

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Романчук Иван Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.01.2025 12:05:32
Уникальный программный ключ:
6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

Приложение к рабочей
программе дисциплины

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Наименование дисциплины	<i>Физико-химический анализ</i>
Направление подготовки / Специальность	<i>04.03.01 Химия</i>
Направленность (профиль) / Специализация	<i>Химия</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Разработчики	<i>Монина Людмила Николаевна, доцент 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	Многообразие типов фазовых диаграмм	Работа с литературой и интернет-источниками	Письменный ответ на задание	3	4
2	Фазовые диаграммы с образованием химических соединений	Работа с литературой и интернет-источниками. Анализ статьи	Письменный ответ на задание. Анализ статьи	4	4
3	Микроструктурный анализ двухкомпонентных систем	Работа с литературой и интернет-источниками. Анализ статьи	Письменный ответ на задание. Анализ статьи	4	5
4	Зависимости «состав-микротвердость»	Работа с литературой и интернет-источниками. Анализ статьи	Письменный ответ на задание. Анализ статьи	4	4
5	Прикладные аспекты рентгенофазового анализа	Работа с литературой и интернет-источниками. Анализ статьи	Письменный ответ на задание. Анализ статьи	4	5
6	Дифференциальный термический анализ	Работа с литературой и интернет-источниками. Анализ статьи	Письменный ответ на задание. Анализ статьи	4	5
7	Трехкомпонентные системы	Работа с литературой и интернет-источниками. Анализ статьи	Письменный ответ на задание	4	5
8	Подготовка к занятиям	Повторение лекционного материала и изучение литературы	Участие в обсуждении изучаемого материала, решение практических заданий	0	10
9	Подготовка к экзамену	Повторение изученного материала и выполнение контрольных заданий	Успешное выполнение контрольных и самостоятельных заданий	0	10
Итого				27	52

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

1. Многообразие типов фазовых диаграмм.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

1) Дать описание любой реальной фазовой диаграммы без образования химических соединений. На диаграмме должны присутствовать не менее двух из следующих превращений: эвтектическое, эвтектоидное, перитектическое, перитектоидное, полиморфное, монотектическое, синтактическое.

2) Схематически зарисовать возможную фазовую диаграмму без образования химических соединений. На диаграмме должны присутствовать не менее трех из следующих превращений: эвтектическое, эвтектоидное, перитектическое, перитектоидное, полиморфное, монотектическое, синтактическое.

Критерии оценивания:

Правильность представления и описания фазовых диаграмм (2 б).

Оригинальность и самостоятельность выполнения задания (1 б)

2. Фазовые диаграммы с образованием химических соединений.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

1) Дать описание любой реальной фазовой диаграммы с образованием химических соединений: а) дальтонидного характера, б) бертоллидного. Рассматриваются не менее двух диаграмм.

2) Найти статью, где рассматриваются фазовые диаграммы с образованием химических соединений (бертоллидной или дальтонидной природы). Проанализировать статью и дать основную информацию, касающуюся темы занятия.

Критерии оценивания:

Правильность представления и описания фазовых диаграмм (2 б).

Оригинальность и самостоятельность выполнения задания (0,5 б).

Полнота анализа статьи по теме занятия (1,5 б).

3. Микроструктурный анализ двухкомпонентных систем.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

1) Схематически зарисовать микроструктуру любых быстро кристаллизованных 6 сплавов для фазовой диаграммы без образования химических соединений. Составы сплавов взять из различных фазовых областей.

2) Схематически зарисовать микроструктуру любых быстро кристаллизованных 6 сплавов для фазовой диаграммы с образованием химических соединений. Составы сплавов взять из различных фазовых областей.

3) Найти статью, где к объектам исследования применяется микроструктурный анализ. Проанализировать статью и дать основную информацию, касающуюся темы занятия.

Критерии оценивания:

Правильность представления микроструктуры сплавов (2 б).

Оригинальность и самостоятельность выполнения задания (0,5 б).

Полнота анализа статьи по теме занятия (1,5 б).

4. Зависимости «состав-микротвердость».

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

1) Схематически зарисовать зависимость «состав-микротвердость» для фазовой диаграммы комбинированного типа без образования химических соединений и с образованием промежуточных фаз при двух различных температурах. Объяснить ход зависимости для каждой фазы системы.

2) Найти статью по теме занятия. Проанализировать статью и дать основную информацию, касающуюся темы занятия.

Критерии оценивания:

Правильность представления зависимости «состав-микротвердость» (2 б).

Полнота анализа статьи по теме занятия (1,5 б).

Оригинальность и самостоятельность выполнения задания (0,5 б).

5. Прикладные аспекты рентгенофазового анализа.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

1) Задачи рентгенофазового анализа. Применение его в различных отраслях и научных исследованиях.

2) Рентгенофазовый анализ при выполнении выпускной квалификационной работы.

3) Найти статью по теме занятия. Проанализировать статью и дать основную информацию, касающуюся темы занятия.

