

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана химического факультета

А. С. Князев

Рабочая программа дисциплины

Химическая модификация полимеров

по направлению подготовки / специальности

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль) подготовки / специализация:

Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

Очная

Квалификация

химик-специалист, преподаватель

Год приема

2023

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

В.В. Шелковников

Председатель УМК

Л.Н. Мишенина

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1. Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений в различных областях химии;

ОПК-2. Способен проводить синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследовать процессы с их участием;

ПК-1. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках;

ПК-5. Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных НИР и НИОКР.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК 1.1 Знает теоретические основы неорганической, органической, физической и аналитической химии, применяет их при решении профессиональных задач в других областях химии.

РООПК 1.2 Умеет систематизировать и интерпретировать результаты экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии

РООПК 1.3 Умеет грамотно формулировать заключения и выводы по результатам работы

РООПК 2.1 Знает стандартные приемы и операции, используемые при получении веществ неорганической и органической природы

РООПК 2.2 Знает теоретические основы методов изучения состава, структуры и свойств для грамотного выбора метода исследования

РООПК 2.3 Умеет проводить стандартные синтезы по готовым методикам, выполнять стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов, а также использовать серийное научное оборудование для изучения их свойств

РОПК 1.1 Умеет разрабатывать стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий.

РОПК 1.2 Умеет выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов.

РОПК 5.3 Умеет проводить испытания инновационной продукции

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить различные способы химической модификации полимеров через полимераналогичные превращения, реакции циклизации, сшивания и деструкции;

– Научиться применять полученные знания в области химической модификации полимеров для решения практических задач профессиональной деятельности.

– Развить у студентов умения и навыки самостоятельной работы с научной литературой, способности к творчеству, к самообразованию.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор. Дисциплина входит в модуль Модуль Высокомолекулярные соединения.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Восьмой семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: органическая, физическая химия, высокомолекулярные вещества, физика и строение вещества.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Особенности химических реакций полимеров.

Полимерные эффекты. Конфигурационные, конформационные, надмолекулярные, гидрофобные эффекты, эффект соседнего звена, электростатическое взаимодействие. Кооперативное взаимодействие между макромолекулами.

Полимераналогичные превращения. Внутримолекулярные реакции.

Реакции сшивания и разветвления.

Деструкция полимеров. Старение и стабилизация полимеров. Антиоксиданты, антиокислители, ингибиторы, антирады.

Тема 2. Химические реакции виниловых полимеров и сополимеров.

Химические реакции полимеров этилена и пропилена. Химическая модификация хлорированного полиэтилена, полипропилена, поливинилхлорида и их производных. Сшивание эластомеров на основе 1,3-диенов. Полимеры бутадиена, изопрена и хлоропрена. Вулканизация серой. Поливиниловый спирт и сополимеры винилового спирта. Реакции поливинилацетата. Реакции целлюлозы, физико-химические свойства целлюлозы. Реакции сополимеров малеинового ангидрида. Особенности гомо- и сополимеризации малеинового ангидрида. Полимераналогичные превращения сополимеров малеинового ангидрида. Полимеры и сополимеры акриламида. Полимеры и сополимеры акриловой и метакриловой кислот. Мочевино(меламино)формальдегидные смолы. Фенолоформальдегидные олигомеры. Полимеры и сополимеры N-винилпирролидона.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, устных опросов по лекционному материалу, выполнения индивидуальных заданий, рефератов и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет проводится в восьмом семестре в тестовой форме в системе MOODLE (20 вопросов), банк содержит 100 вопросов, проверяющих сформированность РООПК-1.1, РООПК-1.2, РООПК-1.3, РООПК-2.1, РООПК-2.2, РООПК-2.3, РОПК-1.1, РОПК-1.2,

РОПК 5.3. Количество заданий – 25. Продолжительность зачета 25 мин. Банк вопросов ежегодно корректируется.

Примеры тестовых заданий:

1. Какие из нижеперечисленных признаков характеризуют процесс дегидрохлорирования поливинилхлорида:

- А. автоускорение реакции,
- Б. появление системы сопряженных связей, В. появление окраски,
- Г. изменение электропроводности?

1) А, Б, В, Г 2) только А, В, Г 3) только А, Б, В 4) только А, Б, Г

2. Какова причина того, что реакция ацетилирования целлюлозы не идет до конца и образуется композиционно неоднородный продукт?

- 1) надмолекулярный эффект
- 2) конформационный эффект
- 3) замедляющий "эффект соседа"
- 4) разная реакционная способность первичных и вторичных ОН-групп

3. Реакция хлорирования полиэтилена протекает с автозамедлением. Как распределены непрореагировавшие метиленовые группы по цепи?

- 1) разделены хлорированными метиленовыми группами
- 2) распределены случайным образом
- 3) в виде блоков длиной не менее 3 - 5 групп
- 4) метиленовые группы практически отсутствуют

4. Как изменятся свойства полиэфирного волокна, получаемого из этиленгликоля и терефталевой кислоты, если при синтезе провести частичную замену терефталевой на адипиновую кислоту?

- 1) повысится эластичность
- 2) повысится термостойкость
- 3) повысится прочность
- 4) ухудшится растворимость

5. Сшитый полиэтилен можно получить при нагревании полимера с:

- 1) пероксидом ди-трет-бутила
- 2) дикарбоновыми кислотами
- 3) гексаметилендиамином
- 4) серой

Результаты зачета определяются оценками «зачтен» и «не зачтено». При оценивании также учитываются результаты текущего контроля выполнения учебного плана, т.е. положительные оценки за контрольные работы, выполнение индивидуальных заданий, подготовка и защита реферата.

Оценка «зачтено» выставляется в случае выполнения 60% тестовых заданий и выполнении всех заданий текущего контроля, в противном случае выставляется оценка «не зачтено».

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=23458>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

- в) План практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

- Березина Е. М. Химические реакции полимеров / Е. М. Березина [и др.]. – Томск : РИО ТГУ, 2010. – 159 с.
- Семчиков Ю. Д. Введение в химию полимеров / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. – С-Пб. : Лань, 2014. – 222 с.
- Кулезнев В. Н. Химия и физика полимеров / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнев. – СПб. : Лань, 2014. – 368 с.

б) дополнительная литература:

- Куренков В. Ф. Практикум по химии и физике ВМС / В. Ф. Куренков, Л. А. Бударина, А. Е. Заикин. – М. : КолосС, 2008. – 398 с.
- Федтке М. Химические реакции полимеров / М. Федтке. – М. : Химия, 1990. – 152 с.
- Практикум по высокомолекулярным соединениям / под ред. В. А. Кабанова. – М. : Химия, 1985. – 224 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/vms.html> – учебные материалы по химии;
- <http://chemnet.ru> – официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet;
- открытые онлайн-курсы.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
- Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Смирнова Александра Сергеевна, кандидат химических наук, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии химического факультета Томского государственного университета, доцент.