворах электролитов.	2			2
26	Лабораторная работа 11: Реакции в растворах электролитов. Синтез цинкаммонийсульфата. Синтез $Cu(OH)_2$	4		2	2
27	Комплексные соединения. Синтез комплексных соединений хрома, никеля, алюминия.	2			2
28	Лабораторная работа 12: Комплексные соединения. Синтез никельаммонийсульфата.	4		2	2
Итого		108	26	38	44

Интерактивное обучение по дисциплине

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма интерактивного занятия	Кол-во часов
1	Реакции осаждения из газовой фазы.	ЛК	Лекция с ошибками	2
2	Окислительно-восстановительные превращения твердой поверхности (катализатора).	ЛК	Лекция-дискуссия	2
3	Химия поверхности и гетерогенный катализ.	ЛК	Лекция с ошибками	2
4	Лабораторная работа 4: Теория образования зародышей продукта на поверхности твердого тела. Получение Na_2O , Na_2O_2	ЛБ	Работа в малых группах	4
5	Лабораторная работа 8: Окислительно-восстановительные реакции в синтезе неорганических соединений. Синтез оксида хрома (VI)	ЛБ	Работа в малых группах	4
6	Лабораторная работа 9: Окислительно-	ЛБ	Работа в малых	4

	восстановительные реакции в синтезе неорганических соединений. Синтез ZnI_2 .		группах	
	Всего:			18

3 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (ТЕМ)

1 Введение. Цели, задачи и функции неорганического синтеза.

Введение. Неорганический синтез и его роль в химии и химической промышленности. Техника безопасности при работе в лаборатории неорганического синтеза. Правила оказания первой медицинской помощи пострадавшему. Расчеты в синтезе. Термодинамические представления для определения направленности реакций. Использование термодинамических представлений для определения направленности реакций, выбора оптимальных условий их проведения, расчета констант равновесия с целью определения количеств исходных веществ, необходимых для получения заданного количества конечного продукта.

2 Методы синтеза, выделения и очистки неорганических соединений

Основные методы синтеза, выделения и очистки неорганических соединений. Типовые пространенные методы получения веществ. Методы термического разложения веществ (карбонатов, нитратов, гидроксидов). Получение солей в водных растворах и их обезвоживание. Получение карбидов, нитридов, сульфидов и их аналогов.

Выделение веществ из раствора (кристаллизация, высаливание). Особенности выделения из раствора веществ, дающих различные кристаллогидраты. Отделение осадков от раствора (фильтрование, центрифугирование, отжимание, осаждение и фильтрование в атмосфере индифферентных газов). Высушивание веществ (на воздухе, в термостатах, в эксикаторах над осушителями, характеристика осушителей). Особенности сушки кристаллогидратов. Очистка веществ (перекристаллизация, сублимация, зонная плавка, транспортные реакции, очистка растворов солей путем нагревания их с соответствующими порошкообразными металлами, оксидами и гидроксидами). Способы выделения веществ в неорганическом синтезе.

Реакции осаждения из газовой фазы. Химия твердого тела. Коллективные эффекты. Дефекты решетки кристалла. Твердые системы, кристаллическое состояние вещества. Химические связи и типы кристаллов. Общие свойства кристаллов. Изоморфизм. Твердые растворы. Энергия кристаллической решетки. Аморфные тела и стекла.

Теория образования зародышей продукта на поверхности твердого тела.

Топохимические реакции. Диффузионные реакции. Окисление металлов. Химия твердого тела и материаловедение.

Химические превращения поверхности твердых тел. Взаимодействие газа с твердой поверхностью. Химия поверхности и гетерогенный катализ.

Закономерности протекания реакций: а) окислительно-восстановительных; б) двойного обмена; в) присоединения; г) твердофазных.

Окислительно-восстановительные реакции в синтезе неорганических соединений.

Взаимодействие газа с твердой поверхностью: синтез $NaNH_2$, Na_2O , Na_2O_2 , получение Fe и Si из оксидов.

Кислородсодержащие кислоты и их соли.

Синтез в органических растворителях. Синтез в сжиженных газах. Синтез солей диоксигенила. Синтез фторазотных солей. Синтез фторазотных соединений ксенона. Синтез диоксигенильных соединений ксенона.