Критерии оценивания:

Полнота ответа (2 б).

Оригинальность и самостоятельность выполнения задания (0,5 б).

Полнота анализа статьи по теме занятия (1,5 б).

6. Дифференциальный термический анализ.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

1) Разнообразие методов термического анализа. Для каких целей они применяются. В чем особенность каждого метода.

2) Установки для термического анализа. Принцип работы, основные части, производители, марки, тигли, термопары.

3) Найти статью по теме занятия. Проанализировать статью и дать основную информацию, касающуюся темы занятия.

Критерии оценивания:

Полнота ответа (2 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения задания (0,5 б).

Полнота анализа статьи по теме занятия (1,5 б).

7. Трехкомпонентные системы.

Задание: подготовить письменный ответ по теме занятия.

Вопросы к рассмотрению:

1) Дать описание любой реальной фазовой диаграммы трехкомпонентной системы без образования и с образованием химических соединений.

2) Найти статью по теме занятия. Проанализировать статью и дать основную информацию, касающуюся темы занятия.

Критерии оценивания:

Полнота ответа (2 балл).

Оригинальность и самостоятельность выполнения задания (0,5 б).

Полнота анализа статьи по теме занятия (1,5 б).

Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет проводится в устной форме и является инструментом промежуточной аттестации для обучающихся, не набравших 61 балл в течение семестра. Зачет проводится в виде устного собеседования с преподавателями дисциплины.

Рекомендации для подготовки:

Повторите материалы и ключевые вопросы, рассмотренные на лекциях и практических занятиях. Отработайте все практические задания, которые выполнялись на занятиях.

Посмотрите выполненные задания. Примеры из статей помогут дать конкретные примеры при устном ответе на экзамене.

Используйте дополнительные ресурсы для углубленного изучения:

Литература:

1. Мони́на, Л. Н. Рентгенография. Качественный рентгенофазовый анализ: [учебное пособие]. - Режим доступа : https://library.utmn.ru/dl/PPS/Monina_468_UP_2016.pdf (дата обращения 15.01.2025).

2. Фазовые равновесия в системах сульфидов 3d-, 4f-элементов : монография / О. В. Андреев, В. Г. Бамбуров, Л. Н. Мони́на [и др.]. — Тюмень : ТюмГУ, 2015. — 312 с. — ISBN 978-5-7691-2429-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109678> (дата обращения: 15.01.2025).

3. Ананьев, М. В. Теоретические и экспериментальные методы исследования в химии : учебно-методическое пособие / М. В. Ананьев. — Екатеринбург : УрФУ, 2015. — 76 с. — ISBN 978-5-7996-1468-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98420> (дата обращения: 15.01.2025).

4. Соловьева, А. В. Закономерности фазовых равновесий в системах $A^{II}S - FeS$, $A^{II}S - FeS - Ln_2S_3$, $A^{II}S - Cu_2S - Ln_2S_3$ ($A^{II} = Mg, Sr, Ba$; $Ln = La - Lu$): автореф. дис. ... канд. хим. наук : 02.00.04 : защищена 11.05.2012 [Электронный ресурс] / А. В. Соловьева ; науч. рук. О. В. Андреев; Тюм. гос. ун-т. - Защищена 11.05.2012. - Тюмень, 2012. - 22 с. – Режим доступа : <http://tmnlib.ru/jirbis/files/upload/abstract/02.00.04/3882.pdf> (дата обращения: 15.01.2025).

5. Сульфаты и окисульфиды редкоземельных элементов : монография / О. В. Андреев, Ю. Г. Денисенко, С. А. Оссени [и др.]. — Тюмень : ТюмГУ, 2017. — 288 с. — ISBN 978-5-400-01341-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/109677> (дата обращения: 15.01.2025)

6. Ильин, А. П. Химия твердого тела : учебное пособие / А. П. Ильин, Н. Е. Гордина. — Иваново : ИГХТУ, 2006. — 216 с. — ISBN 5-9616-0126-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4486> (дата обращения: 15.01.2025)

7. Физическая химия: теория и практика выполнения расчетных работ : в 2 ч. Ч. 2 : Химическое и фазовое равновесие : учебное пособие / Е. И. Степановских, Т. В. Виноградова, Л. А. Брусницына, Т. А. Алексеева. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 160 с. — ISBN 978-5-7996-1691-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98431> (дата обращения: 15.01.2025)

Электронные образовательные ресурсы:

БМК ТюмГУ: URL: <https://lib.utmn.ru/ru>

eLIBRARY – Научная электронная библиотека URL: <http://www.elibrary.ru/>

Базы библиографических данных URL: <http://www.scopus.com/>

База данных IPR Books ООО «АЙ Пи Ар Медиа» <https://www.iprbookshop.ru/>

Образовательная платформа Юрайт ООО «Электронное издательство Юрайт» <https://urait.ru/>

Электронно-библиотечная система «ЗНАНИУМ» ООО «ЗНАНИУМ» <https://lib.utmn.ru/tpost/mlxo8l6vg1-znaniumcom>

