

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-химия катализа и катализаторов</i>
Направление подготовки / Специальность	<i>04.03.01 Химия</i>
Направленность (профиль) / Специализация	<i>Химия</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Разработчик(и)	<i>Нестерова Наталья Владимировна, 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	Металлокомплексный катализ	Проработка пройденного лекционного материала, решение задач	Контрольная работа № 1	4	5
2	Интерактивный промежуточный контроль	Проработка лекционного материала и материала практических занятий	Выполнение индивидуальных творческих заданий на занятии	8	5
3	Экспериментальные методы исследования катализаторов	Поиск информации по заданной теме, подготовка докладов и презентаций	Публичное выступление с докладом и презентацией	4	6
4	Роль гетерогенного катализа в современной промышленности	Поиск информации по заданной теме, подготовка докладов и презентаций	Публичное выступление с докладом и презентацией	4	6
5	Экологический катализ	Поиск информации по заданной теме, подготовка докладов и презентаций	Публичное выступление с докладом и презентацией	4	6
6	Итоговое занятие	Проработка пройденного лекционного материала, решение задач	Контрольная работа № 2	8	5
7	Подготовка к занятиям	Проработка лекционного материала и изучение дополнительной литературы, поиск информации	Участие в обсуждениях	0	8

8	Подготовка к зачету	Повторение изученного материала	Устный ответ	0	9
Итого:				32	50

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

3.1 Подготовка к контрольным работам

В семестре запланированы две контрольные работы, включающие по два теоретических вопроса и две задачи. Для подготовки к контрольным работам необходима систематическая проработка лекционного материала, материала практических занятий, чтение рекомендуемой литературы, проработка задач, рассматриваемых в рамках практических занятий, самостоятельное решение задач.

Примерный вариант контрольной работы

1. Сформулируйте современное определение катализа. В чем заключается причина каталитического действия?
2. Перечислите возможные отличия гетерогенно-каталитических реакций, протекающих в жидкой и газовой фазах.
3. Пиролиз ацетальдегида в газовой фазе характеризуется энергией активации 190 кДж/моль. В присутствии катализатора – паров иода – энергия активации уменьшается до 136 кДж/моль. Во сколько раз возрастет скорость реакции в присутствии паров иода при 200°C.
4. Для некоторой ферментативной реакции константа Михаэлиса равна 0,035 моль/л. Скорость реакции при концентрации субстрата 0,110 моль/л равна $1,15 \cdot 10^{-3}$ моль/л·с. Найдите максимальную скорость этой реакции.

3.2 Поиск информации, подготовка докладов и презентаций

Примерные темы докладов:

1. ИК - спектроскопия - метод исследования катализаторов
2. УФ-спектроскопия - метод исследования катализаторов
3. Магнитные методы исследования катализаторов
4. Роль катализа в живой природе
5. Применение каталитических методов в экологии
6. Каталитические процессы в пищевой промышленности
7. Каталитические процессы в фармацевтической промышленности

Рекомендации по подготовке докладов:

- Использовать научные статьи, актуальные исследования для сбора информации.
- В докладе должна присутствовать логичность структуры, ясность изложения, данные современных исследований.

Рекомендации по подготовке презентаций:

- Презентация должна быть визуально привлекательной, информативной, с минимальным количеством текста.
- Количество слайдов не более 12.
- Цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать.
- Основной текст должен быть отформатирован по ширине, на рисунках – по центру.
- Оформление презентации не должно отвлекать внимания от ее содержания.
- Рисунки, фотографии, схемы должны быть наглядными и нести смысловую нагрузку, сопровождаться названиями.

Оцениваться будет:

- Умение осуществлять поиск необходимой информации (глубина, новизна, логичность, приведение конкретных фактов, примеров).
- Качество публичного выступления (выдержка регламента (7-10 минут), устный рассказ, ответы на вопросы).
- Качество презентации.

3.3 Подготовка к занятиям

В ходе подготовки к занятиям рекомендуется изучить лекционный материал, рекомендуемую литературу.

Рекомендуемая литература:

1. Байрамов, В. М. Основы химической кинетики и катализа: учеб. пособие для студ. хим. фак. ун-тов, обуч. по спец. 011000 "Химия"/ В. М. Байрамов.-Москва: Академия, 2003.-256 с.
2. Сибаров, Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы [Электронный ресурс] / Сибаров Д. А., Смирнова Д. А. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 200 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/212642>. (дата обращения: 10.01.2025).
3. Аветисов, А. К. Прикладной катализ [Электронный ресурс] : учебник / Аветисов А. К., Брук Л. Г. Санкт-Петербург : Лань, 2020. 200 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/126902>. (дата обращения: 10.01.2025).
4. Методы исследования катализаторов = Characterisation of catalysts/ [Дж. Томас [и др.] ; ред.: Дж. Томас, Р. Лемберт, В. М. Грязнов ; пер. с англ. Н. В. Орехова. - Москва: Мир, 1983. - 302 с.

Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://e-library.ru>
2. <https://library.utmn.ru/>
3. <http://e.lanbook.com/books/>.

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Springer. ФГБУ «Государственная публичная научно-техническая библиотека России» <https://rd.springer.com/>
2. База данных IPR Books, ООО «АЙ Пи Ар Медиа», <https://www.iprbookshop.ru/>
3. НАЦИОНАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА ФГБУ «Российская государственная библиотека» <https://rusneb.ru/>

4. Рекомендации по самоподготовке к промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет по дисциплине получает студент, набравший в течение семестра не менее 61 балла. Студенты, набравшие менее 61 балла, сдают зачет.

Зачет проводится в устной форме. Студентам предлагается ответить на два вопроса и решить задачу.

Рекомендации для подготовки:

Повторите материалы и ключевые вопросы, которые обсуждали на лекционных занятиях и в ходе практических занятий. Используйте дополнительные ресурсы для углубленного изучения.

Рекомендуемая литература:

5. Байрамов, В. М. Основы химической кинетики и катализа: учеб. пособие для студ. хим. фак. ун-тов, обуч. по спец. 011000 "Химия"/ В. М. Байрамов.-Москва: Академия, 2003.-256 с.
6. Сибаров, Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы [Электронный ресурс] / Сибаров Д. А., Смирнова Д. А. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 200 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/212642>. (дата обращения: 10.01.2025).
7. Аветисов, А. К. Прикладной катализ [Электронный ресурс] : учебник / Аветисов А. К.,

Брук Л. Г. Санкт-Петербург : Лань, 2020. 200 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/126902>. (дата обращения: 10.01.2025).

8. Методы исследования катализаторов = Characterisation of catalysts/ [Дж. Томас [и др.] ; ред.: Дж. Томас, Р. Лемберт, В. М. Грязнов ; пер. с англ. Н. В. Орехова. - Москва: Мир, 1983. - 302 с.

Электронные образовательные ресурсы:

1. <http://e-library.ru>
2. <https://library.utmn.ru/>
3. <http://e.lanbook.com/books/>.

Вопросы для подготовки к зачету

1. Общие понятия о катализе и катализаторах.
2. Исторические аспекты развития катализа.
3. Классификация каталитических процессов.
4. Особенности кинетики каталитических процессов.
5. Энергия активации каталитических процессов.
6. Гомогенный катализ. Особенности протекания, теории гомогенного катализа.
7. Кислотно-основный катализ: классификация, особенности кинетики и механизм.
8. Ферментативный катализ. Энергетические и энтропийные параметры ферментативных процессов, особенности кинетики.
9. Металлокомплексный катализ. Каталитически-активные комплексы металлов. Примеры механизмов реакций, катализируемых комплексами металлов.
10. Кинетика старения комплексных каталитически активных соединений.
11. Автокатализ. Механизм автокаталитических реакций.
12. Структурные и энергетические факторы в катализе.
13. Гетерогенные каталитические процессы. Стадии и характерные особенности.
14. Адсорбция и хемосорбция в гетерогенном катализе.
15. Основные теории гетерогенного катализа: геометрические, электронные, химические.
16. Механизм гетерогенно-каталитических процессов.
17. Катализ на поверхности металлов.
18. Влияние внешней и внутренней диффузии на скорость реакций. Критерии оценки.
19. Кинетическое описание гетерогенных каталитических реакций.
20. Макрокинетика гетерогенного катализа.
21. Катализаторы. Физико-химические характеристики катализаторов.
22. Классификация катализаторов. Важнейшие промышленные катализаторы.
23. Активные центры катализаторов. Отравление и регенерация катализаторов.
24. Промотирование катализаторов.
25. Носители катализаторов. Физико-химические свойства основных синтетических и природных носителей.
26. Носители катализаторов. Критерии подбора. Примеры носителей и их характеристика.
27. Основные этапы приготовления катализаторов. Требования, предъявляемые к методам приготовления катализаторов.
28. Методы приготовления катализаторов.
29. Экспериментальные методы исследования катализаторов.
30. Каталитические процессы в нефтепереработке.
31. Каталитические процессы в нефтехимической промышленности.
32. Каталитические процессы в химической промышленности.
33. Каталитические процессы в пищевой и фармацевтической промышленности.
34. Особенности мембранного катализа.
35. Межфазный катализ. Сущность, преимущества, катализаторы.
36. Бифазный катализ: сущность, катализаторы, преимущества.
37. Нанокатализ. Типы нанокатализаторов.

38. Применение наноэффектов в нефте- и газопереработке.
39. Экологический катализ.
40. Катализ в природоохранных технологиях