

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Кафедра физической и органической химии химического факультета

Образовательная программа

04.05.01 - “Фундаментальная и прикладная химия”

Профиль подготовки

Неорганическая химия, аналитическая химия, органическая химия

Уровень высшего образования

Специалитет

Форма обучения

Очная

Статус дисциплины: базовая

Махачкала, 2017 г.

Рабочая программа дисциплины “**Высокомолекулярные соединения**” составлена в 2017 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности **04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»** (уровень специалитета).

от «12» сентября 2016г. № 1174.

Разработчик: кафедра физической и органической химии, Бабаева Л.Г., к.х.н., доцент

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры физической и органической химии
от «23» 03 2017г., протокол № 4

Зав. кафедрой И.М. Абдулагатов проф. Абдулагатов И.М.
(подпись)

на заседании Методического совета химического факультета
от «24» 03 2017г., протокол № 7.

Председатель У.Г. Гасангаджиева доц. Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « » 20 г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина “Высокомолекулярные соединения” входит в базовую часть образовательной программы по специальности 04.05.01 - “Фундаментальная и прикладная химия”.

Дисциплина реализуется на факультете химическом кафедрой физической и органической химии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основных методов синтеза ВМС, их химических и физико-химических свойств, а также практической значимостью полимерных материалов.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных ОПК-1,2,5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме коллоквиумов, контрольных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 6 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзаме н	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
		Лекц ии	Лаборатор ные занятия	Практич еские занятия	КСР	консул ьтации		
7 сем.	216	36	68	-	-	-	76+36	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Преподавание высокомолекулярных соединений ставит цели:

- сформировать ясное понимание о физической природе и особенностях полимерного состояния веществ;
- развить навыки расчета молекулярно-массовых характеристик полимеров;
- изучить основные закономерности процессов синтеза высокомолекулярных соединений (ВМС);

- выяснить особенности химических и физико-химических свойств полимеров;
- научить студента выбирать оптимальный путь синтеза высокомолекулярного соединения с заранее заданными свойствами;
- изучить особенности химических реакций ВМС и их отличия от низкомолекулярных соединений (НМС), связанных с большой величиной молекул ВМС;
- рассмотреть особенности структуры ВМС, их физических состояний и физико-механических свойств;
- изучить особенности свойств растворов ВМС;
- уяснить практическую значимость ВМС.

2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина “Высокомолекулярные соединения” входит в базовую часть образовательной программы по специальности 04.05.01 - Фундаментальная и прикладная химия. Так как данная дисциплина изучает получение исходных мономеров, закономерности методов синтеза полимеров, а также их химические и физико-механические свойства, структуру и растворы ВМС, то ее изучение начинается после прохождения студентами материала курсов “Математика”, “Физика”, “Неорганическая химия”, “Коллоидная химия”, “Физическая химия” и “Органическая химия”.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	Способностью воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: теоретические основы химии высокомолекулярных соединений (ВМС), опираясь на базовые знания органической, физической, коллоидной химии и др. Уметь: использовать на практике знания теоретических основ химии ВМС при решении профессиональных задач Владеть: навыками развития и использования теоретических основ различных разделов химии ВМС в профессиональной деятельности
ОПК-2	Владением навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	Знать: правила безопасной работы с химическими веществами, способы получения и методы исследования свойств ВМС Уметь: планировать химический эксперимент, прогнозировать,

		анализировать и интерпретировать экспериментальные данные Владеть: техникой и приемами выполнения эксперимента по заданной методике, навыками планирования синтез ВМС с заданными свойствами
ОПК-5	Способностью к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений	Знать: как осуществлять поиск, обработка и анализ научной информации в области химии ВМС Уметь: на основе анализа научной информации в области химии ВМС формулировать выводы и предложения Владеть: навыками поиска и анализа научной информационной базы данных в области ВМС

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самостоятельной работы		
Модуль 1. Основные задачи и понятия курса. Радикальная полимеризация									
1	Предмет и задачи науки в полимерах. Этапы ее развития. Основные понятия и определение	7		3	-	4		4	устный опрос, тестирование
2	Радикальная полимеризация. Способы инициирования радикальной полимеризации.	7		3	-	6		4	устный опрос, тестирование
3	Механизм и кинетика радикальной полимеризации	7		2	-	6		4	устный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю 1:</i>		36	8	-	16		12	коллоквиум

Модуль 2. Сополимеризация. Катионная полимеризация									
4	Сополимеризация. Кинетика радикальной сополимеризации. Уравнение состава сополимера	7		3		4		6	устный опрос, тестирование
5	Катионная полимеризация. Характеристика мономеров и катализаторов. Способы их взаимодействия	7		2		4		4	устный опрос, тестирование
6	Механизм и кинетика катионной полимеризации. Отличия от радикальной полимеризации	7		3		4		6	устный опрос, тестирование
<i>Итого по модулю 2:</i>			36	8		12		16	коллоквиум
Модуль 3. Анионная полимеризация и поликонденсация									
7	Анионная полимеризация. Характеристика мономеров и катализаторов. Механизм и кинетика анионной полимеризации	7		2		6		6	устный опрос, тестирование
8	Ионно-координационная полимеризация. Катализаторы Циглера-Натта и механизм их действия	7		2		4		6	устный опрос, тестирование
9	Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации. Равновесная и неравновесная поликонденсация	7		2		4		4	устный опрос, тестирование
<i>Итого по модулю 3:</i>			36	6		14		16	коллоквиум
Модуль 4. Химические свойства и превращения полимеров									
10	Полимераналогичные превращения ВМС и их особенности.	7		3		4		7	устный опрос, тестирование
11	Межмолекулярные реакции макмолекул.	7		3		4		5	устный опрос, тестирование

	Сшивание полимерных цепей								
12	Реакции деструкции полимеров и их классификация. Механизм цепной и случайной деструкции	7		2		4		4	устный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю 4:</i>		36	8		12		16	коллоквиум
	Модуль 5. Структура и физико-механические свойства полимеров. Растворы полимеров								
13	Физико-механические свойства ВМС. Термомеханические кривые полимеров	7		2		2		6	устный опрос, тестирование
14	Структура полимеров и их надмолекулярные формы. Условия кристаллизации полимеров	7		2		6		6	устный опрос, тестирование
15	Растворы полимеров и их особенности. Кинетика набухания полимеров. Полиэлектролиты.	7		2		6		4	устный опрос, тестирование
	<i>Итого по модулю 5:</i>		36	6		14		16	коллоквиум
	Модуль 6. Подготовка к экзамену		36					36	экзамен
	Итого:		180	36		68		76+36	экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль 1. Основные задачи и понятия курса. **Радикальная полимеризация**

Тема 1. Предмет и задачи науки о полимерах. Этапы ее развития. Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах. Основные понятия и определения. Классификация полимеров. Молекулярно-массовые характеристики полимеров и их расчет.

Тема 2. Радикальная полимеризация. Основные стадии цепной полимеризации. Характеристика мономеров и инициаторов в радикальной полимеризации. Способы инициирования радикальной полимеризации.

Тема 3. Механизм радикальной полимеризации. Химические и физические методы инициирования. Основные стадии радикальной полимеризации. Кинетика радикальной полимеризации.

Модуль 2. Сополимеризация. Катионная полимеризация

Тема 4. Сополимеризация. Кинетика радикальной сополимеризации. Уравнение состава сополимера. Кривые состава сополимера

Тема 5. Катионная полимеризация. Характеристика мономеров и катализаторов. Способы их взаимодействия

Тема 6. Механизм и кинетика катионной полимеризации. Выводы кинетических уравнений без сокатализатора и с учетом сокатализатора. Отличия от радикальной полимеризации.

Модуль 3. Анионная полимеризация. Поликонденсация

Тема 7. Анионная полимеризация. Характеристика мономеров и катализаторов. Механизм и кинетика анионной полимеризации с учетом влияния растворителя.

Тема 8. Ионно-координационная полимеризация. Стереои́зомерия полимеров. Виды стереоизомеров. Катализаторы Циглера-Натта и механизм их действия. Особенности этого механизма.

Тема 9. Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации. Равновесная и неравновесная поликонденсация. Уравнение Карозерса и уравнение поликонденсационного равновесия.

Модуль 4. Химические свойства и превращения полимеров

Тема 10. Полимераналогичные превращения ВМС и их особенности. Химические превращения поливинилового спирта и целлюлозы. Внутримолекулярные превращения полимеров.

Тема 11. Межмолекулярные реакции макромолекул. Вулканизация каучука и сливание поливинилового спирта

Тема 12. Реакции деструкции полимеров и их классификация. механизм цепной и случайной деструкции. Радикальный механизм термической и термоокислительной деструкции. Способы стабилизации полимеров.

Модуль 5. Структура и физико-механические свойства полимеров.

Растворы полимеров и их особенности

Тема 13. Физико-механические свойства полимеров. Реологические уравнения. Особенности физических состояния и термомеханические кривые полимеров.

Тема 14. Структура полимеров и их надмолекулярные формы. Условия кристаллизации полимеров. Отличия аморфных от кристаллических полимеров.

Тема 15. Растворы полимеров и их особенности. Внутримолекулярное вращение и гибкость макромолекул. Фазовые диаграммы систем полимер-растворитель. Кинетика набухания полимеров. Полиэлектролиты.

Лабораторные работы

Названия разделов и тем	Цель и содержание лабораторной работы	Результаты лабораторной работы
Лабораторная работа №1 . Определение молекулярного веса поливинилового спирта		
Раздел 1. Основные задачи и понятия курса. Радикальная полимеризация	Ознакомление с вискозиметрическим методом определения молекулярного веса полимера. Определение молекулярного веса поливинилового спирта	Рассчитать последовательно четыре вида вязкости водных растворов поливинилового спирта. Графически определить характеристическую вязкость и, используя ее, по формуле вычислить молекулярный вес поливинилового спирта.
Лабораторная работа №2. Расчет молекулярных массовых характеристик образца полимера		
Раздел 1. Основные задачи и понятия курса. Радикальная полимеризация	Ознакомиться с методами расчета молекулярно-массовых характеристик различных образцов полимера	Рассчитать средне-числовую, среднемассовую массы и молекулярно-массовое распределение различных образцов полимера. Сопоставить с данными компьютерной программы.
Лабораторная работа №3. Построение кривых состава сополимера		
Раздел 1. Основные задачи и понятия курса. Радикальная полимеризация Раздел 2. Ионная полимеризация и поликонденсация	Ознакомиться с методикой построения кривых состава сополимеров, полученных радикальной или ионной сополимеризацией	По данным констант сополимеризации рассчитать концентрацию двух мономеров в исходной смеси и в сополимера. По полученным данным построить графическую зависимость состава сополимера
Лабораторная работа №4. Получение мочевино- и анилиноформальдегидных смол		
Раздел 2. Ионная полимеризация и поликонденсация	Ознакомиться с получением полимеров методом поликонденсации и установить отличие его от метода полимеризации	Получить поликонденсацией два различных полимера и сравнить их. Описать механизм их получения
Лабораторная работа №5. Изучение механизма действия катализаторов Циглера-Натта		
Раздел 2. Ионная полимеризация и поликонденсация	Изучить механизм действия катализаторов Циглера-Натта в ионной полимеризации мономеров	Рассмотреть основные стадии ионного механизма действия катализаторов Циглера-Натта на конкретных примерах
Лабораторная работа №6. Изучение свойств различных химических волокон		

Раздел 3. Химические свойства и превращения полимеров	Ознакомиться действием различных химических веществ на волокна различной природы	Сравнить действие химических реактивов на природные, искусственные и синтетических волокон и проанализировать полученные данные
Лабораторная работа №7. Определение кислотного пластификатора		
Раздел 3. Химические свойства и превращения полимеров	Оценить кислотное число и число омыления пластификатора и сопоставить их свойства	Титрометрическим методом определить кислотное число и число омыления пластификатора. Рассчитать число свободных кислот
Лабораторная работа №8. Изучение надмолекулярной структуры полимеров		
Раздел 4. Структура и физико-механические свойства полимеров. Растворы полимеров	Ознакомиться со структурой различных химических волокон и сравнить их	Изучить под микроскопом надмолекулярную структуру натуральных, искусственных и синтетических волокон и сравнить их.
Лабораторная работа №8. Определение плотности полимера		
Раздел 4. Структура и физико-механические свойства полимеров. Растворы полимеров	Ознакомиться с определением плотности различных полимеров	Весовым методом определить и рассчитать плотность трех образцов полимеров
Лабораторная работа №10. Определение сыпучести полимера		
Раздел 4. Структура и физико-механические свойства полимеров. Растворы полимеров	Ознакомиться с методом определения сыпучести различных полимеров	Определить и рассчитать сыпучесть двух образцов полимеров и сравнить их.
Лабораторная работа №11. Определение полидисперсности полимера		
Раздел 1,5. Основные задачи и понятия курса. Радикальная полимеризация. Структура и физико-механические свойства полимеров. Растворы полимеров и их особенности	Методом турбодиметрии оценить молекулярно-массовое распределение полимера	На основании зависимости оптической плотности от концентрации водных растворов поливинилового спирта построить интегральную и дифференциальные кривые и сравнить их.
Лабораторная работа №12. Исследование кинетики набухания полимеров		
Раздел 5. Структура и физико-механические свойства полимеров. Растворы полимеров и их особенности	Изучить особенности набухания полимера в различных растворителях.	Весовым методом получить зависимость степени набухания растворов полимера от времени. Выяснить особенности ограниченного и неограниченного набухания

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

- Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.

Отчетные занятия по разделам «Основные задачи и понятия курса. Радикальная полимеризация», «Сополимеризация. Катионная полимеризация», «Анионная полимеризация. Поликонденсация», «Химические свойства и превращения полимеров» и «Структура и физико-механические свойства полимеров. Растворы полимеров и их особенности».

- Выполнение студентами индивидуальной исследовательской работы по анализу реального объекта с поиском и выбором метода и схемы определения на практических занятиях.
- Разбор конкретных ситуаций.
- Круглый стол

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Подготовка к отчетам по лабораторным работам.
3. Решение задач.
4. Подготовка к коллоквиуму.
5. Поиск в Интернете дополнительного материала
6. Подготовка к экзамену.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. Обеспечение
1.	Изучение рекомендованной литературы.	Фронтальный опрос и составление опорных схем и таблиц	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Подготовка к отчетам по лабораторным работам	Проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале и проработки вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Решение задач	Проверка домашних задач.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
5.	Поиск в Интернете дополнительного материала	Прием реферата и выступление с докладом	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
6.	Подготовка к экзамену.	Компьютерное тестирование или опрос по экзаменационным билетам	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к отчетам по лабораторным работам.
2. Текущий контроль: решение задач.
3. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу лабораторных занятий, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выборе индивидуальных задач для решения. Каждую неделю осуществляется проверка выполнения расчетов, оформления работы в лабораторном журнале.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы и задачи.

Итоговый контроль проводится либо в виде устного экзамена, либо в форме тестирования.

Оценка “отлично” ставится за уверенное владение материалом курса.

Оценка “хорошо” ставится при полном выполнении требований к прохождению курса и умении ориентироваться в изученном материале.

Оценка “удовлетворительно” ставится при достаточном выполнении требований к прохождению курса и владении конкретными знаниями по программе курса.

Оценка “неудовлетворительно” ставится, если требования к прохождению курса не выполнены и студент не может показать владение материалом.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция ОПК-1	Знания, умения, навыки Знать: теоретические основы химии высокомолекулярных соединений (ВМС), опираясь на базовые знания органической, физической коллоидной химии Уметь: использовать на практике знания теоретических основ химии ВМС при решении профессиональных задач Владеть: навыками развития и использования теоретических основ различных разделов химии ВМС в профессиональной деятельности	Процедура освоения Устный опрос, письменный опрос, тестирование Письменный опрос, коллоквиум Круглый стол, деловая игра
ОПК-2	Знать: правила безопасной работы с	Устный опрос, письменный

ОПК-5	химическими веществами, способы получения и методы исследования свойств ВМС Уметь: планировать химический эксперимент, прогнозировать, анализировать и интерпретировать экспериментальные данные	опрос, тестирование Письменный опрос, коллоквиум
	Владеть: техникой и приемами выполнения эксперимента по заданной методике, навыками планирования синтез ВМС с заданными свойствами Знать: как осуществлять поиск, обработка и анализ научной информации в области химии ВМС Уметь: на основе анализа научной информации в области химии ВМС формулировать выводы и предложения	Круглый стол, деловая игра Устный опрос, письменный опрос, тестирование Письменный опрос, коллоквиум
	Владеть: навыками поиска и анализа научной информационной базы данных в области	Круглый стол, деловая игра

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ОПК-1 – “Способность воспринимать, развивать и использовать теоретические основы традиционных и новых разделов химии при решении профессиональных задач”

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-1	Знать: теоретические основы химии высокомолекулярных соединений (ВМС), опираясь на базовые знания органической, физической коллоидной химии	Имеет общие представления об основах химии ВМС	Знает теоретические основы химии ВМС в базовом объеме, но допускает неточности.	Демонстрирует высокий уровень знаний теоретических основ и проблем химии ВМС
	Уметь: использовать на практике знания теоретических основ химии ВМС при решении профессиональных	Демонстрирует на практике частичные знания теоретических основ химии	Имеет базовые знания теоретических основ химии ВМС, но на практике	Имеет высокий уровень знаний в полном объеме, демонстрирует их при решении профессионально

задач	ВМС	допускает ошибки	сть задач
Владеть: навыками развития и использования теоретических основ различных разделов химии ВМС в профессиональной деятельности	Частично владеет навыками использования теоретическим и основами химии ВМС на практике	В целом владеет способностью использования теоретическими основами химии ВМС на практике, но допускает ошибки	Владеет способностью использовать теоретические основы химии ВМС на практике в полном объеме

ОПК-2 «Владение навыками химического эксперимента, синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-2	Знать: правила безопасной работы с химическими веществами, способы получения и методы исследования свойств ВМС	Ограниченные знания методов получения и исследования свойств ВМС	Допущение небольших ошибок в синтезе и исследовании свойств ВМС	Полное знание методов синтеза и изучение свойств ВМС
	Уметь: планировать химический эксперимент, прогнозировать, анализировать и интерпретировать экспериментальные данные	Ограниченные умения в планировании эксперимента и в интерпретации экспериментальных данных	Неточное планирование и прогнозирование результатов эксперимента	Грамотное владение планированием эксперимента и интерпретации его результатов
	Владеть: техникой и приемами выполнения эксперимента по заданной методике, навыками планирования синтез ВМС с заданными свойствами	Недостаточное владение навыками в планировании эксперимента по синтезу ВМС с заданными свойствами	Допущение ошибок при планировании эксперимента по синтезу ВМС с заданными свойствами	Владение в полном объеме навыками планирования синтеза ВМС с заданными свойствами

ОПК-5 «Способность к поиску, обработке, анализу научной информации и формулировке на их основе выводов и предложений»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-5	Знать: как осуществляется поиск, обработка и анализ научной информации в области химии ВМС	Имеет общие представления о поиске, обработке и анализе информации о химии ВМС	Знает, как нужно осуществлять поиск, анализ и обработку научной информации о химии ВМС, но допускает ошибки	Способен не только грамотно осуществлять поиск, обработку и анализ научной информации о химии ВМС, но и делать на их основе заключения
	Уметь: на основе анализа научной информации в области химии ВМС формулировать выводы и предложения	Недостаточное умение на основе анализа научной информации о химии ВМС делать заключение и выводы	Допускает неточности в формулировке выводов на основе анализа научной информации в области химии ВМС	Умеет грамотно и четко формулировать выводы и вносить предложения на основе собранной научной информации о химии ВМС
	Владеть: навыками поиска и анализа научной информационной базы данных в области	Недостаточное владение навыками поиска и анализа научной информационно й базы по химии ВМС	Допускает незначительные ошибки при поиске и анализе научной информации в области химии ВМС	Полностью владеет навыками поиска, обработки и анализа научной информации по химии ВМС

7.3. Типовые контрольные задания.

Примерная тематика рефератов

1. Роль полимеров в живой природе и их значение как промышленных материалов.
2. Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах.
3. Принципы классификации полимеров.
4. Различия в свойствах высоко- и низкомолекулярных соединений.
5. История развития химии ВМС.
6. Виды стереоизомерии полимеров и номенклатура стереоизомеров.
7. Связь между строением мономера и его способностью к полимеризации.
8. Способы проведения полимеризации и поликонденсации.
9. Превращения циклов в линейные полимеры.
10. Основные промышленные карбоцепные полимеры (“4 кита”). Их синтез и область применения.
11. Основные синтетические волокна, полученные поликонденсацией. Их применение.
12. Полимеры с системой сопряженных связей. Их синтез и применение.

13. Особенности электрических свойств полимеров.
14. Композиционные полимерные материалы.
15. Полимеры медицинского назначения.

Формы контроля и критерии оценок

Формы контроля: текущий контроль (систематический учет знаний и активность студентов на занятиях), промежуточный контроль по модулю (рубежная контрольная работа по пройденному блоку тем) и итоговой контроль (зачет и экзамен).

Текущий контроль осуществляется в виде устного опроса, тестирования, проведения коллоквиума, проверки домашнего задания.

Оценка текущего контроля включает 70 баллов:

- активность на занятиях и выполнение домашних заданий (10 баллов),
- допуск, выполнение и сдача лабораторных работ (30 баллов),
- тестирования (10 баллов);
- выполнение контрольной работы (20 баллов).

Промежуточный контроль (коллоквиум) оценивается в 30 баллов.

Итоговый контроль (100 баллов) проводится в виде устного собеседования или в виде письменного теста, содержащего вопросы по всем разделам курса “Высокомолекулярные соединения”, изучавшимся в процессе семестра. Среднее число баллов по всем модулям, которое дает право получения положительной оценки без итогового контроля знаний – 51 и выше.

Вопросы по текущему контролю

1. Что такое полимеры, олигомеры, плеиномеры и высокомолекулярные вещества.
2. Какие известные молекулярно-массовые характеристики полимеров? Как они рассчитываются?
3. Сформулируйте основные положения современной теории строения.
4. Что называется реакцией полимеризации?
5. Что такое цепная реакция и ступенчатая полимеризация? Приведите примеры.
6. Основные стадии реакции цепной полимеризации. Дайте ее схему.
7. Какие возможны способы возбуждения активных центров в радикальной полимеризации?
8. Как влияет строение и активность мономера на его способность полимеризоваться?
9. Промоторы и их роль в процессе полимеризации.
10. Какова вероятность присоединения звеньев мономера друг к другу по типу “голова к хвосту” и “голова к голове”?
11. Что такое реакции передачи цепи? Приведите примеры.
12. Каковы пути регулирования молекулярной массы продуктов полимеризации?
13. Как происходит обрыв цепи?
14. Что такое ингибиторы? Какова их роль в процессе полимеризации?

15. Кинетика радикальной полимеризации. Вывод кинетического уравнения. Какие допущения вводят при выводе уравнения?
16. Что называется реакцией сополимеризации?
17. Классификация сополимеров.
18. Вывод уравнения состава сополимеров. Расчет констант сополимеризации.
19. Диаграмма дифференциального состава сополимеров.
20. Что такое катионная полимеризация?
21. Какова структура мономеров, вступающих в катионную полимеризацию?
22. Какие катализаторы используются при катионной полимеризации?
23. Какие известны способы образования активных центров в ионной полимеризации?
24. Что такое сокатализаторы? Какова их роль в полимеризации?
25. Что такое анионная полимеризация?
26. Какова структура мономеров, вступающих в анионную полимеризацию?
27. Какие катализаторы используются при анионной полимеризации?
28. Какие возможны реакции ограничения в анионной полимеризации?
29. Что такое ‘живые’ полимеры и каково их значение?
30. Кинетика анионной полимеризации.
31. Кинетика анионной полимеризации с учетом и без учета влияния растворителя.
32. Что такое ионно-координационная полимеризация?
33. Какие виды стереоизомерии макромолекул известны?
34. Классификация стереорегулярных полимеров.
35. Катализаторы Циглера-Натта и механизм их действия.
36. Особенности стереоспецифической полимеризации.
37. Что такое реакция поликонденсации?
38. Каковы отличия поликонденсации от полимеризации?
39. Классификация реакций поликонденсации.
40. Структура мономеров при поликонденсации.
41. Основные закономерности равновесной и неравновесной поликонденсации.
42. Каковы особенности реакций ступенчатого синтеза?
43. Классификация химических реакций полимеров.
44. Что такое полимераналогичные реакции? Приведите примеры.
45. Химические превращения целлюлозы.
46. Что такое межмолекулярные реакции? Приведите примеры.
47. Вулканизация каучука серная, бессерная, при излучении.
48. Что такое деструкция полимеров?
49. Цепная деструкция и деструкция по закону случая.
50. Механизмы термической и термоокислительной деструкции.
51. Что называется старением полимеров?
52. Стабилизаторы и механизм их действия.

53. Особенности химических реакций полимеров.
 54. Кинетика “эффекта соседа”.
 55. Получение блок- и привитых сополимеров.
 56. Механические свойства полимеров. Напряжение, деформация и взаимосвязь между ними. Гибкость полимеров (кинетическая, термодинамическая). Зависимость гибкости от различных факторов.
 57. Особенности физических состояний ВМС. Термомеханические кривые для НМС и ВМС. Температуры: Тст, Тпл, Ттек, Ттек.
 58. Термомеханические кривые аморфных полимеров. Три физических состояния и их особенности. Деформационные зависимости.
 59. Кристаллические полимеры. Условия кристаллизации и её механизм.
 60. Типы надмолекулярных структур ВМС. Механические свойства кристаллических полимеров. Механизм разрушения ВМС. Количественные характеристики кристаллических полимеров.
 61. Особенности процесса растворения ВМС. Кинетика набухания полимеров. Особенности растворов ВМС.
 62. Растворы полимеров. Фазовые диаграммы полимер-растворитель.
 63. Полиэлектролиты. Особенности поведения ионизирующих макромолекул. Амфотерные полиэлектролиты. Иононная и изоэлектрическая точки желатины.

Контрольные вопросы к итоговому контролю

Билеты к итоговому контролю формируются из вопросов к текущему контролю и задачи. В каждый билет входят 3 вопроса – 2 по теории и 1 задача.

Примерные тестовые задания

Раздел 1. Основные задачи и понятия курса.

Радикальная полимеризация

1	Какая величина молекулярной массы соответствует олигомерам? 1) <math>M_n < 500</math> 2) $M_n > 5000$ 3) $500 \div 1000$ 4) $1000 \div 5000$
2	Для каких соединений величина молекулярной массы больше 5000? 1) олигомеры 2) полимеры 3) НМС 4) плейномеры
3	Как рассчитывается величина степени полидисперсности? 1) $\bar{M}_w : \bar{M}_n$ 2) $M_w \cdot M_n$ - - 3) $\bar{M}_w \cdot \bar{M}_n$ 4) $M_w - M_n$ - -
4	К какому классу полимеров относится продукт, элементарное звено которого имеет вид: $\sim R-C-NH-\dot{R} \sim$? <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{c} \parallel \\ O \end{array}$ </div> 1) полиамид 3) полиуретан 2) полиэфир 4) поликарбонат

5	<p>К какому классу относится продукт, элементарное звено которого имеет вид: $\sim R-O-C-NH-\dot{R}\sim$?</p> $\begin{array}{c} \parallel \\ O \end{array}$ <p>1)полиамид 3)полиуретан 2)полиэфир 4)поликарбонат</p>
6	<p>Какое элементарное звено соответствует поликарбонатам?</p> <p>1) $\sim R-O-C-O-R\sim$</p> $\begin{array}{c} \parallel \\ O \end{array}$ <p>2) $\sim R-C-O-\dot{R}\sim$</p> $\begin{array}{c} \parallel \\ O \end{array}$ <p>3) $\sim R-O-C-NH-R\sim$</p> $\begin{array}{c} \parallel \\ O \end{array}$ <p>4) $\sim R-NH-C-\dot{R}\sim$</p> $\begin{array}{c} \parallel \\ O \end{array}$
7	<p>Как рассчитывается средняя степень полимеризации?</p> <p>1) $\bar{M} \cdot m$ 3) $m : \bar{M}$ 2) $\bar{M} + m$ 4) $\bar{M} : m$</p>
8	<p>Какой полимер является гетероцепным?</p> <p>1)полипропилен 3)полистирол 2)полиамид 4)поливинилхлорид</p>
9	<p>Какой полимер является гомоцепным?</p> <p>1)полиэфир 3)полибутадиен 2)целлюлоза 4)полиамид</p>
10	<p>Какой полимер относится к сетчатым?</p> <p>1)полиакрилонитрил 3)полибутадиен 2)фенопласты 4)полихлоропрен</p>
11	<p>Какой полимер относится к линейным?</p> <p>1)натуральный каучук 3)глифталевые смолы 2)резина 4)фенопласты</p>
12	<p>Какой полимер образуется при дублении кожи?</p> <p>1)линейный 2)карбоцепной 3)сшитый 4)гомоцепной</p>
13	<p>К какому типу полимеров относится гуттаперча?</p> <p>1)природный 3)искусственный 2)синтетический 4)био-полимер</p>
14	<p>Какое волокно является искусственным?</p> <p>1)капрон 3)лавсан 2)нейлон 4)вискоза</p>
15	<p>Какой полимер является природным?</p> <p>1)целлюлоза 2)хлоркаучук 3)нитроклетчатка 4)полистирол</p>
16	<p>Какое строение полимера соответствует натуральному каучуку?</p> <p>1)транс -1,4-полибутадиен 2)транс -1,4-полиизопрен 3)цис -1,4-полибутадиен 4)цис -1,4-полиизопрен</p>
17	<p>Какой полимер имеет конфигурацию:</p> $\begin{array}{cccccccc} H & X & H & H & X & H & H & \\ & & & & & & & \\ - & + & + & + & + & + & + & + \\ & & & & & & & \\ H & H & H & X & H & H & H & X \end{array} ?$ <p>1)атактический</p>

	2) синдитактический 3) изотактический 4) дитактический
18	Какова конфигурация тридиизотактического полимера? 1) $\begin{array}{cccccccc} & X & H & X & H & X & H & X & H \\ & & & & & & & & \\ \text{---} & & & & & & & & \\ & H & Y & H & Y & H & Y & H & Y \end{array}$ 2) $\begin{array}{cccccccc} & H & H & H & H & H & H & H & H \\ & & & & & & & & \\ \text{---} & & & & & & & & \\ & X & Y & X & Y & X & Y & X & Y \end{array}$ 3) $\begin{array}{cccccccc} & H & H & X & Y & H & H & X & Y \\ & & & & & & & & \\ \text{---} & & & & & & & & \\ & X & Y & H & H & X & Y & H & H \end{array}$ 4) $\begin{array}{cccccccc} & X & H & H & H & X & Y & H & H \\ & & & & & & & & \\ \text{---} & & & & & & & & \\ & H & Y & X & Y & H & X & Y & H \end{array}$
19	К какому полимеру относится полиэтиленгликольтерефталат? 1) разветвленный 2) сшитый 3) гомоцепной 4) гетероцепной
20	К какому типу полимеров относится нейлон? 1) полиэфир 2) полиамид 3) полиуретан 4) полиацеталь
21	Какова геометрическая форма двух конфигурационных фрагментов? $\text{---CH}_2\text{---CH=CH---CH}_2\text{---CH}_2\text{---CH=CH---CH}_2\text{---}$ 1) цис-цис 2) транс-транс 3) цис-транс 4) транс-цис
22	Какой полимер имеет строение: $\begin{array}{cccccccc} & R & H & R & H & R & H & & \\ & & & & & & & & \\ \text{---} & & & & & & & & \\ & H & H & H & H & H & H & ? & \end{array}$ 1) синдитактический 2) атактический 3) изотактический 4) транс-изомер
23	К какому классу относится полимер, элементарное звено которого имеет вид: $\begin{array}{ccccccc} & & O & & R & & \\ & & & & & & \\ \text{---} & CH & \text{---} & C & \text{---} & N & \text{---} & CH & \text{---} \\ & & & & & & & & \\ & R & & & & H & & & \end{array} ?$ 1) полимочевины 2) полиамидов 3) белков 4) полиуретанов

24	Каково основное отличие синтетической гуттаперчи от натурального каучука? 1) конфигурация макромолекул 2) конформация макромолекул 3) молекулярная масса 4) молекулярно-массовое распределение
25	Сколько возможных конфигураций полимерной цепи может быть реализовано при полимеризации пропилена? 1) два 2) четыре 3) шесть 4) восемь
26	Сколько возможных конфигураций полимерной цепи может быть реализовано в макромолекуле стереорегулярного полибутадиена-1,3? 1) четыре 2) шесть 3) восемь 4) десять
27	Сколько возможных конфигураций полимерной цепи может быть реализовано при полимеризации бутена-2? 1) два 2) четыре 3) шесть 4) восемь
28	Сколько возможных конфигураций полимерной цепи может быть реализовано в макромолекуле стереорегулярного полиолефина, образующегося при полимеризации пентена-2? 1) четыре 2) восемь 3) десять 4) шесть
29	Какой основной способ соединения элементарных звеньев при полимеризации? 1) «голова к голове» 3) «голова к хвосту» 2) «хвост к хвосту» 4) чередующийся: «голова к хвосту» - «голова к голове»
30	Какой элементарной стадией лимитируется общая скорость радикальной полимеризации любого мономера? 1) рост цепи 3) инициирование 2) обрыв цепи 4) передачи цепи
31	Какие активные центры образуются при полимеризации пропилена в присутствии перекиси бензоила? 1) катионы 3) ион-радикалы 2) анионы 4) свободные радикалы
32	При каком механизме полимеризации происходит гомолитический разрыв связей? 1) катионном 3) ионно-координационном 2) радикальном 4) анионном
33	От чего зависит состав сополимера при радикальной сополимеризации? 1) скорости инициирования 2) способа проведения сополимеризации 3) констант скорости обрыва цепи 4) констант скорости роста цепи
34	В каком виде скорость радикальной полимеризации мономеров пропорциональна концентрации инициатора? 1) $[I]$ 3) $\sqrt{[I]}$ 2) $1/[I]$ 4) $1/\sqrt{[I]}$
35	Сколько допущений используется при выводе кинетического уравнения радикальной полимеризации?

	1) два 3) четыре 2) три 4) пять
36	В каком случае полимеризация винилацетата будет протекать по радикальному механизму? 1) CH_3COOH 3) $\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2$ 2) $\text{NaNH}_2 + \text{NH}_3$ 4) $\text{AlCl}_3 + \text{TiCl}_4$
37	Как изменится скорость радикальной полимеризации в присутствии ингибитора? 1) резко уменьшится 2) резко увеличится 3) изменится экстремально 4) не изменится
38	Как изменится скорость радикальной полимеризации винилхлорида с увеличением концентрации передатчика цепи? 1) практически не изменится 2) увеличится 3) уменьшится 4) уменьшится, а затем увеличится
39	Какой ингибитор используется при радикальной полимеризации виниловых эфиров? 1) алканы 3) п-хинон 2) алифатические спирты 4) хлоралканы
40	Какие активные центры образуются при полимеризации винилацетата под действием γ -лучей? 1) свободные радикалы и анионы 2) свободные радикалы и катионы 3) свободные радикалы, анионы и катионы 4) анионы и катионы
41	По какой причине при радикальной полимеризации этилена образуется разветвленный полимер? 1) рекомбинация радикалов 2) диспропорционирование радикалов 3) передачи цепи на мономер 4) передачи цепи на полимер
42	Какие активные центры образуются при УФ-облучении стирола? 1) катионы 3) анионы 2) свободные радикалы 4) ион-радикалы
43	При каком механизме полимеризации обрыв цепи происходит рекомбинацией и диспропорционированием? 1) катионном 3) радикальном 2) анионном 4) ионно-координационном
44	Во сколько раз изменится средняя степень полимеризации метилакрилата в массе иницированной разложением перекиси, если увеличить концентрацию инициатора в 4 раза (передачей цепи пренебречь)? 1) увеличится в два раза 3) уменьшится в 4 раза 2) уменьшится в 2 раза 4) не изменится
45	Какая стадия радикальной полимеризации сопровождается материальным и кинетическим обрывом цепи? 1) передача цепи 3) иницирование 2) обрыв цепи 4) рост цепи
46	На какой стадии радикальной полимеризации наблюдается противоположная зависимость между активностью мономера и активностью образующегося из него растущего радикала? 1) роста цепи 3) передачи цепи 2) иницирования 4) обрыва цепи
47	На какой стадии радикальной полимеризации материальная цепь обрывается, а кинетическая – сохраняется? 1) роста цепи 3) передачи цепи 2) обрыва цепи 4) иницирования

48	<p>Каким соотношением определяется константа самопередачи (C_m) при радикальной полимеризации?</p> <p>1) K_m / K_p 3) $K_m \cdot K_p$ 2) K_p / K_m 4) $K_m - K_p$</p>
49	<p>При каком механизме полимеризации влияние полярности растворителя на скорость реакции несущественно?</p> <p>1) катионном 3) анионном 2) радикальном 4) ионно-координационном</p>
50	<p>Какой из растворителей в радикальной полимеризации может выполнять функцию регулятора молекулярного веса полимера?</p> <p>1) бензол 3) тетрабромметан 2) толуол 4) циклогексан</p>
51	<p>Для какого мономера в радикальной полимеризации возможна деградационная передача на мономер?</p> <p>1) пропилен 3) акрилонитрил 2) винилацетат 4) хлорвинил</p>
52	<p>При каком механизме полимеризации не характерно образование «живых цепей»?</p> <p>1) катионном 3) радикальном 2) анионном 4) ионно-координационном</p>
53	<p>Чем определяется реакционная способность активного центра при радикальной полимеризации мономеров в стадии роста цепи?</p> <p>1) природой инициатора 2) природой растворителя 3) природой концевго звена макроцепи 4) природой мономера</p>
54	<p>Какое соединение можно использовать в качестве промотора в реакции полимеризации матилакрилата в присутствии перекиси водорода?</p> <p>1) H_2O 3) C_2H_5OH 2) $FeCl_2$ 4) $(CH_3)_3N$</p>
55	<p>Какой из мономеров в реакции взаимодействия с CH_3 радикалом образует более устойчивый вторичный радикал?</p> <p>1) $CH_2 = CH_2$ 3) $CH_2 = CH-C_6H_5$ 2) $CH_2 = CH-CH_3$ 4) $CH_2 = CH-CN$</p>

Раздел 2. Сополимеризация. Катионная полимеризация

1	<p>Какой сополимер имеет строение цепи $\sim A-A-A-A-A-B-B-B-B \sim$?</p> <p>1) статистический 2) привитый 3) чередующийся 4) блок-сополимер</p>
2	<p>Какое строение цепи имеет статистический сополимер?</p> <p>1) -A-B-A-B-A-B- 2) -A-A-B-A-B-B- 3) -A-A-A-A-A-A- B B B B 4) -A-A-A-A-A-A-B-B-B-B-</p>
3	<p>Какой структуры образуется сополимер при радикальной сополимеризации хлорвинила и пропилена, если $\chi_1 = \chi_2 = 0$?</p> <p>1) статистический 3) привитый 2) чередующийся 4) блочный</p>
4	<p>При каком соотношении констант сополимеризации сополимеры не образуются?</p> <p>1) $\chi_1 > 1, \chi_2 < 1$</p>

	2) $r_1 = r_2 = 1$ 3) $r_1 > 1, r_2 > 1$ 4) $r_1 < 1, r_2 > 1$
5	Какому соотношению констант сополимеризации отвечает случай азеотропной сополимеризации? 1) $r_1 = r_2 = 1$ 3) $r_1 < 1, r_2 > 1$ 2) $r_1 > 1, r_2 < 1$ 4) $r_1 = r_2 = 0$
6	Чем однозначно определяется состав сополимера, образующегося на начальных стадиях при радикальной сополимеризации мономеров? 1) концентрацией растворителя 2) константами сополимеризации и соотношением концентраций мономеров 3) константами сополимеризации 4) скоростью сополимеризации
7	Какой из мономеров является более активным в радикальной сополимеризации, если $r_1 = 10$ (акрилонитрил) и $r_2 = 0,01$ (хлорвинил)? 1) акрилонитрил 3) активность обоих одинакова 2) хлорвинил 4) нельзя определить
8	При синтезе каких сополимеров могут сохраняться свойства исходных мономеров? 1) чередующихся 3) сетчатых 2) статистических 4) блок – и привитых
9	При какой величине степени превращения можно использовать уравнение дифференциального состава сополимера (Майо-Льюиса)? 1) до 7% 3) до 50% 2) до 30% 4) до 80%
10	Какая полимеризация используется для получения полиизобутилена? 1) радикальная 3) катионная 2) анионная 4) ионно-координационная
11	При каком механизме реакции полимеризации скорость зависит от концентрации сокатализатора? 1) радикальном 3) анионном 2) катионном 4) ионно-координационном
12	Какой из нижеперечисленных полимеров характеризуется большим содержанием обрамляющих (боковых) групп на 100 углеродных атомов основной цепи? 1) полиэтилен 3) полипропилен 2) поли (бутен-2) 4) поли (бутен-1)
13	Какие заместители при двойной связи благоприятствуют катионной полимеризации виниловых мономеров? 1) электроноакценторные 2) содержащие кратные связи 3) электронодонорные 4) галогены
14	В присутствии какого сокатализатора наибольшая скорость полимеризации изобутилена с катализатором $AlCl_3$? 1) H_2O 3) $HCOOH$ 2) HCl 4) C_2H_5OH

Раздел 3. Анионная полимеризация и поликонденсация

1	В каком случае полимеризация стирола идет с участием комплекса с переносом заряда (КПЗ)? 1) Na^+ нафталин 3) $HClO_4$ 2) $FeCl_3 + H_2O$ 4) $(CH_3)_3N$
2	Какой из нижеперечисленных катализаторов является наиболее эффективным при получении стереорегулярных полимеров некоторых диенов? 1) C_4H_9Na 3) C_4H_9K 2) C_2H_5Li 4) C_4H_9Li

3	Какой из нижеперечисленных мономеров полимеризуется по анионному механизму? 1) пропилен 3) изобутилен 2) акрилонитрил 4) метилвиниловый эфир
4	Какой фактор оказывает преобладающее действие при получении стереорегулярного полимера методом анионной полимеризации? 1) температура 3) природа катализатора 2) природа мономера 4) давление
5	Преимущественно какой метод используется для получения стереорегулярных полимеров? 1) радикальная полимеризация 2) катионная полимеризация 3) анионная полимеризация 4) в присутствии катализаторов Циглера-Натта
6	Какой конфигурации образуется полимер при полимеризации акрилонитрила в тетрагидрофуране с бутиллитием? 1) атактический 3) синдиотактический 2) изотактический 4) дисиндиотактический
7	Какой растворитель необходимо использовать при анионной полимеризации стирола с каталитической системой натрий-нафталин, чтобы скорость полимеризации была больше? 1) толуол 3) ксилол 2) бензол 4) диоксан
8	В присутствии какого катализатора можно получить 1,4-цис-полибутадиен? 1) H ₂ SO ₄ 3) Al (C ₂ H ₅) ₃ + TiCl ₄ 2) BF ₃ + HCl 4) NaNH ₂ + NH ₃
9	В каком растворителе в системе: винилбутиловый эфир - трифторидбора -растворитель скорость полимеризации максимальна? 1) гексане 3) нитробензоле 2) бензоле 4) толуоле
10	Какой из мономеров полимеризуется по механизму «живых цепей» в присутствии бутиллития? 1) изобутилен 3) дивинил 2) пропилен 4) акрилонитрил
11	При какой полимеризации наблюдается бифункциональное присоединение мономера к катализатору? 1) радикальной 3) анионной 2) катионной 4) ионно-координационной
12	Для какой стадии полимеризации характерен процесс последовательного присоединения молекулы мономера к растущей макроцепи? 1) инициирования 2) роста цепи 3) передачи цепи 4) обрыва цепи
13	Какое металлоорганическое соединение, обладающее меньшей полярностью, целесообразно выбрать в качестве эффективного катализатора ионно-координационной полимеризации? 1) C ₄ H ₉ Li 3) C ₄ H ₉ K 2) C ₄ H ₉ Na 4) C ₄ H ₉ – MgI
14	Для какой полимеризации характерен рост макроцепи от «корня», подобно росту человеческого волоса? 1) радикальной 3) катионной 2) ионно-координационной 4) анионной (катализаторы Циглера-Натта)
15	При каком механизме полимеризации в качестве катализаторов могут использоваться амины? 1) радикальном 3) катионном

	3) удалением выделяющегося НМС 4) введением низкомолекулярного моnofункционального соединения
32	В каком виде молекулярная масса продукта поликонденсации пропорциональна константа равновесия? 1) $(K_p)^{-1/2}$ 3) K_p 2) $(K_p)^{1/2}$ 4) $2 K_p$
33	Синтез каких полимеров реакцией поликонденсации не сопровождается выделением НМС? 1) полиамидов 3) полиуретанов 2) полиэфиров 4) поликарбонатов
34	При каком методе синтеза полимеров рост цепи идет тремя способами? 1) радикальной полимеризации 2) катионной полимеризации 3) анионной полимеризации 4) поликонденсации
35	Для какого процесса синтеза полимеров справедливо уравнение Карозерса $\bar{P} = \frac{2}{2-X \cdot f} ?$ 1) радикальной полимеризации 2) ионной полимеризации 3) равновесной поликонденсации 4) неравновесной поликонденсации
36	Для какой реакции синтеза полимеров справедливо неравенство $K_p \leq 10^2$? 1) радикальной полимеризации 2) равновесной поликонденсации 3) ионной полимеризации 4) неравновесной поликонденсации

Раздел 4. Химические свойства и превращения полимеров

1	Какой из приведенных ниже полимеров нельзя синтезировать из мономера, название которого получается отбрасыванием частицы «поли»? 1) полистирол 2) поливиниловый спирт 3) поливинилхлорид 4) полипропилен
2	Какие реакции полимеров сопровождаются уменьшением средней степени полимеризации? 1) межмолекулярные 2) внутримолекулярные 3) деструкции 4) полимераналогичные
3	Термическая деструкция какого из нижеперечисленных полимеров в основном происходит с превращением обрамляющих главную полимерную цепь групп? 1) полиакрилонитрил 2) полистиролы 3) полипропилен 4) поливиниловый спирт
4	Что происходит с величиной средней степени полимеризации полимера при протекании полимераналогичных реакций? 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется 4) увеличивается, затем уменьшается
5	Какое строение имеет полистирол, если одним из основных продуктов его термической деструкции является 1,4-дифенилбутан?

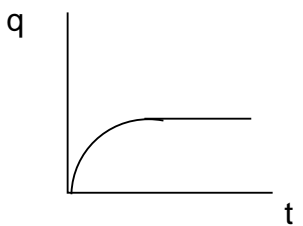
	1)цис-структура 2)транс-структура 3)структура типа «голова к хвосту» 4)структура типа «голова к голове»
6	Какой продукт образуется при термической деструкции полиформальдегида? 1)окись углерода 2)метиловый спирт 3)формальдегид 4)вода
7	Какой структурирующий агент используют при вулканизации хлоркаучука? 1)серную кислоту 2)оксид свинца 3)воду 4)спирт
8	Какой из нижеперечисленных полимеров подвергается гидролизу с разрывом основной цепи? 1)полиамид 2)полистирол 3)поливинилхлорид 4)полипропилен
9	Какая из нижеперечисленных реакций является основной при термической деструкции поливинилхлорида? 1)деполимеризация 2)отщепление хлора 3)деградация цепи 4)отщепление хлористого водорода
10	В каких реакциях образуются сшитые структуры полимеров? 1)деструкции 2)внутримолекулярных 3)межмолекулярных 4)циклизации
11	Какой полимер может быть получен внутримолекулярной реакцией? 1)хлоркаучук 2)поливинилен 3)поливиниловый спирт 4)нитроцеллюлоза
12	Какими веществами обрабатывают целлюлозу для получения вискозного волокна? 1)уксусным ангидридом 2)азотной кислотой 3)сероуглеродом, щелочью и водой 4)гидроксидом меди
13	Как называется метод получения искусственных полимеров? 1)модификация 2)полимеризация 3)сополимеризация 4)поликонденсация
14	Гидролизом какого полимера можно получить поливиниловый спирт? 1) поливинилхлорида 2) полиакрилонитрила 3) поливинилацетата 4)поливинилбромид
15	Какой из приведенных ниже полимеров нельзя синтезировать из мономера, название которого получается отбрасыванием частиц «поли»? 1) поливинилацетат 2) поливиниламин 3) поливинилхлорид

	4)полистирол
16	Какой полимер при обработке γ -лучами в присутствии кислорода и винилхлорида дает привитый сополимер? 1) полиамид 2) полиэфир 3) полиэтилен 4)полипропилен
17	Какой из нижеперечисленных полимеров подвергается гидролизу в щелочной среде без разрыва основной цепи? 1) полиамид 2) полистирол 3) поливинилацетат 4)полиформальдегид
18	По какому механизму протекает фотохимическая деструкция полиолефинов? 1)катионному 2)анионному 3)радикальному 4)механизм не установлен
19	Какой из нижеперечисленных полимеров при термической деструкции выделяет наибольшее количество мономера? 1)полиизопрен 2)полиэтилен 3)полихлорвинил 4)полиформальдегид
20	Какой из нижеперечисленных полимеров гидролизуется в кислой среде с разрывом основной цепи? 1)полиакрилонитрил 2)полиэтиленгликольтерефталат 3)поливинилацетат 4)поливинилхлорид
21	Какой продукт в основном образуется при термической деструкции поливинилового спирта? 1)уксусный альдегид 2)этиловый спирт 3)вода 4)окись углерода
22	Как изменится скорость кислотного гидролиза с увеличением молекулярной массы поливинилацетата? 1) уменьшается 2) увеличивается 3)не изменяется 4) уменьшается, затем увеличивается
23	Какое из приведенных ниже соотношений констант скоростей соответствует ускоряющему действию «эффекта соседа»? 1) $K_0=K_1=K_2$ 2) $K_0 < K_1 < K_2$ 3) $K_0 > K_1 > K_2$ 4) $K_0 > K_1 < K_2$
24	Какому явлению соответствует соотношение констант скоростей: $K_0=K_1=K_2$ кинетике «эффекта соседа»? 1)ускоряющий эффект 2)замедляющий эффект 3)эффект отсутствует 4)то ускоряющий, то замедляющий
25	Какое из приведенных ниже соотношений констант скоростей соответствует замедляющему действию «эффекта соседа»?

1) $K_0 = K_1 = K_2$ 2) $K_0 > K_1 < K_2$ 3) $K_0 > K_1 > K_2$ 4) $K_0 < K_1 < K_2$
--

**Раздел 5. Структура и физико-механические свойства полимеров.
Растворы полимеров**

1	<p>Какие диаграммы состояния растворов полимера имеют НКТР?</p> <p align="center">а б в г</p> <p>1) в, г 2) а, б, в 3) б, в, г 4) а, б, в, г</p>
2	<p>Какая форма термомеханической кривой соответствует сшитому аморфному полимеру?</p> <p>1) 2) 3) 4)</p>
3	<p>Какой из полимеров обладает лучшими диэлектрическими свойствами?</p> <p>1) полиэтилен 2) полиацетилен 3) полипропилен 4) поливинилхлорид</p>
4	<p>Какая форма термомеханической кривой соответствует линейному аморфному полимеру?</p> <p>1) 2) 3) 4)</p>
5	<p>Какие диаграммы состояния растворов полимера имеют одновременно НКТР и ВКТР?</p> <p align="center">а б в г</p> <p>1) а, б 2) в, г, 3) б, г 4) а, в, г</p>
6	<p>При каком рН раствора полиамфолита значения ИЭТ и ИИТ совпадают?</p>

	1)семь 2)десять 3)пять 4)один
7	Чем определяется число конфигураций макромолекулы? 1)молекулярной массой полимера 2)химическим строением мономера 3)степенью кристалличности полимера 4)условиями эксплуатации полимера
8	Подвижность чего обуславливает появление области высокоэластичного состояния (ВЭС) полимера? 1)атомов 2)сегментов 3)групп атомов 4)макромолекул
9	Какой полимер при увеличении температуры не переходит в вязкотекучее состояние? 1)линейный 2)разветвленный 3)сетчатый 4)каучуки
10	Какой из нижеперечисленных полимеров обладает более высокой гибкостью макромолекул? 1)полиизобутилен 2)поливинилиденхлорид 3)полистирол 4)полиэтилен
11	Какие полимеры не способны кристаллизоваться? 1)изотактические 2)синдиотактические 3)диизотактические 4)атактические
12	Какие полимеры характеризуются наличием дальнего порядка в расположении звеньев цепи макромолекулы? 1)аморфные 2)кристаллические 3)эластомеры 4)стеклообразные
13	Какая вязкость раствора полимера входит в уравнение $[\eta] = \bar{K}M^\alpha$, которое используется для расчета молекулярной массы полимера? 1)относительная 2)удельная 3)приведенная 4)характеристическая
14	Какому явлению соответствует характер зависимости степени набухания полимера от времени?  1)ограниченное набухание 2)неограниченное набухание 3)растворение

	4)химическая реакция
15	Какой из нижеприведенных полимеров является полиамфолитом? 1)полиакриловая кислота 2)поливинилсульфокислота 3)белок 4)поливинилпиридин
16	Какими деформациями характеризуется область высокоэластического состояния (ВЭС) полимера? 1)необратимыми 2)большими обратимыми 3)малыми обратимыми 4)пластическими
17	В каком температурном интервале находится область высоко-эластического состояния (ВЭС) полимера? 1) $0 - T_{ст}$ 2) $T_{ст} - T_{тек}$ 3) $0 - T_{пл}$ 4) $T_{пл} - T_{тек}$
18	От какой величины зависит значение температуры стеклования ($T_{ст}$) полимера? 1)макромолекулы 2)элементарного звена 3)сегмента 4)полидисперсности
19	Что влияет на величину температуры текучести ($T_{тек}$) полимера? 1)размер сегмента 2)величина молекулярной массы 3)природа заместителей в макромолекуле 4)форма макромолекул
20	Какое состояние не характерно для полимеров? 1)газообразное 2)кристаллическое 3)вязкотекучее 4)стеклообразное
21	Сколько фаз соответствует аморфному состоянию полимера? 1)две 2)три 3)одна 4)четыре
22	В каком состоянии преимущественно идет переработка полимера? 1)кристаллическом 2)стеклообразном 3)высокоэластическом 4)вязко текучем
23	Какая область соответствует эксплуатации каучуков? 1)вязкотекучая 2)высокоэластическая 3)стеклообразная 4)кристаллическая
24	Какое состояние полимера характеризуется отсутствием упорядоченности звеньев макромолекул и их гибкости? 1) кристаллическое 2) стеклообразное 3)высокоэластичное 4)вязкотекучее
25	Для какого полимера возможен при нагревании фазовый переход? 1)аморфного сшитого

- | |
|--|
| 2)аморфного линейного
3)кристаллического
4)стеклообразного |
|--|

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70% и промежуточного контроля - 30%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 0 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 35 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 30 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения М., 2008. 366 с.
2. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров. - М.: Высш. шк., 2007. - 367 с.
3. Куренков В.Ф. Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений. Учебное пособие. М.: КолосС, 2008. – 395 с.
4. Бабаева Л.Г., Магомедова З.М. Методические указания по программированному обучению студентов химического факультета по высокомолекулярным соединениям. ИПЦ ДГУ, 2006. – 22 с.
5. Бабаева Л.Г., Пинякин В.В. Методические указания по курсу высокомолекулярных соединений “Определение и расчет молекулярно-массовых характеристик полимеров с использованием физико-химических методов и вычислительной техники”. ИПЦ ДГУ, 2008. – 19с.

б) дополнительная литература:

- 1.Шур А.М. Высокомолекулярные соединения. - М., 1981. 665 с.
- 2.Стрепихеев А.А., Деревницкая В.А. Основы химии высокомолекулярных соединений. - М.: Химия, 1976. 436 с.
- 3.Семчиков Ю.Д., Жильцов С.Ф., Какнаев В.Н. Введение в химию полимеров. М.: Высш. шк., 1988. - 148 с.
- 4.Оудиан Дж. Основы химии полимеров. - М.: Мир, 1974. - 615 с.
- 5.Говарикер В.Р., Висвнатхан Н.В., Шридхар Дж. Полимеры. - М.: Наука, 1990. 336с.
- 6.Е.Н.Зельбергман, Р.А.Наволокина. Примеры и задачи по химии высокомолекулярных соединений. М.: Высш. шк. 1984, 224 с.
- 7.Минскер М.С. Методические указания по программированному обучению студентов химического факультета по курсу “Химия ВМС”, Уфа, 1986, 37 с.

8. Практикум по высокомолекулярным соединениям, под. ред. В.А.Кабанова, М., Химия, 1985, 224 с.

9. А.А. Касьянова, Л.Е. Добрынина. Лабораторный практикум по физике и химии высокомолекулярных соединений. М.: Легкая индустрия, 1979, 1984с.

10. Руководство к практическим занятиям по химии полимеров под ред. В.С. Иванова, Л., ЛГУ, 1982, 175 с.

11. Т.А. Гурова, Технический анализ и контроль производства пластмасс., М. Высш. шк., 1980, 200 с.

12. Практикум по высокомолекулярным соединениям под ред. В.А. Кабанова, М.: Химия, 1985, 224 с.

13. Бабаева Л.Г., Магомедова З.М. Методические указания по программированному обучению студентов химического факультета по курсу высокомолекулярных соединений. Часть II. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2006, 24 с.

14. Бабаева Л.Г. Методические указания для самостоятельной работы студентов по курсу высокомолекулярных соединений. Часть I. Махачкала: ИПЦ ДГУ, 1996, 34

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные образовательные ресурсы образовательного сервера ДГУ elib.dgu.ru
2. <http://www.biblioclub.ru>
3. Каталог образовательных интернет-ресурсов <http://www.edu.ru/>
4. Химический каталог: Химические ресурсы Рунета <http://www.ximicat.com/>
5. Портал фундаментального химического образования России <http://www.chemnet.ru>
6. XuMuK: сайт о химии для химиков <http://www.xumuk.ru/>
7. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучению теоретического курса (или его раздела/части), практических и/или семинарских занятий, лабораторных работ (практикумов), и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы, по использованию информационных технологий и т.д. Методические указания должны мотивировать студента к самостоятельной работе и не подменять учебную литературу.

Указывается перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий:

- рабочие тетради студентов;
- наглядные пособия;
- гlossарий (словарь терминов по тематике дисциплины);
- тезисы лекций,
- раздаточный материал и др.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде таблицы с указанием конкретного вида самостоятельной работы:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях и деловых играх;
- работа с нормативными документами и законодательной базой; -поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- выполнение контрольных работ, творческих (проектных) заданий, курсовых работ (проектов);
- решение задач, упражнений;
- написание рефератов (эссе);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- выполнение переводов на иностранные языки/с иностранных языков;
- моделирование и/или анализ конкретных проблемных ситуаций ситуации;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

Самостоятельная работа должна носить систематический характер, быть интересной и привлекательной для студента.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на семинарских и практических занятиях, заслушивание докладов, проверка письменных работ и т.д.

Модули и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль 1. Основные задачи и понятия курса. Радикальная полимеризация Тема 1. Предмет и задачи науки в полимерах. Этапы ее развития. Основные понятия и определение	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе) Расчет молекулярно-массовых характеристик полимеров
Модуль 1. Основные задачи и понятия курса. Радикальная полимеризация Тема 2. Радикальная полимеризация. Способы инициирования радикальной полимеризации. Механизм и кинетика радикальной полимеризации	Решение задач по механизму радикальной полимеризации
Модуль 1. Основные задачи и понятия	Расчет состава сополимера и построение

курса. Радикальная полимеризация Тема 3. Сополимеризация. Кинетика радикальной сополимеризации. Уравнение состава сополимера	кривых сополимеризации
Модуль 2. Ионная полимеризация и поликонденсация Тема 1. Характеристика мономеров и катализаторов. Механизм и кинетика катионной и анионной полимеризации	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе) Решение задач по механизму ионной полимеризации.
Модуль 2. Ионная полимеризация и поликонденсация Тема 2. Ионно-координационная полимеризация. Катализаторы Циглера-Натта и механизм их действия	Изучение механизма действия катализаторов Циглера-Натта на различных примерах
Модуль 2. Ионная полимеризация и поликонденсация Тема 3. Типы реакций поликонденсации. Равновесная и неравновесная поликонденсация	Оформление лабораторных работ по синтезу полимеров поликонденсацией
Модуль 3. Химические свойства и превращения полимеров Тема 1. Полимераналогичные превращения ВМС и их особенности.	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Решение тестовых заданий
Модуль 3. Химические свойства и превращения полимеров Тема 2. Межмолекулярные реакции макромолекул. Сшивание полимерных цепей	Изучение различных видов вулканизации каучуков
Модуль 3. Химические свойства и превращения полимеров Тема 3. Реакции деструкции полимеров и их классификация. Механизм цепной и случайной деструкции	Изучение механизма термоокислительной деструкции полипропилена
Модуль 4. Структура и физико-механические свойства полимеров. Растворы полимеров Тема 1. Физико-механические свойства ВМС. Термомеханические кривые полимеров	Проработка учебного материала (по конспектам лекций, по учебной и научной литературе). Решение тестовых заданий
Модуль 4. Структура и физико-механические свойства полимеров. Растворы полимеров Тема 2. Структура полимеров и их надмолекулярные формы. Условия кристаллизации полимеров	Оформление результатов лабораторной работы по изучению надмолекулярных структур волокон
Модуль 4. Структура и физико-механические свойства полимеров. Растворы полимеров Тема 3. Растворы полимеров и их особенности. Кинетика набухания полимеров. Полиэлектролиты.	Оформление результатов лабораторной работы по определению молекулярного веса водных растворов поливинилового спирта вискозиметрическим методом

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Высокомолекулярные соединения» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий, которая укомплектована техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком).

Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории с применением необходимых средств обучения (лабораторного оборудования, образцов полимеров, нормативных и технических документов и т.п.).

Помещение укомплектовано учебно-лабораторной мебелью, лабораторным оборудованием и химической посудой, обеспечивающими выполнение требований программы по высокомолекулярным соединениям:

1. Торсионные весы;
2. Технические весы;
3. Микроскоп;
4. Фотокалориметр КФК* 2МП; 56 М.