

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35e9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

***ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ***

УТВЕРЖДАЮ
ДЕКАН ФФКЕП

_____ Рябов В.А.
16.03.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.12.07 Химия высокомолекулярных соединений

Направление подготовки
44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Направленность (профиль) подготовки
«Биология и химия»

Программа бакалавриат

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2020

Новокузнецк 2023

Лист внесения изменений в РПД
Б1.О.12.07 Химия высокомолекулярных соединений

Сведения об утверждении:

Утверждена Учёным советом факультета
(Протокол УС ФФКЕП - № 6а от 12.03.20 г.) на 2020 год набора

Одобрена на заседании методической комиссии
(Протокол МК ФФКЕП - № 5 от 27.02.20 г.)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
протокол № 6 от 20.02_.2020) Н.Н. Михайлова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 11.03.2021)
на 2020 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2021)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 17.02.2021) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 8 от 15.03.2022)
на 2020 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 28.02.2022)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 16.02.2022) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета
(протокол Учёного совета факультета № 7 от 16.03.2023)
на 2020 год набора
Одобрена на заседании методической комиссии
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 17.02.2023)
Одобрена на заседании кафедры ЕД
(протокол № 6 от 26.01.2023) А.Г. Жукова

Оглавление

| | | |
|------|---|----|
| 1 | Цель дисциплины | 4 |
| 1.1 | Формируемые компетенции | 5 |
| 2 | Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. | 7 |
| 3.2. | Содержание занятий по видам учебной работы | 8 |
| 4 | Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации..... | 12 |
| 5 | Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. | 12 |
| 5.1 | Учебная литература..... | 12 |
| 5.2 | Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины..... | 14 |
| 5.3 | Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы..... | 14 |
| 6 | Иные сведения и (или) материалы..... | 15 |
| 6.2. | Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации | 16 |

1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы бакалавриата:

ОПК-8

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 – Формируемые дисциплиной компетенции

| Наименование вида компетенции (универсальная, общепрофессиональная, профессиональная) | Наименование категории (группы) компетенций | Код и название компетенции |
|--|---|---|
| общепрофессиональная | Научные основы педагогической деятельности | ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний |

1.2 Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП |
|--|---|--|
| ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний. | ОПК-8.1 Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки. ОПК-8.2 Владеет методами научного исследования в предметной области | Б1.О.10.01 Цитология с основами гистологии и эмбриологии. Б1.О.10.02 Зоология. Б1.О.10.03 Ботаника с основами микробиологии и физиологии растений. Б1.О.10.04 Анатомия человека. Б1.О.10.05 Общая экология Б1.О.10.06 Физиология человека и животных Б1.О.10.07 Биохимия Б1.О.10.08 Молекулярная биология и генетика Б1.О.10.09 Теория эволюции Б1.О.11.01 Основы стехиометрии и химического эксперимента Б1.О.11.02 Общая и неорганическая химия Б1.О.11.03 Органическая химия и основы супрамолекулярной химии Б1.О.11.04 Физическая и коллоидная химия Б1.О.11.05 Аналитическая химия Б1.О.11.06 Основы минералогии и кристаллохимии Б1.О.11.07 Прикладная химия и органический синтез Б1.О.11.08 Химия высокомолекулярных |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП |
|----------------------------|---|---|
| | | соединений Б2.О.01(У) Учебная практика. Ознакомительная практика Б2.О.02(У) Учебная практика. Технологическая практика Б2.О.03(У) Учебная практика. Проектно-технологическая практика Б2.О.04(П) Производственная практика. Педагогическая практика ФТД.02 Физиология живых систем |

1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной |
|--|---|---|
| ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний. | ОПК-8.1 Применяет специальные научные знания предметной области в педагогической деятельности по профилю подготовки. ОПК-8.2 Владеет методами научного исследования в предметной области | Знать: - Научное содержание и современное состояние предметной области «Химия», лежащее в основе содержания преподаваемого учебного предмета. - Методы проведения научного исследования в предметной области «Химия». Уметь: - Использовать научные знания предметной области «Химия» в педагогической деятельности по профилю подготовки. - Применять научные знания предметных областей при разработке образовательных программ, рабочих программ учебных предметов, курсов внеурочной деятельности. - Решать научно-исследовательские задачи педагогической деятельности по профилю подготовки на основе специальных научных знаний. |

| Код и название компетенции | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной |
|----------------------------|--|---|
| | | <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Способами получения информации о современном состоянии научных исследований в предметной области «Химия». - Способами применения результатов современных научных исследований предметной области «Химия» в педагогической деятельности по профилю подготовки. - Способами обоснования и представления результатов научного исследования по профилю подготовки. |