Электронно-библиотечная система Лань ООО ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com/>

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>

Российская государственная библиотека (РГБ) Российская государственная библиотека (РГБ) <https://lib.utmn.ru/tpost/13jcthot61-rossiiskaya-gosudarstvennaya-biblioteka>

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Springer ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России»

<https://rd.springer.com/>

JSTOR ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России»
<https://www.jstor.org/>

Электронная версия журнала «Успехи химии» Российская Академия наук
<https://lib.utmn.ru/tpost/gupyllr3f1-elektronnaya-versiya-zhurnala-uspehi-him>

ProQuest Dissertations & Theses Global / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://search.proquest.com/index>

American Chemical Society / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России». URL: <https://www.acs.org/content/acs/en.html>

Royal Society of Chemistry / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» URL: <https://pubs.rsc.org/>

Clarivate Analytics – Web of Science Core Collection / ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» URL: https://apps.webofknowledge.com/WOSGeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=C2ivzMxspGLnBiQvQWN&preferencesSaved=

Зачетное задание включает в себя 4 задания:

1. Теоретический вопрос (основные понятия и определения, классификация фазовых диаграмм).
2. Теоретический вопрос (методы физико-химического анализа, этапы проведения анализа, возможности методов).
3. Объяснение зависимости «состав-свойство» или схематическое изображение зависимости по предложенной фазовой диаграмме при двух различных температурах.
4. Описание предложенной фазовой диаграммы или схематическое представление фазовой диаграммы по предложенному описанию.

Все типовые задания для 3 и 4 вопроса разбираются на практических занятиях.

Теоретические вопросы для самоконтроля и подготовки к зачетному занятию.

1. Основные понятия физико-химического анализа (система, фаза, компонент, эвтектика, перитектика, коннода, фазовая диаграмма, число степеней свободы, параметры состояния системы).
2. Структура ФХА: объекты и методы изучения.
3. Правило фаз Гиббса для одно-, двух- и трехкомпонентных систем в конденсированном состоянии. Применение правила фаз Гиббса для одно-, двухкомпонентных систем.
4. Классификация диаграмм состояния по Розебому.
5. Комбинированные фазовые диаграммы.
6. Двухкомпонентные системы. Способы выражения концентраций (мольная доля, мольный процент), правило рычага, оси абсцисс, ординат и опликат.
7. Линии ликвидуса, солидуса, сольвуса. Степень свободы в точке минимума или максимума плавления.
8. Твердые растворы. Твердые растворы на основе полиморфных модификаций соединения. Ход зависимости «состав - свойство» в области твердого раствора.
9. Фазовые диаграммы с полиморфизмом компонентов и промежуточных фаз.
10. Определение границ протяженности твердых растворов на основе исходных компонентов и промежуточных фаз.
11. Сходство и различия эвтектического и перитектического равновесия.
12. Микроструктурный анализ: возможности, ограничения метода, пробоподготовка, проведение анализа, оборудование.
13. Микроструктурный анализ диаграмм состояния эвтектического типа.
14. Микроструктурный анализ диаграмм состояния перитектического типа.

15. Порядок кристаллизации фаз из расплава. Первичные и эвтектические кристаллы. Травление образцов.

16. Системы с образованием химических соединений. Конгруэнтное плавление; инконгруэнтный распад; эндотермическое соединение; бертоллидный и дальтониновый характер соединений; образование нескольких фаз.

17. Дальтонид, бертоллид, твердый раствор. Сравнительный анализ фаз по признакам: характеристика структуры; протяженность области гомогенности; изменение свойств в пределах области гомогенности (определяющий признак); соответствие закону кратных отношений; характер плавления, состав фазы в точке плавления.

18. Трехкомпонентные системы. Треугольник Гиббса. Тройные системы без образования соединения и с образованием соединений. Конноды в тройных системах. Квазибинарный и бинарный разрез тройной системы. Поля кристаллизации в тройной системы.

19. Методы термического анализа: прямой, дифференциальный термический (ДТА), визуальный политермический (ВПТА). Термограмма: тепловой эффект, линии нагрева/охлаждения.

20. Подготовка образцов для проведения термического анализа. Обработка экспериментальных данных методов термического анализа.

21. Основные виды дифференциальных термических зависимостей для диаграмм состояния эвтектического, перитектического типа, термограмма полиморфных превращений и индивидуальных соединений.

22. Способы определения твердости образцов. Микротвердость. Зависимости «состав-микротвердость» диаграммы состояния эвтектического типа, диаграмм с образованием фазы.

23. Определение микротвердости методом Виккерса: пробоподготовка, последовательность выполнения анализа, обработка экспериментальных данных.

24. Рентгенофазовый анализ. Применение рентгенофазового анализа к изучению фазовых равновесий.

25. Метод отжига и закалки: температурные режимы, пробоподготовка, достижение равновесности проб образцов.

26. Схема физико – химического анализа неизвестного образца. Задачи исследования и выбор методов.