3 Получение неорганических соединений по реакциям ионного обмена

Реакции двойного обмена. Синтез основного карбоната меди $(Cu(OH)_2CO_3)$. Синтез цинкаммонийсульфата. Реакции в растворах электролитов. Синтез никельаммонийсульфата, гексагидроксоалюмината натрия. Комплексные соединения. Синтез комплексных соединений хрома и никеля, алюминия.

Металлы и неметаллы. Восстановление водородом оксидов и хлоридов с целью получения металлов, а также оксидов и хлоридов в низшей степени окисления. Металлотермические методы получения металлов и сплавов. Электролитическое получение веществ

(металлов, неметаллов, солей). Хлорирование металлов, неметаллов и оксидов (хлорирующие агенты: хлор, хлороводород, хлор в присутствии угля, тетрахлорид углерода). Бромирование (нагревание металлов и неметаллов в парах брома, в смеси брома с водородом, бромирование металлов в системе вода — бром). Йодирование (нагревание металлов и неметаллов в парах йода, в смеси паров йода и водорода, йодирование металлов в системе вода — йод). Восстановление веществ амальгамами и металлами в водных растворах.

Карбиды и ацетилениды металлов. Сульфиды и полисульфиды щелочных и щелочно-земельных металлов. Гидроксиды металлов. Реакции присоединения: синтез CdI_2 , ZnI_2 .

Натрий и калий (их очистка), медь, серебро (переработка серебряных остатков), цинк, кадмий, ртуть, бор, олово, свинец, азот, сурьма, висмут, ванадий, сера (очистка), селен, хром, молибден, вольфрам, хлор, бром, йод, марганец, железо, кобальт, никель. Восстановление оксидов и галогенидов водородом, металлотермический и электролитический методы, восстановления в водных растворах ионов металлов металлами и т.д. Получение алюминотермическим путем сплавов железо - хром, железо - марганец и т.д.

Гидриды щелочных и щелочноземельных металлов

Оксиды щелочных и щелочноземельных металлов, меди, серебра, магния, цинка, кадмия, ртути, бора, алюминия, висмута, ванадия, серы, селена, хрома, молибдена, вольфрама, йода, марганца, железа, кобальта и никеля.

Пероксиды и пероксидные соли: пероксид водорода, пероксиды щелочных и щелочноземельных металлов, меди, серебра, магния, кобальта, пероксобораты натрия и калия, пероксохроматы и пероксодихроматы щелочных и щелочноземельных металлов, пероксомолибдаты и пероксовольфраматы щелочных и щелочноземельных металлов.

Кислородсодержащие кислоты и их соли. Борная, кремниевая, оловянная, азотная, фосфорная, сурьмяная, ванадиевая, селеновая, хромовая, молибденовая, вольфрамовая, хлорная, йодистая.

Галогениды (безводные и кристаллогидраты) щелочных и щелочноземельных металлов, меди, серебра, магния, кремния, олова, бора, алюминия, свинца, титана, фосфора, сурьмы, висмута, ванадия, серы, селена, хрома, молибдена, вольфрама, марганца, железа, кобальта, никеля.

Сульфиды и полисульфиды щелочных и щелочноземельных металлов, меди, серебра, магния, цинка, кадмия, ртути, бора, алюминия, олова, свинца, фосфора, сурьмы, висмута, хрома, молибдена, вольфрама, марганца, железа, кобальта, никеля.

Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов, меди, цинка, алюминия, олова, свинца, висмута, хрома, марганца, железа, кобальта и никеля. Нитриды лития, щелочноземельных металлов, бора, алюминия, кремния, титана, фосфора, ванадия, хрома, молибдена, вольфрама, марганца, железа.

Реакции присоединения: синтез ZnI_2 . Карбиды или ацетилениды лития, меди, серебра, щелочноземельных металлов, алюминия, ванадия, хрома, молибдена, вольфрама, марганца, железа, кобальта, никеля.

