

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

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.
18.03.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.08.01.08 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 2025

Новокузнецк 2025

Лист внесения изменений в РПД
К.М.08.01.08 Химия высокомолекулярных соединений

Сведения об утверждении:

Утверждена Учёным советом факультета (протокол Учёного совета факультета № 10 от 18.03.2025) на 2025 год набора

Одобрена на заседании методической комиссии (протокол методической комиссии факультета № 4 от 11.02.2025)

Одобрена на заседании кафедры ЕД (протокол № 5 от 13.01.2025) А.Г. Жукова

Оглавление

1 Цель дисциплины	4
1.1 Формируемые компетенции	4
2 Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации	4
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	6
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	10
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.	10
5.1 Учебная литература	10
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.	11
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	12
6 Иные сведения и (или) материалы.	12
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	14

1 Цель дисциплины

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

ПК-2

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

1.1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ПК–2. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области по профилю "Химия" при решении профессиональных задач	ПК-2.1 Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области Химия. ПК-2.2 Умеет осуществлять отбор учебного содержания предметной области Химия для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС 00. ПК-2.3 Демонстрирует навыки использования в профессиональной образовательной деятельности систематизированных теоретических и практических знаний химических наук.	Знает: - основные понятия классической и физической химии; - фундаментальные законы, явления и процессы, изучаемые химией. Умеет: - доступно объяснять основные химические термины, понятия и законы, ассоциированные с областью изучения; - использовать химические знания в профессиональной деятельности; Владеет: - основными химическими и физическими понятиями, знаниями закономерностей химических процессов и явлений

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	180		
2. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	56		
Аудиторная работа (всего):	56		
в том числе:			
лекции	20		
практические занятия, семинары	36		
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)	88		
4. Промежуточная аттестация обучающегося – Экзамен (10 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.)	Трудоемкость 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.	28	4	6	18				УО-3, ПР-5, ТС-2
3-7	Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования	28	4	8	16				УО, УО-3, ПР-5, ТС-2

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

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Формы ¹ текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
	макромолекул.								
5-9	Синтез ВМС: привитых и блоксополимеров.	28	4	6	18				УО-3, ПР-5, ТС-2
6-12	Химические превращения полимеров	30	4	8	18				УО-3, ПР-5, ТС-2
8-14	Синтез важнейших полимерных материалов и аспекты их практического использования.	30	4	8	18				УО-3, ПР-5, ТС-2
16	Экзамен	36							
	ИТОГО по семестру	180	20	36	88				

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. 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 развития науки о ВМС и промышленности полимерных материалов.
<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	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	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 элементарноорганических 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, элементарноорганические и неорганические полимеры.
3.	Синтез ВМС: цепные и ступенчатые процессы образования макромолекул.	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1	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. Радиальная 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 двухтожные), 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.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
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 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	Химическая деструкция полимеров (гидролиз, ацидолиз, аминолиз, алкоголиз).

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	полимеров	
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 элементоорганических 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.
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. Денисова, О. Н. Органическая химия и высокомолекулярные соединения : лабораторный практикум / О. Н. Денисова, Е. В. Тарасенко, В. Л. Фоминых. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2020. - 68 с. - ISBN 978-5-8158-2207-8. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1869657> (дата обращения: 17.09.2023).

2. Нейн, Ю. И. Химия и технология высокомолекулярных соединений : учебно-методическое пособие / Ю. И. Нейн, О. С. Ельцов, М. Ф. Костерина ; науч. ред. Т. В. Глухарева ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2018. - 116 с. - ISBN 978-5-7996-2399-9. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1951247> (дата обращения: 17.09.2023).

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. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В.Д. Рябов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 311 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1017513. - ISBN 978-5-16-015106-9. - Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1971815> (дата обращения: 17.09.2023).
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 КГПИ КемГУ учебного корпуса №5 (ул. Кузнецова, д. 6):

340 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:

- занятий лекционного типа;

Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.

Оборудование: стационарное - компьютер, проектор, экран.

Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

337 Лаборатория химии. Учебная аудитория для проведения:

-занятий лабораторного типа;

- групповых и индивидуальных консультаций;

- текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы лабораторные, стулья, раковины, вытяжной шкаф, демонстрационный стол.

Оборудование для презентации учебного материала: переносное -ноутбук, проектор, экран.

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.

Учебно-наглядные пособия: набор «ГИА - Лаборатория по химии», стенды «Периодическая система Менделеева» и другие.

Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).

Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.

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 многообразие и химические особенности.

Роль полимерных материалов в ускорении научно-технического процесса. Экологические аспекты применения полимерных материалов. Полимеры, их многообразие 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 элементоорганических 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. Сополимеризация гетероциклов. Методы осуществления ступенчатой полимеризации. Поликонденсация в расплаве, растворе, твердой фазе. Эмульсионная и межфазная поликонденсации, 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 термореактивных полимерах. Полимеры, содержащие азот в основной цепи. Полиамиды, полиимиды, полиуретаны, поликарбамиды, мочевино- и меламинаформальдегидные

смолы. Термостойкие полимеры. Общие представления о строении нуклеиновых кислот и белков. Общие сведения об элементоорганических 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 полиэферы. 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 термореактивных полимерах.	7. Приведите формулы поливинилхлорида, поливинилиденхлорида, поливинилфторида и политетрафторэтилена.

И.Д. Быстрыкова, к.х.н.

Составитель:
