


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет» (ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зав. каф. ТСК

 / Сафиуллина Т.Р.

« 29 » марта 2023 г.

### Программа вступительных испытаний в магистратуру

Направление - 01.04.01 «Химическая технология»

Программа подготовки - «Передовые технологии производства эластомеров»

Институт – Институт полимеров

Кафедра-разработчик программы: Технологии синтетического каучука

Казань, 2023

**Вопросы программы вступительного экзамена в магистратуру по направлению 18.04.01 «Химическая технология»**

**Программа подготовки «Передовые технологии получения эластомеров»**

1. Основные понятия: высокомолекулярные соединения, полимеры, сополимеры, олигомеры. Мономер, структурное звено, степень полимеризации, полидисперсность. Средняя молекулярная масса. Молекулярно-массовое распределение.
2. Классификация полимеров по происхождению, по строению цепи.
3. . Гомополимеры и сополимеры. Виды сополимеров.
4. Понятие о термопластах и реактопластах.
5. Технические способы проведения полимеризации: в блоке (массе); эмульсионная; суспензионная; в растворе .
6. Физические состояния аморфных полимеров. Температуры стеклования и текучести полимеров. Термомеханические кривые аморфных, высококристаллических, аморфно-кристаллических и сетчатых полимеров. Анализ термомеханических кривых.
7. Пластификация полимеров – механизм пластификации, влияние пластификаторов на механические свойства, температуры стеклования и текучести, области применения пластифицированных полимеров.
8. Факторы, определяющие набухание и растворение ВМС (природа полимера и растворителя, гибкость цепи, степень кристалличности, молекулярная масса, температура
9. Понятие о реакционной способности. Кинетические кривые.
10. Скорости химических реакций. Кинетические уравнения.
11. Константы скорости химических реакций. Частные и общие порядки реакций.
12. Дифференциальные и интегральные методы определения порядков реакций.
13. Температурная зависимость констант скоростей химических реакций.
14. Уравнение Аррениуса. Энергия активация. Физический смысл предэкспоненциального множителя в рамках теории двойных столкновений
15. Теория активированного комплекса. Энтальпии и энтропии активации. Тип химических превращений и энтропии активации.
16. Понятие о механизме химических реакций. Простые и сложные реакции. Лимитирующая стадия сложного процесса.
17. Молекулярность реакции. Электронные процессы в переходном состоянии.
18. Электростатические (зарядовые, кулоновские) взаимодействия в переходном состоянии. Кулоновские взаимодействия между реакционными центрами как фактор, определяющий реакционную способность.
19. Распределение электронной плотности в молекулах. Концепция электроотрицательности.
20. Химические реакции, как взаимодействие электрофильных и нуклеофильных центров молекул.

21. Межмолекулярные взаимодействия в полимерах. Классификация межмолекулярных сил.
22. Влияние заместителей на величины зарядов на реакционных центрах. Механизмы передачи эффектов заместителей на реакционный центр.
23. Релаксационные явления в полимерах. Типы релаксационных процессов.
24. Ориентированное состояние полимеров. Способы ориентации полимеров.
25. Стеклообразное состояние полимеров. Понятие стеклообразного состояния.
26. Растворы полимеров. Идеальные и неидеальные растворы.
27. Гибкость цепи полимеров. Факторы, определяющие гибкость цепи. Параметры гибкости цепи.
28. Вязкотекучее состояние полимеров. Основное понятие реологии
29. Адгезия полимеров. Термодинамические аспекты и работа адгезии.
30. Надмолекулярная структура полимеров. Факторы, влияющие на макроконформацию цепи.
31. Кристаллизация полимеров. Основные стадии кристаллизации. Полиморфизм.
32. Деформационно-прочностные свойства полимеров. Факторы, влияющие на деформационные свойства полимеров.
33. Модификация полимеров. Классификация способов модификации.
34. Плавление полимеров. Особенности плавления полимеров.
35. Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Элементарные реакции и кинетика полимеризации.
36. Катионная полимеризация. Элементарные реакции. Кинетика. Псевдокатионная и псевдоживая катионная полимеризация. Влияние реакционной среды.
37. Анионная полимеризация. Основные реакции инициирования. Кинетика анионной полимеризации с обрывом цепи. Живая полимеризация. Блок-сополимеры. Полимеризация с переносом группы. Влияние температуры, растворителя и противоиона.
38. Ионно-координационная полимеризация. Катализаторы Циглера- Натта. Исторический аспект. Полимеризация на гетерогенных катализаторах Циглера-Натта. Синтез гетероцепных полимеров ионной полимеризацией.
39. Ступенчатая полимеризация. Равновесная и неравновесная поликонденсация. Кинетика поликонденсации. Молекулярно-массовое распределение полимера при поликонденсации. Разветвленные и сшитые полимеры.
40. Химические превращения полимеров. Деструкция полимеров. Полимераналогичные превращения.
41. Радикальная сополимеризация. Связь строения мономера и радикала с реакционной способностью.

**2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в магистратуру по направлению 18.04.01 «Химическая технология»**

Программа подготовки «Передовые технологии получения эластомеров»

а) основная литература:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
В.В. Киреев, Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 1 [Прочее] Учебник для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/451520">https://urait.ru/bcode/451520</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.В. Киреев, Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 2 [Прочее] Учебник для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/451521">https://urait.ru/bcode/451521</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. А. Леонович, Физика и химия полимеров [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/176">https://e.lanbook.com/book/176</a> 869 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. А. Шершнева, В. Н. Кулезнев, Химия и физика полимеров [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/168">https://e.lanbook.com/book/168</a> 696 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Д. А. Смирнова, Д. А. Сибаров, Катализ, каталитические процессы и реакторы [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/169">https://e.lanbook.com/book/169</a> 060 Режим доступа: по подписке КНИТУ
И. В. Федусенко, В. И. Кленин, Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/168">https://e.lanbook.com/book/168</a> 512 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. М. Потехин, В. В. Потехин, Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/168">https://e.lanbook.com/book/168</a> 720 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Л.Ю. Закирова, Ю.Н. Хакимуллин, Химия и физика полимеров. Растворы и смеси полимеров [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Khakimullin-Khimiya_i_fizika_polimerov_Rastvory_i_smesi_polimerov_UP.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Khakimullin-Khimiya_i_fizika_polimerov_Rastvory_i_smesi_polimerov_UP.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
А.Я. Самуилов, Я.Д. Самуилов, Промышленная органическая химия. Катионные процессы [Прочее] учеб. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

А.Я. Самуилов, Я.Д. Самуилов, Катализ в процессах (со)полимеризации и (со)поликонденсации [Электронный ресурс] монография: Казань : Изд-во КНИТУ, 2015	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Samuilov-kataliz.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Samuilov-kataliz.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
--	--

б) дополнительная литература:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Количество экземпляров</b>
В. Азаров, В. Винославский, Химия и физика синтетических полимеров [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 260300 "Технология хим. переработки древесины": М. : Изд-во Моск. гос. ун-та леса, 2003	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Khakimullin-Khimiya_i_fizika_polimerov_Rastvory_i_smesi_polimerov_UP.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Khakimullin-Khimiya_i_fizika_polimerov_Rastvory_i_smesi_polimerov_UP.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
А. . Тагер, Физико-химия полимеров [Учебник] учеб. пособие: М. : Науч. мир, 2007	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Н.Г. Ибрагимов, А.М. Кочнев, И.Х. Гараев [и др.], Настольная книга терминов и понятий для специалистов полимерного направления [Электронный ресурс] словарь терминов и понятий : Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/GaraevNastolnaya_kniga_terminov_i_ponyatiy_polimer_naprav.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/GaraevNastolnaya_kniga_terminov_i_ponyatiy_polimer_naprav.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
В. . Куренков, Л. . Бударина, А. . Заикин, Практикум по химии и физике высокомолекулярных соединений [Учебник] : М. : КолосС, 2008	100 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Куренков, Химия и физика высокомолекулярных соединений [Учебник] учеб. пособие для вузов: Казань : Буглеровское наследие, 2009	46 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. . Шур, Высокомолекулярные соединения [Учебник] учеб. для студ. хим. факультет. универ-ов: М. : Высш. шк., 1981	83 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И. . Тугов, Г. . Кострыкина, Химия и физика полимеров [Учебник] учеб. пособие для студ. хим.-технол. спец. вузов: М. : Химия, 1989	81 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Научное ПО Gaussian G09W Full Version

Научное ПО PerkinElmer ChemDraw Professional AcademicEdition

Научное ПО Molcas

Научное ПО ChemCraft

Научное ПО: Aspen HYSYS (ANSYS Academic Research Mechanical and CFD; ANSYS LS-DYNA; ANSYS LS-DYNA HPC-8)

Научное ПО: MATLAB Academic (в комплекте с Simulink Academic)

..... Базы данных

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

Реферативная электронная база данных химических соединений и реакций «Reaxys» издательства Elsevier. – Доступ с IP адресов КНИТУ:

<https://www.reaxys.com>

Электронная база данных ScienceDirect (Elsevier). – Доступ с IP адресов КНИТУ: <https://www.sciencedirect.com/>

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный:  
[www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)