Комплексные соединения: а) гидроксосоли (куприты, алюминаты, станниты, станнаты, плумбиты, ферриты, ферраты щелочных и щелочноземельных металлов); б) двойные соли: алюмо- и хромокалиевые и аммонийные квасцы, калиймагнийхлорид, сульфат аммония и железа (II); в) аммиакаты, гидразинаты и аминаты меди, хрома, цинка, железа, купферонаты меди, железа, никеля, диметилглиоксиминат никеля, α -нитрозо- β -нафтолат кобальта. Карбонилы переходных металлов. Особенности получения комплексных соединений.

Список основной литературы

1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: Учеб. для студ.вузов / Павлов Н.Н., 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Дрофа, 2009. - 446 с. (27 экз.)
2. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии. В 2 т.: пер. с англ. / К. Хаускрофт, Э. Констебл. - М.: Мир, 2008 - Т.1. - 539 с. (13 экз.)
3. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии. В 2 т.: пер. с англ. / К. Хаускрофт, Э. Констебл. - М.: Мир, 2008 - Т.2. - 528 с. (14 экз.)
4. Ключников, Г.Н. Неорганический синтез. - М.: Химия., 1976. - 142с. (27 экз.)

4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Программа призвана помочь студентам естественно-географического факультета профиля биология и химия в организации самостоятельной работы по освоению предмета «Неорганический синтез».

Программа дисциплины, составлена в соответствии с учебным планом по специальности.

В разделе «Практикум по дисциплине» рассмотрен ряд лабораторных работ, составляющих практическую часть дисциплины. Раздел также содержит планы практических и лабораторных работ с указанием тем лабораторных работ.

Пользуясь предложенными учебными пособиями студентам необходимо изучить содержание рекомендованных к выполнению лабораторных работ, а в тетради для лабораторных работ описать содержание работы и представить расчеты.

По вопросам вызывающим затруднения следует получить индивидуальную консультацию у преподавателя.

При подготовке к семинару студенту необходимо изучить теоретическое содержание данной темы в соответствии со списком предложенных вопросов. При изучении теоретических вопросов и выполнении задания самоконтроля следует пользоваться рекомендованной учебной литературой указанной для каждой темы.

Вопросы, выносимые на экзамен, составлены в соответствии с программой изучаемой дисциплины, что облегчает подготовку студентов и помогает сформировать целостное представление о предмете.

Общий список учебной, учебно-методической и научной литературы представлен отдельно.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине Неорганический синтез

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Формы/виды самостоятельной работы	Кол-во часов в соответствии с учебно-тематическим планом	Формы контроля СРС
1	Введение. Цели, задачи и функции неорганического синтеза.	Изучение основной и дополнительной литературы, оформление конспекта	10	проверка конспекта, зачет, контрольная работа
2	Методы синтеза, выделения и очистки неорганических соединений	Изучение основной и дополнительной литературы, оформление конспекта	26	проверка конспекта, зачет, контрольная работа
3	Получение неорганических соединений по реакциям ионного обмена	Изучение основной и дополнительной литературы, оформление лабораторной работы и подго-	8	проверка отчетов по лабораторной работе, зачет

		товка отчета		
	Всего		44	

5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

План лабораторных работ

№	Лабораторная работа	Практикум
1	Лабораторная работа 1: Техника безопасности при работе в лаборатории неорганического синтеза. Правила оказания первой медицинской помощи пострадавшему. Расчеты в синтезе.	[1] стр. 6
2	Лабораторная работа 2: Термодинамические параметры синтеза неорганических соединений	[1] стр. 6
3	Лабораторная работа 3: Основные методы выделения и очистки неорганических веществ Синтез и очистка гептагидроксоалюмината натрия.	[1] стр. 7
4	Лабораторная работа 4: Теория образования зародышей продукта на поверхности твердого тела. Получение Na_2O , Na_2O_2 .	[1] стр. 103
5	Лабораторная работа 5: Топохимические реакции. Диффузионные реакции. Окисление металлов. Синтез сульфата цинка	[1] стр. 142
6	Лабораторная работа 6: Взаимодействие газа с твердой поверхностью. Получение Fe и Cu из оксидов.	[1] стр. 240, 121
7	Лабораторная работа 7: Взаимодействие газа с твердой поверхностью. Синтез NaNH	[1] стр. 103
8	Лабораторная работа 8: Окислительно-восстановительные реакции в синтезе неорганических соединений. Синтез оксида хрома (VI)	[1] стр. 205
9	Лабораторная работа 9: Окислительно-восстановительные реакции в синтезе неорганических соединений. Синтез ZnI_2 .	[1] стр. 142
10	Лабораторная работа 10: Реакции двойного обмена. Синтез основного карбоната меди $[\text{Cu}(\text{OH})]_2\text{CO}_3$	[1] стр. 121
11	Лабораторная работа 11: Реакции в растворах электролитов. Синтез цинкаммонийсульфата. Синтез $\text{Cu}(\text{OH})_2$	[1] стр. 121
12	Лабораторная работа 12: Комплексные соединения. Синтез никельаммонийсульфата.	[1] стр. 260

[1] Ключников, Г.Н. Неорганический синтез. - М.: Химия., 1976. - 142с.

6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ (САМОКОНТРОЛЯ) УСВОЕННОГО МАТЕРИАЛА

6.1 Оценочные средства, показатели и критерии оценивания компетенций

Индекс компетенции	Оценочное средство	Показатели оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций
ПК-2	Отчет по лабораторной работе	Низкий – неудовлетворительно	ставится, если допущены существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые не исправляются даже по указанию преподавателя.

		Пороговый – удовлетворительно	ставится, если допущены одна-две существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые исправляются с помощью преподавателя.
		Базовый – хорошо	а) работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы; б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами
		Высокий – отлично	а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы; б) эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами; в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).
ПК-2	Контрольная работа	Низкий – неудовлетворительно	допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3»
		Пороговый – удовлетворительно	если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.
		Базовый – хорошо	студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов
		Высокий – отлично	работа выполнена без ошибок, указаны все расчетные формулы, единицы измерения, без ошибок выполнены математические расчеты

		Высокий – отлично	а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы; б) эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами; в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).
--	--	-------------------	--

6.2 Промежуточная аттестация студентов по дисциплине

Промежуточная аттестация является проверкой всех знаний, навыков и умений студентов, приобретённых в процессе изучения дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт/экзамен.

Для оценивания результатов освоения дисциплины применяется следующие критерии оценивания.

Общая классификация ошибок

При оценке знаний, умений, навыков следует учитывать все ошибки (грубые и негрубые) недочёты.

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений, теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения, наименований этих единиц;
- неумение выделить в ответе главное; обобщить результаты изучения;
- неумение применить знания для решения задач, объяснения явления;
- неумение читать и строить графики, принципиальные схемы;
- неумение подготовить установку или лабораторное оборудование, провести опыт, наблюдение, сделать необходимые расчёты или использовать полученные данные для выводов;
- неумение пользоваться первоисточниками, учебником, справочником;
- нарушение техники безопасности, небрежное отношение к оборудованию, приборам, материалам.

К негрубым ошибкам относятся:

- неточность формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой 1 - 3 из этих признаков второстепенными;
- ошибки при снятии показаний с измерительных приборов, не связанные с определением цены деления шкалы;
- ошибки, вызванные несоблюдением условий проведения опыта, наблюдения, условий работы прибора, оборудования;
- ошибки в условных обозначениях на схемах, неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи, выполнения части практической работы, недостаточно продуманный план устного ответа (нарушение логики изложения, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочётам и являются:

- нерациональные приёмы вычислений и преобразований, выполнения опытов, наблюдений, практических заданий;
- арифметические ошибки в вычислениях;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков, таблиц;

- орфографические и пунктуационные ошибки.

Критерии оценки самостоятельных и письменных контрольных работ:

оценка «отлично» выставляется студенту, если работа выполнена без ошибок, указаны все расчетные формулы, единицы измерения, без ошибок выполнены математические расчеты;

оценка «хорошо» если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней: не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов;

оценка «удовлетворительно» если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

оценка «неудовлетворительно» если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3"

Критерии оценивания устного ответа на лабораторном занятии

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «отлично» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;

- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;

- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«хорошо» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«удовлетворительно» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

ТРЕБОВАНИЯ К ФОРМЕ ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

Форма отчета. Отчет должен содержать название, цель работы, описание хода работы, схемы приборов, расчеты, таблицу, графики зависимости, вывод. К лабораторной работе должны быть разобраны вопросы к занятию.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Примерный вариант контрольной работы:

Контрольная работа 1: Расчеты термодинамических параметров синтеза неорганических соединений.

1. Рассчитайте термодинамические параметры синтеза гидрида натрия.
2. Рассчитайте термодинамические параметры синтеза иодида цинка.
3. Рассчитайте термодинамические параметры синтеза никельаммонийсульфата.

Контрольная работа 2.

1. Как можно получить оксид металла: а) из простого вещества; б) из основания; в) из соли? Покажите уравнениями реакций на примере оксидов магния и цинка.

2. Как можно получить оксид неметалла: а) из простого вещества; б) из кислоты; в) из соли? Покажите уравнениями реакций на примере оксидов серы (IV) и углерода (IV).

3. Среди оксидов BaO , Al_2O_3 , Cl_2O_7 найти основной, кислотный и амфотерный. Покажите основность, кислотность и амфотерность соответствующих оксидов уравнениями реакций.

Контрольные вопросы к лабораторным занятиям

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. (2 часа)

ВВЕДЕНИЕ. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ В ЛАБОРАТОРИИ НЕОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА. ПРАВИЛА ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ ПОСТРАДАВШЕМУ. РАСЧЕТЫ В СИНТЕЗЕ

Контрольные вопросы

1. Техника безопасности при работе в лаборатории неорганического синтеза.
2. Правила оказания первой медицинской помощи пострадавшему.
3. Расчеты в синтезе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. (4 часа)

РАСЧЕТЫ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СИНТЕЗА НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Контрольные вопросы

1. Термодинамические представления для определения направленности реакций.
2. Использование термодинамических представлений для определения направленности реакций, выбора оптимальных условий их проведения.
3. Расчет констант равновесия с целью определения количеств исходных веществ, необходимых для получения заданного количества конечного продукта.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3. (4 часа)

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. СИНТЕЗ И ОЧИСТКА ГЕПТАГИДРОКСОАЛЮМИНАТА НАТРИЯ

Контрольные вопросы

1. Выделение веществ из раствора (кристаллизация, высаливание).
2. Особенности выделения из раствора веществ, дающих различные кристаллогидраты.
3. Отделение осадков от раствора (фильтрование, центрифугирование, отжимание, осаждение и фильтрование в атмосфере индифферентных газов).
4. Высушивание веществ (на воздухе, в термостатах, в эксикаторах над осушителями, характеристика осушителей).

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4. (4 часа)

ПРЕДМЕТ, ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НЕОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА. ТВЕРДОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА. ПРОЦЕССЫ НА ТВЕРДЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ ПОЛУЧЕНИЕ
 Na_2O , Na_2O_2

Контрольные вопросы

1. Предмет, цели и задачи неорганического синтеза.
2. Твердое состояние вещества.
3. Процессы на твердых поверхностях
4. Твердые системы, кристаллическое состояние вещества. Химические связи и типы кристаллов.
5. Общие свойства кристаллов. Изоморфизм.
6. Твердые растворы. Энергия кристаллической решетки.
7. Аморфные тела и стекла.
8. Теория образования зародышей продукта на поверхности твердого тела.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5. (4 часа)
 ДИНАМИКА МОЛЕКУЛЯРНЫХ РЕАКЦИЙ. ТЕОРИЯ АКТИВИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА СИНТЕЗ СУЛЬФАТА ЦИНКА

Контрольные вопросы

3. Молекулярные столкновения
- 3.1. Теория столкновений.
- 3.2. Реакции в растворе. Диффузионный контроль.
4. Координата реакции и переходное состояние.
5. Образование и распад активированного комплекса.
6. Как использовать уравнение Эйринга.
7. Термодинамические аспекты.
8. Реакции в растворе.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6. (4 часа)
 КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НА ПОВЕРХНОСТЯХ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГАЗА С ТВЕРДОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ. ПОЛУЧЕНИЕ Fe И Cu ИЗ ОКСИДОВ

Контрольные вопросы

1. Твердые растворы.
2. Твердые фазы переменного состава.
3. Твердофазные химические реакции.
4. Рост и структура поверхностей
- 4.1. Как растут кристаллы.
5. Адсорбция на поверхностях
- 5.1. Физисорбция и хемосорбция.
- 5.2. Хемосорбированные частицы.
- 5.3. Степень адсорбции; изотермы адсорбции.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7. (4 часа)
 ГИДРИДЫ МЕТАЛЛОВ. СВОЙСТВА И ПОЛУЧЕНИЕ. СИНТЕЗ NaNH_2

Контрольные вопросы

1. Гидриды металлов
- 1.1. Молекулярные гидриды.
- 1.2. Солеобразные гидриды.
2. Гидриды, переходных металлов.
- 2.1. Гидриды 4f- и 5f-элементов.
- 2.2. Гидриды 3d-, 4d- и 5d-металлов.
3. Тройные гидриды.
4. Гидридные комплексы переходных металлов.

Синтез гидрида натрия

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8. (4 часа)

ГАЛОГЕНИДЫ МЕТАЛЛОВ. СВОЙСТВА И ПОЛУЧЕНИЕ. СИНТЕЗ ZnI_2

Контрольные вопросы

1. Галогеноводороды и ионы HX_2^- , $H_2X_3^-$ и др.
 - 1.1. Гидрид-галогениды металлов.
2. Галогениды металлов
3. Строение кристаллических галогенидов MX_n
 - 3.1. Моногалогениды. Галогениды щелочных металлов.
 - 3.2. Дигалогениды.
 - 3.3. Низшие галогениды элементов IIIA и IVA групп.
4. Комплексные галогениды, оксо- и гидроксогалогениды

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9. (4 часа)

КИСЛОРОД, ОКСИДЫ И ПЕРОКСИДЫ. СИНТЕЗ ОКСИДА ХРОМА (VI)

Контрольные вопросы

- 5.1. Молекула кислорода и катион диоксигенила
- 5.2. Озон и озониды.
6. Простые оксиды металлов
 - 6.1. Низшие оксиды рубидия и цезия.
7. Оксиды железа, алюминия, марганца и свинца
8. Гидроксоли (основные соли)

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Металлы. Характеристика общих свойств металлов. Положение металлов в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева.
2. Физические и химические свойства металлов. Нахождение металлов в природе. Применение металлов. Способы получения металлов. Получение металлов осаждением из газовой фазы.
3. Кристаллическое состояние вещества. Особенности строения твердого тела.
4. Природа дефектов в твердых веществах и соединения нестехиометрического состава.
5. Гидриды металлов. Устойчивость гидридов металлов. Строение гидридов металлов с позиций ММО и МВС. Применение гидридов металлов.
6. Кинетика гетерогенных реакций. Особенности синтеза гидрида натрия.
7. Неметаллы. Характеристика общих свойств неметаллов. Положение неметаллов в периодической таблице химических элементов Д.И. Менделеева.
8. Физические и химические свойства неметаллов. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Строение молекул простых веществ с позиций ММО и МВС.
9. Неметаллы в природе. Способы получения неметаллов.
10. Оксиды. Определение. Классификация оксидов. Строение оксидов с позиций ММО и МВС.
11. Амфотерные оксиды. Особенности синтеза неорганических веществ на основе амфотерных оксидов.
12. Индифферентные оксиды. Каталитическая роль индифферентных оксидов в неорганическом синтезе.
13. Окислительно-восстановительная модификация поверхности катализатора.
14. Пероксиды. Строение с позиций ММО и МВС. Физические и химические свойства пероксидов.
15. Особенности синтеза оксида натрия и пероксида натрия. Условия хранения и применение пероксидов.
16. Соли. Определение солей, классификация. Номенклатура солей. Особенности химического строения солей. Характеристика химических связей.

17. Физические и химические свойства солей. Отношение солей к различным растворителям.
18. Способы синтеза солей. Области применения солей.
19. Комплексные соединения. Строение, номенклатура. Классификация комплексных соединений.
20. Строение комплексных соединений с позиций теории кристаллического поля и метода молекулярных орбиталей.
21. Физические и химические свойства комплексных солей. Получение и хранение комплексных соединений. Применение комплексных соединений.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и навыков

Участие во всех объявленных формах учебного контроля является обязательным для всех студентов вне зависимости от установления свободного или обязательного посещения занятий по дисциплинам.

Текущий контроль

Текущий контроль проводится для оценки степени усвоения студентами учебных материалов, обозначенных в учебной программе, и контроля СРС. Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность соответствующих компетенций.

Формы текущего контроля и периодичность определяет преподаватель согласно решению кафедры.

В ходе учебной работы используются в качестве контрольно-проверочных мероприятий: индивидуальный опрос студентов, выступление студентов на семинарах, доклады по рефератам, контрольные работы, консультации и собеседования, а также другие формы проверки уровня самостоятельной работы студентов и качества их знаний.

Текущий контроль знаний выполняется с целью повышения качества усвоения теоретического материала и равномерного распределения нагрузки студента на освоение теоретического материала дисциплины и приобретения практических навыков.

Формы текущего контроля

Для текущего контроля используются: тестирование, проведение лабораторных занятий, контрольных и самостоятельных работ, отчеты по лабораторным работам. Контролирующий тест проводится по темам соответствующих разделов. В каждом тесте несколько заданий. Тест выполняется в письменном виде на практическом занятии или в качестве самостоятельной работы. Тест выявляет теоретические знания, практические умения и аналитические способности студентов. Практические занятия проводятся в устной форме по окончании лекционного материала. Вопросы практического занятия являются частью экзаменационных вопросов (см. вопросы к экзамену).

По результатам текущего контроля в баллах оцениваются не только знания и навыки студентов, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем, умение организовать группу для решения проблемы и т.д.

Методические материалы для текущего контроля

- вопросы для устного опроса на лабораторных занятиях;
- материалы тестовых заданий;
- задания для самостоятельных и контрольных работ;
- тематика докладов и рефератов.

Промежуточная аттестация студентов

Целью промежуточной аттестации усвоения знаний, овладения умениями и навыками является комплексная оценка качества усвоения студентами теоретических знаний, уровня навыков и умений, приобретенных студентами в итоге изучения дисциплины.

Формы промежуточной аттестации

В конце 9 семестра студенты обязаны сдать экзамен по изученному материалу в соответствии с утвержденной рабочей программой дисциплины.

Промежуточная аттестация проводится преподавателем в устной, письменной или тестовой форме. Преподаватель имеет право задавать студенту дополнительные вопросы по всему объему изученной дисциплины. Преподаватель учитывает как текущую успеваемость студента, так и его устные ответы на экзамене.

Вопросы для подготовки к экзамену преподаватель выдает студенту в начале семестра на первой лекции или на первом практическом занятии. Вопросы к экзамену и требования к оценке на экзамене приведены в рабочей программе.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков определяется СТО БГПУ «Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся»

7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки, объективного контроля и мониторинга знаний студентов.

В образовательном процессе по дисциплине используются следующие информационные технологии, являющиеся компонентами Электронной информационно-образовательной среды БГПУ:

- Система электронного обучения ФГБОУ ВО «БГПУ»;
- Электронные библиотечные системы;
- Мультимедийное сопровождение лекций и практических занятий.

8 ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья применяются адаптивные образовательные технологии в соответствии с условиями, изложенными в разделе «Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья» основной образовательной программы (использование специальных учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь и т. п.) с учётом индивидуальных особенностей обучающихся.

9.1 Литература

Основная литература

1. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия: Учеб. для студ. вузов / Павлов Н.Н., 2-е изд., перераб.и доп. - М.: Дрофа, 2009. - 446 с. (27 экз.)
2. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии. В 2 т.: пер. с англ. / К. Хаускрофт, Э. Констебл. - М.: Мир, 2008 - Т.1. - 539 с. (13 экз.)
3. Хаускрофт, К. Современный курс общей химии. В 2 т.: пер. с англ. / К. Хаускрофт, Э. Констебл. - М.: Мир, 2008 - Т.2. - 528 с. (14 экз.)
4. Ключников, Г.Н. Неорганический синтез. - М.: Химия., 1976. - 142с. (27 экз.)

Дополнительная литература

1. Жидков В.В. Органический и неорганический синтез: Методические рекомендации для студентов V курса.- Благовещенск: Изд-во БГПУ, 1998. - 70 с. (18 экз.)
2. Кнотько, А.В. Химия твердого тела: учеб.пособие для студ., обучающихся по спец. "Химия" / А. В. Кнотько, И. А. Пресняков, Ю. Д. Третьяков. - М. : Академия, 2006. - 301с. (19 экз.)

9.2 Базы данных и информационно-справочные системы

1. Сайт о химии <http://www.xumuk.ru/>
2. Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru>
3. Популярная библиотека химических элементов
<https://web.archive.org/web/20161021151915/http://n-t.ru/ri/ps/>
4. Электронная библиотека по химии МГУ <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/>

9.3 Электронно-библиотечные ресурсы

1. Polpred.com Обзор СМИ/Справочник <http://polpred.com/news>.
2. ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>.

10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

Для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются аудитории, оснащённые учебной мебелью, аудиторной доской, компьютером(рами) с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением, коммутатором для выхода в электронно-библиотечную систему и электронную информационно-образовательную среду БГПУ, мультимедийными проекторами, экспозиционными экранами, учебно-наглядными пособиями (таблицы, мультимедийные презентации). Для проведения практических занятий также используется: Ауд. 219 «А», **Учебная лаборатория химической технологии**, оснащенная следующим оборудованием:

- Комплект учебной мебели
- Аудиторная доска
- Компьютер с установленным лицензионным специализированным программным обеспечением
- Мультимедийный проектор
- Принтер
- Экспозиционный экран
- ЯМР-спектрометр низкого разрешения «Спин Трэк» (1 шт.)
- Весы GF-300 (1 шт.)
- Весы торсионные ВТ-100 (1 шт.)
- Вискозиметр (4 шт.)
- Ионметр (3 шт.)
- Кондуктометр анион-4120 (3 шт.)
- КФК-2 (1 шт.)
- Люксметр (1 шт.)
- Мешалка магнитная П-Э-6100 (2 шт.)
- Модуль «Термический анализ» (3 шт.)
- Модуль «Термостат» (3 шт.)
- Модуль «Универсальный контроллер» (3 шт.)
- Модуль «Электрохимия» (3 шт.)
- Модуль универсальный (6 шт.)
- Набор сит КП-131(1 шт.)
- Поляриметр (1 шт.)
- Потенциометр (1 шт.)
- Центрифуга лабораторная ОПН-8 (с ротором) (1 шт.)
- Штатив для электродов (2 шт.)
- Эксикатор с краном (1 шт.)
- Модуль «Общелабораторный» (1 шт.)
- Спектрофотометр (1 шт.)
- Спектрофотометр КФК-3КМ (1 шт.)
- Комплект ариометров (1 шт.)

- Метроном (1 шт.)
- Мост реохордный с сосудом
- Термостат ТС-1/80 СПУ (1 шт.)
- Штативы для пробирок, нагревательные приборы, лабораторная посуда
- Химические реактивы по тематике лабораторных работ
- Учебно-наглядные пособия - слайды, таблицы, мультимедийные презентации по дисциплине «Неорганический синтез».

Самостоятельная работа студентов организуется в аудиториях оснащенных компьютерной техникой с выходом в электронную информационно-образовательную среду вуза, в специализированных лабораториях по дисциплине, а также в залах доступа в локальную сеть БГПУ, в лаборатории психолого-педагогических исследований и др.

Используемое программное обеспечение: Microsoft®WINEDUperDVC AllLng Upgrade/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Microsoft®OfficeProPlusEducation AllLng License/SoftwareAssurancePack Academic OLV 1License LevelE Platform 1Year; Dr.Web Security Suite; Java Runtime Environment; Calculate Linux.

Разработчик: Жидков В.В., кандидат химических наук, доцент кафедры химии.

11 ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 2023/2024 уч. г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 2023/2024 уч. г. на заседании кафедры химии (протокол №__ от _____.2023 г.). В РПД внесены следующие изменения и дополнения:

№ изменения:	
№ страницы с изменением:	
Исключить:	Включить: