

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.14 «Исследование и физико-химические свойства полимеров»

Направление подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

1.	Целями изучения дисциплины «Исследование и физико-химические свойства полимеров» являются: – знакомство студентов с основами науки о полимерах и ее важнейшими практическими приложениями; – вооружить будущих специалистов – химиков глубокими теоретическими знаниями и практическими навыками в данной области химии и физики полимеров, необходимыми для их производственной и научной деятельности.		
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО специалитета Дисциплина «Исследование и физико-химические свойства полимеров» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета по направлению подготовки 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия». Изучается в 8-ом семестре.		
3.	Результаты освоения дисциплины «Исследование и физико-химические свойства полимеров»		
	Код и наименование компетенций	Индикаторы	Дескрипторы
	Универсальные компетенции (УК)		
	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2-1. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. УК-2-2.. Способен видеть результат деятельности и планировать последовательность шагов для его достижения. Формирует план-график реализации проекта и план контроля за его выполнением. УК-2-3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами. УК-2-4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических семинарах и конференциях. УК-2-5. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение).	Знать: — принципы формирования концепции проекта в рамках обозначенной проблемы; — основные требования, предъявляемые к проектной работе и критерии оценки результатов проектной деятельности. Уметь: —разрабатывать концепцию проекта обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные применения; — уметь предвидеть результат деятельности планировать действия для достижения результата; — прогнозировать проблемные ситуации и риски в проектной деятельности. Владеть: — навыками составления плана-графика реализации проекта в целом и плана-контроля его выполнения; — навыками конструктивного возникающих разногласий и конфликтов.
	Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		

	<p>ОПК-2. Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности</p>	<p>ОПК-2.1. Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности</p> <p>ОПК-2.2. Использует существующие и разрабатывает новые методики получения и характеристики веществ и материалов для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3. Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием современного научного оборудования.</p>	<p>Знать: основы техники безопасности в химической лаборатории</p> <p>Уметь: правильно с точки зрения техники безопасности обращаться со стеклянной химической посудой и реактивами</p> <p>Владеть: основами безопасного проведения химического эксперимента</p>																												
Профессиональные компетенции (ПК)																															
	<p>ПК-3 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания</p>	<p>ПК-3.1. Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч., патентных)</p> <p>ПК-3.2. Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме</p>	<p>Знать: методы ведения конструкторских работ и технологических испытаний</p> <p>Уметь: оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания</p> <p>Владеть: знаниями по видам конструкторских работ и технологических испытаний в выбранной области профессии.</p>																												
4.	<p>Структура и содержание дисциплины</p> <p>4.1. Структура дисциплины</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Вид учебной работы</th><th>Всего часов</th><th>8 семестр</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Общая трудоемкость дисциплины</td><td>180</td><td>180</td><td></td></tr> <tr> <td>Аудиторные занятия</td><td>88</td><td>88</td><td></td></tr> <tr> <td>Лекции</td><td>44</td><td>44</td><td></td></tr> <tr> <td>Лабораторные занятия</td><td>44</td><td>44</td><td></td></tr> <tr> <td>Самостоятельная работа студентов</td><td>65</td><td>65</td><td></td></tr> <tr> <td>Контроль</td><td>27</td><td>27</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>4.2. Содержание дисциплины</p> <p>1. Основные понятия и определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономерное звено, степень полимеризации, контурная длина цепи, молекулярные массы и молекулярно-массовые распределения (ММР). Важнейшие свойства полимерных веществ, обусловленные большими размерами, цепным строением, гибкостью макромолекул. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи, в зависимости от топологии макромолекул. Другие классификационные признаки. Особенности ВМС, их отличие от низкомолекулярных соединений.</p> <p>2. Классификация основных методов получения полимеров. Классификация цепных полимеризационных процессов. Понятие о цепных реакциях. Механизмы реакции цепной полимеризации. Элементарные акты процесса цепной полимеризации. Скорость и энергия отдельных элементарных актов. Реакционная способность мономеров и радикалов.</p> <p>3. Радикальная полимеризация. Методы инициирования (термическая, фотохимическая, радиационная, электрохимическая). Рост и обрыв цепи. Реакция передачи цепи.</p> <p>4. Ионная полимеризация: виды ионной полимеризации, катализаторы ионной полимеризации. Катионная полимеризация. Катализаторы. Образование активного центра, рост и обрыв цепи. Реакции передачи цепи. Анионная полимеризация. Типы катализаторов. Механизм элементарных реакций</p>			Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр		Общая трудоемкость дисциплины	180	180		Аудиторные занятия	88	88		Лекции	44	44		Лабораторные занятия	44	44		Самостоятельная работа студентов	65	65		Контроль	27	27	
Вид учебной работы	Всего часов	8 семестр																													
Общая трудоемкость дисциплины	180	180																													
Аудиторные занятия	88	88																													
Лекции	44	44																													
Лабораторные занятия	44	44																													
Самостоятельная работа студентов	65	65																													
Контроль	27	27																													

образования активного центра, роста, обрыва цепи при анионной полимеризации. Анионно-координационная полимеризация.

5. Понятие о стереорегулярных полимерах. Синтез оптически активных стереорегулярных полимеров. Полимеризация на гетерогенных стереоспецифических катализаторах. Сополимеризация. Радикальная сополимеризация. Катионная сополимеризация. Механизм и основные закономерности процесса сополимеризации. Привитые и блоксополимеры. Способы проведения процессов сополимеризации.

6. Ступенчатая полимеризация Поликонденсация. Основные различия полимеризационных и поликонденсационных процессов. Типы реакций поликонденсации. Механизм равновесной поликонденсации.. Способы проведения.

7. Полимеризация циклических мономеров. Термодинамика процесса. Влияние условий проведения реакции на равновесие «цикл – полимер»: механизм, кинетика, особенности полимеризации циклических мономеров.

8. Конфигурация макромолекулы и конфигурационная изомерия. Стереои́зомерия и стереорегулярные макромолекулы. Изотактические и синдиотактические полимеры. Ближний и дальний конфигурационный порядок.

9 Конформационная изомерия и конформация макромолекулы. Гибкость макромолекулы, факторы, влияющие на нее. Свободно-сочлененная цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы. Средние размеры макромолекулы с учетом постоянства валентных углов. Энергетические барьеры внутреннего вращения. Связь гибкости макромолекул с их химическим строением.

10. Фазовые и агрегатные состояния полимеров. Аморфные полимеры. Три физических состояния аморфных полимеров. Современные представления о застеклованном состоянии полимеров. Особенности полимерных стекол. Характер теплового движения в полимерах ниже температуры стеклования. Механизм процесса стеклования.

Высокоэластическое состояние полимеров. Характер теплового движения макромолекул выше температуры стеклования. Релаксационный характер перехода из высокоэластического состояния в застеклованное. Энергия активации процесса. Факторы, влияющие на температуру стеклования.

11. Вязкотекучее состояние полимеров. Механизм вязкого течения. Реология расплавов полимеров. Анализ термомеханических кривых. Зависимость температуры вязкого течения от молекулярной массы. Аномалия вязкого течения. Формование изделий из полимеров в режиме вязкого течения.

12. Кристаллические полимеры. Отличие кристаллического состояния низкомолекулярных и высокомолекулярных веществ. Степень кристалличности. Условия, необходимые для кристаллизации полимеров. Термодинамика кристаллизации. Специфика фазовых переходов первого рода у полимеров. Факторы, влияющие на температуру плавления.

Кинетика кристаллизации полимеров. Влияние температуры на процесс кристаллизации. Изотермы растяжения и молекулярный механизм «холодного течения» кристаллических полимеров и полимерных стекол при растяжении.

13. Жидкокристаллическое состояние полимеров. Образование жидкокристаллических систем у жесткоцепных полимеров. Фазовые равновесия. Практическое значение жидкокристаллического состояния (для получения волокон, индикаторных систем и др.).

14. Надмолекулярная организация аморфных полимеров и ее влияние на свойства полимерных тел. Надмолекулярная структура кристаллических полимеров. Современные методы исследования структуры полимеров.

15. Деформационные свойства аморфных полимеров. Упругие деформации застеклованных полимеров. Вынужденная эластичность, ее предел. Механизм вынужденно-эластических деформаций. Термодинамика и молекулярный механизм высокоэластической деформации. Принцип температурновременной суперпозиции. Релаксационные спектры.

16. Деформация кристаллических полимеров. Анализ деформационных кривых застеклованных и кристаллических полимеров.

17. Прочностные свойства полимеров. Основные понятия и определения. Долговечность полимеров. Механизм разрушения полимерных материалов. Влияние надмолекулярных структур на механические свойства полимеров.

18. Макромолекулы в растворах. Набухание полимеров. Факторы, определяющие набухание. Кинетика и термодинамика набухания. Растворимость полимеров. Термодинамический критерий растворимости. Фазовые диаграммы полимер – растворитель. Влияние различных факторов на термодинамику растворения полимеров. Критические температуры растворения.

19. Термодинамическое поведение макромолекул в растворах и их особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Разбавленные растворы полимеров. Современные теории растворов полимеров. Реологические свойства разбавленных растворов полимеров. Характеристическая вязкость. Влияние природы растворителя, молекулярной массы, температуры на характеристическую вязкость.

	<p>Концентрированные растворы полимеров. Значение изучения вязкости концентрированных растворов полимеров для технологии химических волокон. Совместимость полимеров. Определение взаимной растворимости полимеров.</p> <p>20. Химические реакции, не приводящие к изменению степени полимеризации макромолекул. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул. Полимераналогичные превращения. Влияние макромолекулярного строения полимера на закономерности полимераналогичных превращений. Различные типы полимераналогичных превращений (реакции замещения, присоединения, отщепления, изомерии в полимерной цепи). Примеры использования полимераналогичных превращений для получения новых полимеров</p> <p>21. Внутримолекулярные реакции. Полициклизация в полимерных цепях. Лестничные и полулестничные полимеры, методы их получения и особенности свойств. Термопревращение и карбонизация полимеров.</p> <p>Межмакромолекулярные реакции. Взаимодействие полимеров с полифункциональными соединениями. Реакции структурирования полимеров. Изменение свойств полимеров в результате структурообразования.</p> <p>22. Деструкция полимеров. Химическая деструкция (гидролиз, алкоголиз, ацидолиз, окислительная деструкция). Деструкция полимеров в результате физических воздействий (механическая, фотохимическая, радиационно-химическая, термическая). Механизм и закономерности термической деструкции. Деполимеризация. Термоокислительная деструкция полимеров. Принципы стабилизации.</p> <p>23. Использование химических реакций макромолекул для химического и структурно-химического модифицирования полимерных материалов и изделий. Наполненные полимеры.</p> <p>24. Физическая модификация. Способы проведения физической и химической модификации. Пластификация, эластификация, легирование – механизм и связь со свойствами.</p>
5.	Образовательные технологии
	<p>При подготовке специалистов-химиков используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерактивные лекции; - лекции пресс-конференции; - тренинги и семинары про развитию профессиональных навыков; - групповые, научные дискуссии, дебаты
6.	Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы
	<p>Информационное обеспечение базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</p> <p>http://fizrast.ru/sitemap.html http://www.don-agro.ru http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/ http://www.agroxxi.ru/ (РГБ) http://elibrary.rsl.ru Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/default.asp Российская национальная библиотека http://primo.nl.ru http://nbmgu.ru Электронная библиотека Российской государственной библиотеки</p>
7.	Формы текущего контроля
	тестовый контроль, контрольные работы, коллоквиумы
8.	Форма промежуточного контроля
	экзамен

Разработчик: к.х.н., доцент кафедры химии Китиева Л.И.