

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

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. декана

А. С. Князев

Рабочая программа дисциплины

Растворы полимеров

по направлению подготовки

04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:

Химия

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

В.В. Шелковников

Председатель УМК

В.В. Шелковников

Томск – 2024

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.

ОПК-2 Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием.

ПК-1 Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов.

ИОПК 1.2 Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии.

ИОПК 1.3 Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности.

ИОПК 2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности.

ИОПК 2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик.

ИОПК 2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе.

ИОПК 2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования.

ИПК 1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР.

ИПК 1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР.

ИПК 1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР.

ИПК 1.4 Готовит объекты исследования.

2. Задачи освоения дисциплины

– Получить знания о структуре, термодинамических и реологических свойствах растворов полимеров;

– Развить и усовершенствовать умение анализировать молекулярные механизмы управления структурой и динамическими свойствами растворов полимеров, определять коллигативные свойства растворов полимеров, термодинамические характеристики, гидродинамические параметры макромолекул, молекулярные характеристики полимеров.

– 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 «Дисциплины (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 с оценкой

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: неорганическая, аналитическая, органическая, физическая химия, химия ВМС, физика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

-лекции: 16 ч.

-лабораторные: 16 ч.

-практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 32 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Особенности свойств растворов полимеров.

Формальное сходство растворов полимеров с коллоидными растворами на основе ВМС. Ограниченное и неограниченное набухание полимеров в растворителях. Степень набухания, способы выражения. Параметр растворимости.

Тема 2. Термодинамические свойства полимеров.

Термодинамика растворов полимеров на основе решеточной модели. Правило фаз Гиббса для конденсированных систем. Типичные диаграммы фазового равновесия в системе полимер – растворитель. ВКТР и НКТР. Давление пара над растворами полимеров. Второй вириальный коэффициент как параметр, характеризующий качество растворителя. Изменение термодинамических параметров при растворении полимеров. Энтальпия смешения полярных и неполярных полимеров в различных растворителях. Теория растворов полимеров. Параметр взаимодействия. Θ -условия. Уравнение Флори-Фокса. Характеристика набухания клубка. Исключенный объем.

Тема 3. Реология растворов полимеров.

Гидродинамика разбавленных растворов полимеров. Активационная теория вязкости Френкеля-Эйринга. Вязкость разбавленных растворов полимеров. Уравнения Эйнштейна и Хаггинса. Характеристическая вязкость. Вискозиметрический метод определения молекулярной массы. Неньютоновская вязкость. Вязкоупругие свойства концентрированных растворов полимеров. Модели Максвелла и Кельвина-Фойхта.

Тема 4. Полиэлектролиты.

Физико-химические свойства растворов полиэлектролитов. Ионизационное равновесие в водных растворах полиэлектролитов. Особенности гидродинамических свойств полиэлектролитов. Кооперативные реакции между макромолекулами полиэлектролитов. Гидродинамические свойства полиамфолитов. 9. Текущий контроль по дисциплине.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения

индивидуальных заданий, решения задач, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет с оценкой в восьмом семестре проводится в тестовой форме в системе iDO. Экзаменационный билет состоит из 20 вопросов. Продолжительность зачета с оценкой 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в среде электронного обучения iDO - <https://lms.tsu.ru/enrol/index.php?id=23459>

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

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Киреев В. В. Высокомолекулярные соединения: учебник для бакалавров / В. В. Киреев. – М. : Издательство Юрайт, 2013. – 602 с.

– Рамбиди Н. Г. Структура полимеров – от молекул до наноансамблей: Учебное пособие / Н. Г. Рамбиди. – Долгопрудный: Издательский дом «Интеллект», 2009. – 264 с.

– Волкова Г. И. Подготовка и транспорт проблемных нефтей (научно-практические аспекты) / Г. И. Волкова [и др.]. – Томск: Издательский Дом ТГУ, 2015. – 136 с.

– Кулезнев В. Н. Химия и физика полимеров: Учебное пособие / В. Н. Кулезнев, В. А. Шершнева. – СПб. : Издательство «Лань», 2014. – 400 с.

б) дополнительная литература:

– Тагер А. А. Физико-химия полимеров: Издание 4-е, переработанное и дополненное / А. А. Тагер. – М. : Научный мир, 2007. – 544 с.

– Хохлов А. Р. Лекции по физической химии полимеров / А. Р. Хохлов, С. И. Кучанов. – М. : Мир, 2000. – 192 с.

– Холмберг К. Поверхностно-активные вещества и полимеры в водных растворах / К. Холмберг, Б. Иенссон, Б. Кронберг, Б. Линдман; Пер. с англ. – М. : БИНОМ, 2007. – 528 с.

– Ван Кревелен, Д. В. Свойства и химическое строение полимеров / Д. В. Ван Кревелен; пер. с англ. Ф. Ф. Ходжеванова; под ред. А. Я. Малкина. – М. : Химия, 1976. – 414 с.

– Шур А. М. Высокомолекулярные соединения: Учеб. 3-е изд., перераб. и доп. / А. М. Шур. – М. : Высш. шк., 1981. – 656 с.

в) ресурсы сети Интернет:

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

– <http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/vms.html> – учебные материалы по химии;
– <http://chemnet.ru> – официальное электронное издание Химического факультета МГУ в Internet
– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система.
<http://www.consultant.ru>

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 OneNote, 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.

Лаборатории, оборудованные сушильным шкафом, муфельной печью, водяной баней. Кроме того, имеются аналитические весы, лабораторная посуда, вискозиметры и др.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешенном формате («Актру»).

15. Информация о разработчиках

Смирнова Александра Сергеевна, канд. хим. наук, кафедра высокомолекулярных соединений и нефтехимии Национального исследовательского Томского государственного университета, доцент.