

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>Термический анализ</i>
Направление подготовки / Специальность	<i>04.03.01 Химия</i>
Направленность (профиль) / Специализация	<i>Химия</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Разработчик(и)	<i>Андреев Олег Валерьевич, заведующий 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	Пробоподготовка поликристаллических образцов для термического анализа	Подготовка отчета по лабораторной работе	Отчет по работе	4	4
2	Подготовка термоанализатора для термического анализа	Подготовка отчета по лабораторной работе	Отчет по работе	2	3
3	Изучение программного обеспечения Setsoft Software	Подготовка отчета по проделанной работе	Отчет по работе	4	4
4	Калибровка прибора Setsys Evolution 1750 (TGA-DSC 1600)	Подготовка отчета по лабораторной работе	Отчет по работе	2	3
5	Построение фазовых диаграмм бинарных систем по данным термического анализа	Подготовка отчета по лабораторной работе	Отчет по работе	6	6
6	Установление закономерности изменения температуры и теплоты фазовых превращений	Подготовка отчета по лабораторной работе	Отчет по работе	4	5
7	Построение треугольника Таммана	Подготовка отчета по лабораторной работе	Отчет по работе	4	4
8	Изучение модуля накопления Proteus-6 и его программного обеспечения	Подготовка отчета по проделанной работе	Отчет по работе	2	3
9	Подготовка к занятиям	Изучение лекционного материала	Решение практических задач по вопросам	0	10

			лекционного материала		
10	Подготовка к зачету	Повторение изученного материала	Зачет	0	10
Итого:				28	52

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

1. Пробоподготовка поликристаллических образцов для термического анализа

Задание: Подготовить отчет по лабораторной работе на тему «пробоподготовка поликристаллических образцов для термического анализа».

Рекомендации по выполнению:

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации. В отчете должно быть отражено:

- процесс пробоподготовки поликристаллических образцов;
- порядок работы на установке для термического анализа;
- ответы на вопросы, представленные в тексте раздаточного материала.

Критерии оценивания:

- Представлено описание основных узлов установки для термического анализа; характеристики термограммы; даны полные ответы на контрольные вопросы (4 балла).

2. Подготовка термоанализатора для термического анализа

Задание: Подготовить отчет по лабораторной работе на тему «подготовка термоанализатора для термического анализа».

Рекомендации по выполнению:

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации. В отчете должно быть отражено:

- схема термоанализатора;
- правила работы с термоанализатором;
- каким образом происходит программирование термоанализаторов;
- ответы на вопросы, представленные в тексте раздаточного материала.

Критерии оценивания:

- Представлено описание основных узлов установки для термического анализа; характеристики термоанализатора; даны полные ответы на контрольные вопросы (2 балла).

3. Изучение программного обеспечения Setsoft Software

Задание: По средствам изученного программного обеспечения произвести анализ ряда полученных термограмм и на их основе написать отчет.

Рекомендации по выполнению:

- Изучите лекции и дополнительные материалы по теме анализ термограмм;

В отчете должно быть отражено:

- характеристики/условия термического анализа;
- необходимые расчеты;
- ответы на вопросы, представленные в тексте раздаточного материала.

Критерии оценивания:

- Представлено описание термограмм, указаны составы и расчеты образцов подобранных для термического анализа, даны полные ответы на контрольные вопросы (4 балла).

4. Калибровка прибора Setsys Evolution 1750 (TGA-DSC 1600)

Задание: Провести калибровку прибора Setsys Evolution 1750 (TGA-DSC 1600), подготовить отчет по проделанной работе.

Рекомендации по выполнению:

Изучите лекции и дополнительные материалы по теме калибровка оборудования для термического анализа. В отчете должно быть отображено:

- методика калибровки Setsys Evolution 1750 (TGA-DSC 1600);
- условия проведения калибровки;
- ответы на вопросы, представленные в тексте раздаточного материала.

Критерии оценивания:

- Представлено описание калибровки прибора Setsys Evolution 1750 (TGA-DSC 1600), даны полные ответы на контрольные вопросы (2 балла).

5. Построение фазовых диаграмм бинарных систем по данным термического анализа

Задание: Подготовить отчет по лабораторной работе на тему «построение фазовых диаграмм бинарных систем по данным термического анализа»

Рекомендации по выполнению:

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации.

На основе выданного образца проведите термический анализ, а при помощи термограмм постройте диаграмму. В отчете должно быть отражено:

- методика проведения термического анализа;
- методик построения двухфазной диаграммы на основе полученных термограмм;
- ответы на вопросы, представленные в тексте раздаточного материала.

Критерии оценивания:

- Представлена диаграмма, построенная по средствам полученных термограмм, приведены расчеты, правильно оформлена диаграмма, даны полные ответы на контрольные вопросы (6 баллов).

6. Установление закономерности изменения температуры и теплоты фазовых превращений

Задание: Подготовить отчет по лабораторной работе на тему «Установление закономерности изменения температуры и теплоты фазовых превращений».

Рекомендации по выполнению:

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации.

В отчете должно быть отражено:

- описание выполненного термического анализа для полученного образца;
- расшифровка термограммы и расчеты необходимые для расшифровки;
- описание установления зависимости температуры от теплоты;
- ответы на вопросы, представленные в тексте раздаточного материала.

Критерии оценивания:

- Представлены принципы работы используемого оборудования; правильно проведена расшифровка термограмм(ы); даны полные ответы на контрольные вопросы (4 балла).

7. Построение треугольника Таммана

Задание: Представить построенный треугольник Таммана в виде отчета по проделанной работе.

Рекомендации по выполнению:

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации. В отчете должно быть отражено:

- полученные термограммы для построения треугольника Таммана;
- метод(ы) определения координат нонвариантных точек;
- составлены балансные уравнения фазовых превращений;

- ответы на вопросы, представленные в тексте раздаточного материала.

Критерии оценивания:

- Правильно проведенные расчеты для построения треугольника Таммана, сам треугольник Таммана, присутствуют составленные балансные уравнения фазовых превращений, даны полные ответы на контрольные вопросы (4 балла).

8. Изучение модуля накопления Proteus-6 и его программного обеспечения

Задание: Провести анализ выданных преподавателем дифференцированных термических зависимостей при помощи программного обеспечения Proteus-6. Сдать отчет с проанализированными термограммами.

Рекомендации по выполнению:

Изучите методические рекомендации к лабораторной работе и дополнительные источники информации. В отчете должно быть отражено:

- обработанные результаты;
- указаны свойства оси, комментарии на графике, интегрированный график;
- указаны и рассчитаны потери массы;
- ответы на вопросы, представленные в тексте раздаточного материала.

Критерии оценивания:

- Правильно проведенные расчеты, правильно произведена обработка термограмм, даны полные ответы на контрольные вопросы (2 балла).

9. 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. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – устный ответ по билету, содержащему 4 теоретических вопроса. Студенту на подготовку ответа выделяется 45 минут.

Рекомендации для подготовки:

- Повторите материалы и ключевые вопросы, обсуждавшийся на лекциях, практических и лабораторных занятиях.

- Изучите содержание литературных источников.

Литература:

1. Андреев, О. В. Термический анализ : учебное пособие / О. В. Андреев Тюмень : Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2008 168 с. ; 20 см (Приоритетные национальные проекты : Образование) Библиогр. : с. 165 - 167

2. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Исходные реагенты для получения полимеров и испытание полимерных материалов. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-3746-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131014> (дата обращения: 01.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Методы исследования полимерных систем: учебное пособие / С. А. Вшивков, А. П. Сафронов, Е. В. Русинова, Л. В. Адамова. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 232 с. — ISBN 978-5-7996-1746-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98433> (дата обращения: 01.08.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Электронные образовательные ресурсы:

1. <https://znanium.com/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <https://library.utmn.ru/>

Вопросы для самостоятельной подготовки к зачету

1. История становления и развития термического анализа.
2. Терминология термического анализа.

3. Виды термического анализа: термогравиметрия, термогравиметрия по производной, дифференциальный термический анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия, синхронный термоанализ.
4. Виды термического анализа: термомеханический анализ, динамический механический анализ, анализ выделенного газа, обнаружение выделенного газа, Термоанализ с заданной скоростью процесса.
5. Виды термического анализа: термооптометрический анализ или термооптический анализ, дифференциальная калориметрия Кальве, диэлектрический термический анализ.
6. Виды датчиков температуры: объёмные, оптические, термопары, термопреобразователи сопротивления.
7. Виды датчиков для дифференциального сканирующего калориметра Setsys Evolution 1750 (TGA–DSC 1600) и синхронного термического анализатора STA 449 F3 Jupiter
8. Принцип действие и устройство системы ДСК.
9. Правила техники безопасности при работе на приборах Setsys Evolution 1750 и STA 449 F3 Jupiter
10. Порядок работы на приборах Setsys Evolution 1750 и STA 449 F3 Jupiter
11. Количественные определения из термических записей
12. Виды записей термического анализа: простой термический анализ, дифференциальный термический анализ, комбинированная схема подключения прямой и дифференциальной термопар
13. Факторы, влияющие на температурные характеристики термических кривых
14. Методика калибровки приборов по температурам и теплотам фазовых превращений реперных веществ.
15. Выбор типа базовой линии.
16. Методика подбора оптимальных условий съемки
17. Методика определения схемы расположения термочувствительного элемента
18. Модели термоаналитической ячейки: простейшая, промежуточная, универсальная.
19. Уравнение движения фронта превращения.
20. Аналитические решения уравнений теплообмена между исследуемым образцом и окружающей средой.
21. Численные методы решения уравнений теплопередачи.
22. Методика определения теплот фазовых превращений.
23. Методика построения треугольника Таммана с использованием теплот фазовых превращений.
24. Правило составления балансных уравнений фазовых превращений в бинарных системах.
25. Области применения термического анализа.
26. Дифференциальные сканирующие калориметры, термогравиметрические анализаторы фирм Netzsch, SETARAM Instrumentation, TA Instruments, Mettler Toledo
27. Термомеханический анализаторы, динамические механические анализаторы фирм Netzsch, SETARAM Instrumentation, TA Instruments, Mettler Toledo.
28. Особенности передачи тепла при высоких температурах
29. Температурные программы: линейное нагревание/ охлаждение с заданной скоростью; термодулированный режим; комбинация различных температурных сегментов.
30. Типы весов: механические рычажные весы, термовесы Кана, электронные весы с тензометрическим датчиком.
31. Материалы для изготовления тиглей.

При проведении промежуточной аттестации результаты, полученные обучающимся в семестре, переводятся в соответствии со шкалой перевода баллов:

- 60 баллов и менее – «не зачтено»;
- 61 балл и более – «зачтено».