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах | Объём часов по формам обучения | | |
|---|--------------------------------|------|-----|
| | ОФО | ОЗФО | ЗФО |
| 1. Общая трудоёмкость дисциплины | 144 | | |
| 2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 44 | | |
| Аудиторная работа (всего): | 44 | | |
| в том числе: | | | |
| лекции | 16 | | |
| практические занятия, семинары | 28 | | |
| практикумы | | | |
| лабораторные работы | | | |
| в интерактивной форме | | | |
| в электронной форме | | | |
| Внеаудиторная работа (всего): | | | |
| в том числе индивидуальная работа обучающихся с преподавателем | | | |
| подготовка курсовой работы /контактная работа | | | |
| групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем | | | |
| творческая работа (эссе) | | | |
| 3. Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 64 | | |
| 4. Промежуточная аттестация обучающегося – Экзамен (9 семестр) | 36 | | |

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 – Учебно-тематический план очной формы обучения

| № недели п/п | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоёмкость занятий (час.) | | | | | | Формы ¹ текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|------------------|---|---------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-------------------|--|-----|--|
| | | | ОФО | | | ЗФО | | | |
| | | | Аудиторн. занятия | | СРС | Аудиторн. занятия | | СРС | |
| лекц. | практ. | лекц. | практ. | | | | | | |
| 9 семестр | | | | | | | | | |
| 2-4 | Полимеры, их многообразие и химические особенности. Основные понятия и определения химии ВМС. | 21 | 2 | 6 | 13 | | | | УО-3, ПР-5, ТС-2 |
| 3-7 | Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования макромолекул. | 22 | 4 | 6 | 12 | | | | УО, УО-3, ПР-5, ТС-2 |
| 5-9 | Синтез ВМС: привитых и блоксополимеров. | 19 | 2 | 4 | 13 | | | | УО-3, ПР-5, ТС-2 |
| 6-12 | Химические превращения полимеров | 23 | 4 | 6 | 13 | | | | УО-3, ПР-5, ТС-2 |
| 8-14 | Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования. | 23 | 4 | 6 | 13 | | | | УО-3, ПР-5, ТС-2 |
| 16 | Экзамен | 36 | | | | | | | |
| | ИТОГО по семестру | 144 | 16 | 28 | 64 | | | | |

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|-------------------------------------|--|--|
| 1 | Полимеры, их многообразие и химические особенности. | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 1.1. | Полимеры, их многообразие и химические особенности. | Полимеры, их многообразие и химические особенности. Высокмолекулярные соединения (ВМС) и их значение. Краткий исторический очерк науки о ВМС. Отрасли промышленности, основанные на переработке ВМС. Связь химии полимеров с другими науками химического цикла. Тенденции в развития науки о ВМС и промышленности полимерных материалов. |

¹ УО – устный опрос, УО-1 – собеседование, УО-2 – коллоквиум, УО-3 – зачет, УО-4 – экзамен, ПР – письменная работа, ПР-1 – тест, ПР-2 – контрольная работа, ПР-3 – эссе, ПР-4 – реферат, ПР-5 – курсовая работа, ПР-6 – научно-учебный отчет по практике, ПР-7 – отчет по НИРС, ИЗ – индивидуальное задание; ТС – контроль с применением технических средств, ТС-1 – компьютерное тестирование, ТС-2 – учебные задачи, ТС-3 – комплексные ситуационные задачи

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|---|--|
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> | | |
| 1.2 | Эластомеры (каучуки), пластомеры (пластмассы), волокнообразующие и пленкообразующие полимеры. | Эластомеры (каучуки), пластомеры (пластмассы), волокнообразующие и пленкообразующие полимеры. |
| 1.3 | Свойства эластомеров (каучуков), пластомеров (пластмасс). | Свойства эластомеров (каучуков), пластомеров (пластмасс). |
| 1.4 | Свойства волокнообразующих и пленкообразующих полимеров. | Свойства волокнообразующих и пленкообразующих полимеров. |
| 2. | Основные понятия и определения химии ВМС. | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 2.1 | Основные понятия и определения химии ВМС. | Особенности ВМС; их отличия от низкомолекулярных соединений. Пространственные формы полимерных молекул. Нерегулярные и регулярные полимеры. Стереорегулярные ВМС (изотактические, синдиотактические и др.). Возможность переработки полимеров в изделия в зависимости от структурной формулы макромолекул. |
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> | | |
| 2.2 | Номенклатура ВМС. | Рациональная и систематическая, основанная на химическом строении повторяющегося звена. Номенклатура регулярных линейных однотожных полимеров (ИЮПАК). Особенности номенклатуры сополимеров, неорганических и элементарорганических полимеров. |
| 2.3 | Основные понятия и определения ВМС. | Основные понятия и определения ВМС: полимер, олигомер, макромолекула, мономер, составное повторяющееся звено, молекулярная масса (типы усреднения), полимеризация, степень (коэффициент) полимеризации, период идентичности, гомополимеры, сополимеры, блоксополимеры, привитые и разветвленные полимеры. |
| 2.4 | Классификация ВМС. | Классификация ВМС. Природные, искусственные и синтетические полимеры. Гомоцепные (в том числе, карбоцепные), гетероцепные, элементарорганические и неорганические полимеры. |
| 3. | Синтез цепные и ступенчатые процессы образования макромолекул. | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 3.1 | Синтез ВМС: цепные | Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|--|---|
| | и ступенчатые процессы образования макромолекул. | макромолекул. Мономеры – исходные продукты для синтеза ВМС. Функциональность и классификация мономеров. Особенности цепной и ступенчатой полимеризации. Классификация полимеров по процессам образования. Цепные процессы образования макромолекул. Аддиционная полимеризация. Виды цепной полимеризации. Радикальная и ионная полимеризации. Механизм цепной полимеризации (Н.Н. Семенов). Виды полимеризации. |
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> | | |
| 3.2 | Структурные формулы полимерных макромолекул. | Структурные формулы полимерных макромолекул. Линейные (одно- и двухтяжные), макроциклические, циклоцепные, разветвленные и сшитые. |
| 3.3 | Общая классификация полимеров | Общая классификация полимеров по изменению химического строения составного повторяющегося звена цепи: класс – подкласс – группа – подгруппа – вид. |
| 3.4 | Методы синтеза ВМС. | Методы синтеза ВМС. Реакции образования макромолекул: цепные, ступенчатые, полимераналогичные; критерии отнесения. |
| 4. | Синтез ВМС: привитых и блоксополимеров. | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 4.1 | Синтез ВМС: привитых и блоксополимеров. | Строение, классификация, методы синтеза и свойства привитых и блоксополимеров. Получение сополимеров передачей цепи на полимер; введением в полимер групп, легко распадающихся при нагревании или облучении с образованием макрорадикалов; с помощью окислительно-восстановительных систем; применение «живых» полимеров; поликонденсационные методы и др. Способы осуществления привитой сополимеризации без образования гомополимера. Пространственные блоксополимеры. Применение привитых и блоксополимеров. |
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> | | |
| 4.2 | Особенности полимеризации при глубоких стадиях превращения. | Особенности полимеризации при глубоких стадиях превращения. Гель-эффект. Реакция передачи цепи через растворитель, мономер, полимер, инициатор и специально вводимые вещества. Теломеризация. |
| 4.3 | Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу образующегося полимера | Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу образующегося полимера (влияние концентрации инициатора и мономера, температуры и давления). Роль кислорода и примесей в процессе полимеризации. |
| 4.4 | Методы осуществления ступенчатой полимеризации. | Методы осуществления ступенчатой полимеризации. Поликонденсация в расплаве, растворе, твердой фазе. Эмульсионная и межфазная поликонденсации, их основные особенности. |
| 5. | Химические | |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|---|--|
| | превращения полимеров | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 5.1 | Химические превращения полимеров | Химические превращения полимеров. Классификация химических реакций ВМС. Полимераналогичные превращения. Химическая модификация как метод направленного изменения свойств природных и синтетических полимеров. Отличия полимераналогичных превращений от соответствующих реакций низкомолекулярных соединений. Реакции сшивания макромолекул. |
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> | | |
| 5.2 | Макромолекулярные реакции. | Макромолекулярные реакции. Деструкция макромолекул. Деструкция полимеров при синтезе ВМС и эксплуатации полимерных изделий. Реакции концевых групп макромолекул. Их значение в синтезе блоксополимеров. |
| 5.3 | Химическая деструкция полимеров | Химическая деструкция полимеров (гидролиз, ацидолиз, аминолиз, алкоголиз). |
| 5.4 | Деструкция полимеров в результате физических воздействий | Деструкция полимеров в результате физических воздействий (термическая, фотохимическая, радиационнохимическая, механохимическая). |
| 6. | Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования. | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 6.1 | Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования. | Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования. Карбоцепные полимеры. Общие сведения об ионнообменных смолах. Полимерные ароматические углеводороды. Понятие о термопластичных и термореактивных полимерах. Полимеры, содержащие азот в основной цепи. Полиамиды, полиимиды, полиуретаны, поликарбамиды, мочевино- и меламиноформальдегидные смолы. Термостойкие полимеры. Общие представления о строении нуклеиновых кислот и белков. Общие сведения об элементорганических и неорганических полимерах; специфика свойств. |
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> | | |
| 6.2 | Полимеры диеновых углеводородов. | Полимеры диеновых углеводородов. Полибутадиен и полиизопрен, полихлоропрен. Природный и синтетический каучуки (С.В. Лебедев). Сополимеры на основе диеновых углеводородов. Вулканизация. |
| 6.3 | Ионнообменные смолы. | Ионнообменные смолы. |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|-------|--|--|
| 6.4 | Природные биополимеры: углеводы, белки, нуклеиновые кислоты. | Природные биополимеры: углеводы, белки, нуклеиновые кислоты. |

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов

Таблица 7 – Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

9 семестр

| Учебная работа (виды) | Сумма баллов | Виды и результаты учебной работы | Оценка в аттестации | Баллы (10 недель) |
|--|--------------|--|---|-------------------|
| Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий) | 60 | Лекционные занятия (конспект) (12 занятий) | 1 б. - посещение 1 лекционного занятия | 1-12 |
| | | Семинарские занятия (выполнение заданий семинарского занятия) (15 занятий) | 1 б. - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65% 2 б. – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 85,1-100% | 28 - 32 |
| | | Самостоятельная работа | За одно задание от 0,5 б. до: 1 б. (выполнено 51 - 65% заданий) 1,5 б. (выполнено 66 - 85% заданий) 2 б. (выполнено 86 - 100% заданий) | 17- 20 |
| Итого по текущей работе в семестре | | | | 51 - 60 |
| | | Теоретический вопрос | 8 б. (пороговое значение) 16 б. (максимальное значение) | 8 - 16 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 40 | Тест | 6 б. (пороговое значение) 12 б. (максимальное значение) | 6 - 12 |
| | | Выполнение практического задания | 6 б. (пороговое значение) 12 б. (максимальное значение) | 6 - 12 |
| Итого по промежуточной аттестации (экзамену) | | | | 20 – 40 |
| Суммарная оценка по дисциплине: сумма баллов текущей и промежуточной аттестации | | | | 51 - 100 |

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Бухаров, С.В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова ; Министерство образования и науки

России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 268 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр.: с. 221-224. – ISBN 978-5-7882-1436-8. – Текст : электронный.

2. Бухаров, С.В. Химия и технология антиоксидантов химических и биологических систем: учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 152 с.: схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500560> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2338-4. – Текст: электронный.

3. Перерва, О.В. Химия кремния и кремнийорганических мономеров: учебное пособие / О.В. Перерва, Ю.П. Ендовин, В.Ф. Шкодич; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 120 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561122> (дата обращения: 10.11.2020). – ISBN 978-5-7882-2368-1. – Текст: электронный.

Дополнительная учебная литература

1. Кузнецов, В.А. Практикум по высокомолекулярным соединениям: учебное пособие / В.А. Кузнецов; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2014. – 167 с. : схем., табл. – (Учебник Воронежского государственного университета). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441593> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9273-2141-4. – Текст: электронный.

2. Переработка полимерных материалов: технологии последнего поколения / Н.В. Улитин, В.Г. Бортников, К.А. Терещенко и др.; под ред. В.Г. Бортникова; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 124 с.: табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561121> (дата обращения: 10.11.2020). – ISBN 978-5-7882-2351-3. – Текст: электронный.

3. Хакимуллин, Ю.Н. Химия и физика полимеров: физические состояния полимеров: [16+] / Ю.Н. Хакимуллин, Л.Ю. Закирова; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 141 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500918> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр.: с. 139. – ISBN 978-5-7882-2215-8. – Текст: электронный.

4. Закирова, Л.Ю. Химия и физика полимеров: учебное пособие / Л.Ю. Закирова, Ю.Н. Хакимуллин; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – Ч. 1. Химия. – 156 с.: табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258759> (дата обращения: 10.11.2020). – ISBN 978-5-7882-1372-9. – Текст: электронный.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

| |
|---|
| <p>340 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none">- занятий лекционного типа; <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p>Оборудование: <i>стационарное</i> - компьютер, проектор, экран.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p> |
| <p>337 Лаборатория химии. Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none">- занятий лабораторного типа;- групповых и индивидуальных консультаций;- текущего контроля и промежуточной аттестации. <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы лабораторные, стулья, раковины, вытяжной шкаф, демонстрационный стол.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: <i>переносное</i> -ноутбук, проектор, экран.</p> <p>Лабораторное оборудование и материалы: поляриметр, аналитические приборы, весы, термостат, холодильник, реостат, аквадистиллятор, материалы для проведения лабораторных работ (колбы, пробирки и другая химическая посуда), реактивы для проведения лабораторных работ, РН-метр, рефрактометр, аппарат для проведения химических реакций, аппарат Киппа, прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный), прибор для получения галоидоалканов демонстрационный, установка для перегонки веществ.</p> <p>Учебно-наглядные пособия: набор «ГИА - Лаборатория по химии», стенды «Периодичная система Менделеева» и другие.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p> |

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. ХиМиК.ru - сайт о химии. Форум химиков. - Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/>
2. Постнаука. - Режим доступа: <https://postnauka.ru/>
3. Элементы большой науки. - Режим доступа: <https://elementy.ru/>
4. Портал фундаментального химического образования России - <http://www.chemnet.ru>
5. Журнал "Химия и Жизнь - XXI век" - <http://www.hij.ru>
6. Chemical Education Xchange Журнал "Химическое образование". Статьи на английском языке. Программы для химиков. Видеофрагменты. Дискуссионный клуб. <http://jchemed.chem.wisc.edu/>
7. Химический портал Каталог Интернет-ресурсов: учебные и научные институты, химические предприятия, книги, реактивы и оборудование, журналы и справочники по химии, ссылки на химические ресурсы, тематические сайты. Форум для химиков. Сведения о вакансиях для специалистов-химиков. <http://www.chemport.ru/>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Примерные темы письменных учебных работ

Полимеры, их многообразии и химические особенности.

Роль полимерных материалов в ускорении научно-технического процесса. Экологические аспекты применения полимерных материалов. Полимеры, их многообразии и химические особенности. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их значение. Краткий исторический очерк науки о ВМС. Отрасли промышленности, основанные на переработке ВМС. Связь химии полимеров с другими науками химического цикла. Тенденции в развитии науки о ВМС и промышленности полимерных материалов.

Основные понятия и определения химии ВМС.

Особенности ВМС; их отличия от низкомолекулярных соединений. Пространственные формы полимерных молекул. Нерегулярные и регулярные полимеры. Стереорегулярные ВМС (изотактические, синдиотактические и др.). Возможность переработки полимеров в изделия в зависимости от структурной формулы макромолекул. Основные понятия и определения ВМС: полимер, олигомер, макромолекула, мономер, составное повторяющееся звено, молекулярная масса (типы усреднения), полимеризация, степень (коэффициент) полимеризации, период идентичности, гомополимеры, сополимеры, блоксополимеры, привитые и разветвленные полимеры.

Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования макромолекул.

Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования макромолекул.

Мономеры – исходные продукты для синтеза ВМС. Функциональность и классификация мономеров. Особенности цепной и ступенчатой полимеризации. Классификация полимеров по процессам образования.

Цепные процессы образования макромолекул. Аддиционная полимеризация. Виды цепной полимеризации. Радикальная и ионная полимеризации. Механизм цепной полимеризации (Н.Н. Семенов). Виды полимеризации. Термическая, фотохимическая, радиационная, инициированная и другие виды полимеризации. Типы инициаторов. Окислительно-восстановительное инициирование. Понятие о полимеризации элементарноорганических и неорганических гетероциклов: циклосилоксаны (К.А. Андрианов), циклофосфазены. Особенности ступенчатых поликонденсационных реакций (В. Карозерс). Классификация мономеров для поликонденсации. Гомо- и гетерополиконденсация. Радикальная и ионная сополимеризация ненасыщенных мономеров. Стерический и полярный эффекты при радикальной сополимеризации. Соплимеризация гетероциклов. Методы осуществления ступенчатой полимеризации. Поликонденсация в расплаве, растворе, твердой фазе. Эмульсионная и межфазная поликонденсация, их основные особенности.

Синтез ВМС: привитых и блоксополимеров.

Строение, классификация, методы синтеза и свойства привитых и блоксополимеров. Получение сополимеров передачей цепи на полимер; введением в полимер групп, легко распадающихся при нагревании или облучении с образованием макрорадикалов; с помощью окислительно-восстановительных систем; применение «живых» полимеров; поликонденсационные методы и др. Способы осуществления привитой сополимеризации без образования гомополимера. Пространственные блоксополимеры. Применение привитых и блоксополимеров. Реакции концевых групп макромолекул. Их значение в синтезе блоксополимеров.

Химические превращения полимеров

Химические превращения полимеров. Классификация химических реакций ВМС. Полимераналогичные превращения. Химическая модификация как метод направленного

изменения свойств природных и синтетических полимеров. Отличия полимераналогичных превращений от соответствующих реакций низкомолекулярных соединений. Реакции сшивания макромолекул.

Реакционная способность полимеров (полимерные эффекты): доступность функциональных групп, влияние соседних групп, стерический, электростатический и надмолекулярный эффекты.

Применение деструкции полимеров как сознательной, целенаправленной реакции.

Деструкция полимеров в результате физических воздействий (термическая, фотохимическая, радиационнохимическая, механохимическая). Особенности деструкции макромолекул в твердом состоянии.

Окислительные превращения полимеров: зарождение цепи, ее разветвление и обрыв.

Старение полимеров. Пути замедления или предотвращения деструкции. Применение стабилизаторов и антиоксидантов; современные тенденции.

Макромолекулярные реакции. Деструкция макромолекул. Деструкция полимеров при синтезе ВМС и эксплуатации полимерных изделий.

Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования.

Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования.

Карбоцепные полимеры. Общие сведения об ионнообменных смолах.

Полимерные ароматические углеводороды. Понятие о термопластичных и терморезистивных полимерах. Полимеры, содержащие азот в основной цепи. Полиамиды, полиимиды, полиуретаны, поликарбамиды, мочевино- и меламиноформальдегидные смолы. Термостойкие полимеры. Общие представления о строении нуклеиновых кислот и белков. Общие сведения об элементарноорганических и неорганических полимерах; специфика свойств.

Полимеры диеновых углеводородов. Полибутадиен и полиизопрен, полихлоропрен. Природный и синтетический каучуки (С.В. Лебедев). Сополимеры на основе диеновых углеводородов. Вулканизация.

Гетероцепные полимеры. Полимеры, содержащие кислород в основной цепи. Простые и сложные полиэфиры. Полиацетали. Полисахариды. Целлюлоза, крахмал и их производные. Понятие о полисахаридах, связанных с биологическими мембранами.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания / задачи к промежуточному контролю

| Разделы и темы | Примерные теоретические вопросы | Примерные практические задания / задачи |
|---|---|--|
| Полимеры, их многообразие и химические особенности. Основные понятия и определения химии ВМС. | 1. Полимеры, их многообразие и химические особенности. 2. Высокомолекулярные соединения (ВМС) и их значение. | 1. Дайте определения: полимер, олигомер, макромолекула, мономер, составное повторяющееся звено, молекулярная масса ВМС, полимеризация, степень (коэффициент) полимеризации, период идентичности, гомополимер, сополимер, блоксополимер, привитые и разветвленные полимеры. |

| | | |
|--|--|---|
| Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования макромолекул. | 1.Цепные процессы образования макромолекул. 2.Аддиционная полимеризация. 3.Виды цепной полимеризации. 4.Радикальная и ионная полимеризации. 5.Механизм цепной полимеризации (Н.Н. Семенов). 6.Виды полимеризации. | 2.Опишите основные закономерности процесса анионной полимеризации: механизм, катализаторы. 3.Приведите механизм цепной полимеризации. Укажите элементарные акты процесса. 4.Что такое теломеризация? Приведите механизм процесса. |
| Синтез ВМС: привитых и блоксополимеров. | 7.Строение, классификация, методы синтеза и свойства привитых и блоксополимеров. | 5.Приведите примеры получения блоксополимеров, относящихся к карбоцепному-карбоцепному, гетероцепному-карбоцепному и гетероцепному-гетероцепному типам. |
| Химические превращения полимеров | 8.Химические превращения полимеров. 9.Классификация химических реакций ВМС. | 6.Приведите примеры макромолекулярных реакций. Напишите схему вулканизации природного каучука |
| Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования. | 10.Полимерные ароматические углеводороды. 11.Понятие о термопластичных и терморезистивных полимерах. | 7.Приведите формулы поливинилхлорида, поливинилиденхлорида, поливинилфторида и политетрафторэтилена. |

И.Д. Быстрякова, к.х.н.

Составитель: