

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.02.2025 15:42:18
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к
рабочей программе
дисциплины

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование дисциплины	<i>Кристаллохимия</i>
Направление подготовки / Специальность	<i>04.03.01 Химия</i>
Направленность (профиль) / Специализация	<i>Химия</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Разработчики	<i>Хритохин Николай Александрович, профессор кафедры неорганической и физической химии</i>

1. Темы дисциплины для самостоятельного освоения обучающимися
Отсутствуют.

2. План самостоятельной работы:

№ п/п	Учебные встречи	Виды самостоятельной работы	Форма отчетности / контроля	Количество баллов	Рекомендуемый бюджет времени на выполнение (ак.ч.)
1	2	3	4	5	6
1	Аппарат симметрии	Изготовление моделей координационных полиэдров	Работа над моделями координационных полиэдров	4	6
2	Кристаллическая решетка	Изготовление моделей и проекций элементарных ячеек	Работа над шаростержневыми моделями и проекциями элементарных ячеек	4	4
3	Рентгенография	Решение практических заданий по материалам лекций	Решение задач по дифрактограммам	4	4
4	Химическая связь и координация в кристаллах	Изучение лекционного материала	Сопоставительный анализ структуроопределяющих координационных фрагментов	4	5
5	Шаровые кладки и упаковки	Решение практических заданий	Решение задач по изученным моделям	4	5
6	Кристаллохимические радиусы и рентгеновская плотность	Подготовка к контрольной работе	Решение задач	4	6
7	Обзор общей и практической кристаллохимии: простые вещества, двух- и трехэлементные соединения	Изучение лекционного материала	Решение практических задач по вопросам лекционного материала	4	10
8	Подготовка к зачету	Повторение лекционного материала и решение заданий с практическими занятиями	Контрольная работа и тест	4	10
9			Итого	32	50

3. Требования и рекомендации по выполнению самостоятельных работ обучающихся, критерии оценивания.

Изготовление моделей координационных полиэдров.

Примерное задание. Изготовить модели кубооктаэдров средней и высшей категории симметрии.

Рекомендации по выполнению:

- изучить конспекты лекций
- освоить принципы анализа симметрии неперриодических объектов и их элементов ограничения, основные термины и понятия, проекции элементов симметрии для групп низшей, средней и высшей категорий симметрии, принципы построения, теоретические положения
- самостоятельность
- визуализация работы за счет изображения полиэдров
- в выводах необходимо опираться на лекционный материал и изученными в рамках практических занятий моделями.

Изготовление шаростержневых моделей и проекций элементарных ячеек.

Примерное задание. Изготовить шаростержневую модель гранецентрированной кубической ячейки структурного типа хлорида натрия и построить ее проекцию.

Рекомендации по выполнению:

- самостоятельность
- визуализация работы за счет изображения проекции элементарной ячейки
- минимум текста, максимум графических построений.

Решение практических заданий по материалам лекций.

Данный вид заданий носит разноплановый характер, задания нацелены на приобретение обучающимися навыков обработки рентгенограмм, расчетов межплоскостных расстояний, показывающих вид серий узловых плоскостей, применения знаний дифракции рентгеновских лучей на кристаллах, индицирования дифрактограмм, подбора подходящего материала анода рентгеновской трубки, вычисления параметров и объемов элементарных ячеек, применения полученной информации для решения практических задач.

Примерное задание. Предлагается для анализа дифрактограмма кубической структуры состава AX, имеющей плотность 3,97 и число формульных единиц в элементарной ячейке, равное 1. Определите молярную массу соединения, качественный элементный состав и тип решетки Бравэ.

Рекомендации по выполнению:

- изучить конспекты лекций
 - освоить основные термины и понятия, работу по индицированию рентгенограмм
 - использовать следующие вспомогательные материалы: база pdf, программа линейной регрессии Линия
 - обучающийся самостоятельно выбирает дату и время выполнения задания в пределах установленного срока, задания, выполненные вне установленного срока, на проверку не принимаются
 - анализ необходимо выполнить последовательно и сопроводить комментариями собственноручно в тетради или на листах формата А4
 - таблица дифрактометрических данных должна быть четкой, все элементы подробно объяснены, а все рефлексы подписаны индексами Миллера
- Будет оцениваться самостоятельность, поэтому необходимо подробно расписывать свое решение, опираясь на примеры задач, решенных в аудитории.

Подготовка к контрольной работе.

Примерное задание. Решить тестовую контрольную работу. Тестовая контрольная работа является инструментом текущего контроля знаний, умений и навыков обучающегося по группам тем дисциплины.

Рекомендации по выполнению:

- изучить конспекты лекций

- освоить основные термины и понятия

- обучающийся самостоятельно выбирает дату и время выполнения задания в пределах установленного срока, задания, выполненные вне установленного срока, на проверку не принимаются

- работу необходимо выполнить последовательно и сопроводить комментариями собственноручно в тетради или на листах формата А4

- графические изображения должны быть четкими, подробно объяснены

Будет оцениваться самостоятельность, поэтому необходимо подробно расписывать свое решение, опираясь на примеры задач, решенных в аудитории.

Подготовка к практическим занятиям.

В ходе подготовки к практическим занятиям рекомендуется изучить основную и дополнительную литературу, публикации в научных изданиях, материалы, размещенные на электронных образовательных ресурсах.

Рекомендации для подготовки:

- изучить конспекты лекций

- освоить основные термины и понятия

Подготовка к зачету.

Экзамен проводится в письменной форме (контрольная работа и тест) – это вид проверки знаний и умений учащихся, который направлен на выявление степени усвоения изученного материала. Итоговая контрольная работа проводится в аудитории продолжительностью 150 минут. Составление заданий контрольной работы и проверку решений осуществляет лектор.

Рекомендации для подготовки:

- изучить конспекты лекций

- освоить основные термины и понятия

4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине.

Зачет проводится письменно в форме экзаменационной контрольной работы. Экзаменационная контрольная работа является инструментом промежуточной аттестации обучающегося в 7-м семестре. Экзаменационная контрольная работа проводится в аудитории продолжительностью 150 минут. Составление заданий контрольной работы и проверку решений осуществляет лектор.

Рекомендации для подготовки:

- изучить конспекты лекций

- освоить основные термины и понятия

Демо-версия контрольной работы по блоку «Аппарат симметрии»

Отметьте правильные ответы. Ответ поясните.

Каждый правильный ответ – 1 балл, каждый неправильный ответ – минус 1 балл
Какие элементы симметрии не могут присутствовать в симморфной пространственной группе?

1. плоскость скользящего отражения

2. плоскость зеркального отражения

3. поворотная ось

4. инверсионная ось

5. винтовая ось

Демо-версия контрольной работы по блоку «Шаровые кладки и упаковки»

Отметьте правильный ответ. Ответ поясните.

Правильный ответ – 1 балл, неправильный ответ – минус 1 балл

К какой сингонии принадлежит четырехслойная ПШУ?

1. К гексагональной

2. К кубической

3. К орторомбической

4. К тетрагональной

Задача 1

Вычислить коэффициент упаковки (*за каждый – 1 балл*)

1. в плотном шаровом слое (двумерная решетка, проекция)

2. в плотнейшем шаровом слое (двумерная решетка, проекция)

3. в плотной шаровой кладке

4. в объемноцентрированной плотной шаровой кладке

5. в плотнейшей шаровой упаковке

Задача 2

Вычислить радиус пустоты (*за каждый – 1 балл*)

1. квадратная пустота (плотный шаровой слой, двумерная решетка, проекция)

2. треугольная пустота (плотнейший шаровой слой, двумерная решетка, проекция)

3. октаэдрическая пустота в ПШУ

4. тетраэдрическая пустота в ПШУ

Задача 3 (5 баллов)

В одной из кристаллических модификаций некоторого химического соединения состава (в общем виде) $A_xB_2C_y$ атомы В и С совместно образуют ПШУ, а атомы А занимают половину тетраэдрических пустот. В другой кристаллической модификации этого химического соединения атомы А и С совместно образуют ПШУ, а атомы В занимают 12,5% октаэдрических пустот. Установить (в общем виде) формулу данного соединения.

Демо-версия контрольной работы по блоку «Кристаллическая решетка»

Отметьте правильные ответы. Ответ поясните.

Каждый правильный ответ – 1 балл, каждый неправильный ответ – минус 1 балл

Какие из перечисленных групп являются голоэдрическими?

1. 2mm

2. 3m

3. m3

4. mmm

5. 6/mmm

6. m5

Отметьте правильный ответ. Ответ поясните.

Правильный ответ – 1 балл, неправильный ответ – минус 1 балл

К какой сингонии принадлежит ромбоэдрическая решетка?

5. К гексагональной

6. К кубической

7. К орторомбической

8. К ромбической

Задача 1 (5 баллов)

В атомной кристаллической структуре, содержащей атомы А и В, атом А располагается в начале кристаллографической координатной системы. Решетка моноклинная примитивная. Известны координаты двух атомов В: $1/4, 0, 1/2$ и $3/4, 0, 1/2$. Нарисовать

проекцию элементарной ячейки, установить простейшую формулу соответствующего химического соединения и число формульных единиц в элементарной ячейке.

Задача 2 (5 баллов)

d_{111} в решетке никеля (КПУ) равно $2,034 \text{ \AA}$. Вычислить рентгеновскую плотность никеля.

Задача 3 (5 баллов)

Рентгеновская плотность кристаллов хлорида натрия равна $2,163$. Вычислить кратчайшее межплоскостное расстояние в структуре. Сопоставить с суммой ионных радиусов.

Демо-версия контрольной работы по блоку «Кристаллохимические радиусы и рентгеновская плотность»

Задача 1 (5 баллов)

Пользуясь таблицей ионных радиусов, вычислить плотность хлорида цезия ($Pm3m$).

Задача 2 (5 баллов)

Металлический радиус железа равен $1,26 \text{ \AA}$. Вычислить рентгеновскую плотность α -Fe (ОЦПШК).

Демо-версия контрольной работы по блоку «Рентгенография»

Задача 1 (5 баллов)

Рентгеновская плотность кристаллов хлорида натрия $2,163$. Вычислить брэгговские углы, отвечающие отражениям первого порядка $\text{CuK}\alpha$ -излучения ($\lambda=1,5418 \text{ \AA}$) от серий узловых плоскостей (111) и (200) .

Открытый вопрос (5 баллов)

Определить тип решетки Бравэ, которая возникает при растяжении структуры меди (КПУ) в направлении одной из кристаллографических координатных осей.