

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

«УТВЕРЖДАЮ»



Зав. кафедрой ТСК  
доцент Т.Р. Сафиуллина  
5 мая 2024 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
в магистратуру

Направление: 18.04.01- Химическая технология,

Программа: «Инновационное предпринимательство в области производства полимерных композиционных материалов»

Институт полимеров

Кафедра-разработчик программы:  
Технология синтетического каучука

Казань, 2024

**1. Вопросы программы вступительного экзамена в магистратуру по направлению 18.04.01 Химическая технология, Программа подготовки: Инновационное предпринимательство в области производства полимерных композиционных материалов»**

1. Дайте определение понятия «полимер». Классификация полимеров по свойствам, областям применения, строению.
2. Химическое строение полимеров. Классификация полимеров по составу, молекулярной массе и т.д.
3. Изомерия насыщенных и ненасыщенных полимеров. Атактические, изотактические и синдиотактические полимеры. Цис-транс-изомерия.
4. Молекулярно-массовые характеристики полимеров. Способы усреднения молекулярной массы. Молекулярно-массовое распределение.
5. Виды разветвлённости макромолекул. Количественные характеристики разветвлённости макромолекул.
6. Полимеры сетчатого строения. Основные количественные характеристики плотности сшивания. Золь- и гель-фракции.
7. Общие вопросы процессов полимеризации. Этапы образования макромолекулы.
8. Радикальная полимеризация. Основные типы мономеров, способных полимеризоваться по радикальному механизму.
9. Физическое инициирование радикальной полимеризации (под действием тепла, света и излучений высокой энергии).
10. Инициирование радикальной полимеризации химическими соединениями. Важнейшие типы инициаторов.
11. Реакции роста цепи при радикальной полимеризации.
12. Реакции обрыва цепи при радикальной полимеризации.
13. Реакции переноса цепи при радикальной полимеризации. Регулирование молекулярной массы и ингибирование процесса.
14. Общие закономерности ионной полимеризации. Отличия ионных процессов полимеризации от радикальных. Формы существования активных центров в зависимости от полярности среды. Влияние полярности среды на скорость полимеризации и строение полимера.
15. Катионная полимеризация, основные типы мономеров. Катализаторы катионной полимеризации. Реакции, приводящие к образованию карбокатионов (реакции инициирования).
16. Реакции роста цепей при катионной полимеризации. Взаимосвязь активности мономера и активности образующегося из него карбокатиона.
17. Реакции обрыва цепей при катионной полимеризации.
18. Анионная полимеризация, основные типы мономеров. Катализаторы анионной полимеризации. Реакции, приводящие к образованию карбанионов (реакции инициирования).
19. Реакции роста цепи при анионной полимеризации.
20. Реакции остановки роста цепи при анионной полимеризации. Понятие о «живых» полимерах.
21. Поликонденсация как метод синтеза полимеров. Общие закономерности поликонденсации, роль функциональности реагентов.
22. Равновесная поликонденсация, её основные закономерности и способы проведения. Роль соотношения реагентов и обратных реакций.
23. Неравновесная поликонденсация, её основные закономерности и способы проведения.
24. Релаксационные процессы в полимерах. Виды релаксационных процессов, их природа. Влияние температуры на скорость физической релаксации.

25. Пластификация полимеров, её виды. Изменение свойств полимеров при пластификации. Условия термодинамической совместимости пластификатора и полимера.
26. В каких физических состояниях могут существовать полимеры? Дайте краткую характеристику каждого состояния. Переходы между какими состояниями являются фазовыми?
27. Стеклообразное состояние полимеров. Влияние химического строения полимера на температуру стеклования. Явления вынужденной эластичности и его природа. Что такое температура хрупкости.
28. Кристаллическое состояние полимеров. Какие полимеры способны кристаллизоваться и что такое степень кристалличности? Влияние гибкости цепей на скорость процесса кристаллизации.
29. Высокоэластическое состояние полимеров.
30. Вязкотекучее состояние полимеров. Ориентация и дезориентация макромолекул при течении, ньютоновская и неньютоновская вязкости. Кривые течения полимеров.
31. Термомеханические кривые аморфных линейных полимеров, сетчатых полимеров, кристаллических полимеров
32. Влияние молекулярной массы полимера на температуру текучести.
33. Адгезия в системе полимер-полимер. Диффузионная теория адгезии, взаимодействия на границах раздела. Роль аутогезии при переработке полимеров.
34. Растворы полимеров, их структура и свойства в зависимости от концентрации. Термодинамика процесса растворения.
35. Деформационно-прочностные свойства полимеров. Диаграммы «напряжение – деформация» для полимеров в различных физических состояниях.
36. Основные понятия реологии. Кривая течения и аномалия вязкости.
37. Набухание полимеров. Характер процесса в зависимости от природы полимера и растворителя. Термодинамика равновесного набухания.

**2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в магистратуру по направлению 18.04.01 Химическая технология, Программа подготовки: Инновационное предпринимательство в области производства полимерных композиционных материалов»**

а) основная литература:

1. Тагер, А.А. Физико-химия полимеров / А.А. Тагер. –М.: Научный мир, 2007. – 576 с.
2. Осипова Г.В. Химия и физика полимеров: учеб. пособие: ч. 2: /Г.В. Осипова, Г.Н. Беспалова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. –Иваново, 2012.-92 с.
3. Кочнев, А.М... Физикохимия полимеров / А.М. Кочнев, А.Е. Заикин, С.С. Галибеев, В.П. Архиреев. - Казань: Фэн. , 2003.
4. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершенев. – СПб.: Профессия, 2014.
5. Крыжановский, В.К. Технология полимерных материалов / В.К. Крыжановский. – СПб.: Профессия, 2008. – 533с.
6. Крыжановский, В.К. Технические свойства полимерных материалов / В.К. Крыжановский [и др.] ; под ред. В. К. Крыжановского. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Профессия, 2007. - 235 с.
7. Калинин, Э.Л. Полимерные материалы - важный фактор химизации экономики страны / Э. Л. Калинин // Пластические массы. - 2010. - N 1 . - С.10-20.
8. Семчиков, Ю.Д. Высокомолекулярные соединения / Ю.Д. Семчиков.- М.: Академия, 2003. – 368 с.
9. Успенская, М.В. Физика и химия полимеров / М.В. Успенская, А. О. Олехнович, В. В. Зуев. –СПб.:

Университет ИТМО, 2010.

10. Тартанов, А.А. Химия и физика высокомолекулярных соединений. Конспект лекций / А.А. Тартанов. – Шахты: ДГТУ, 2019.

б) дополнительная литература:

1. Говарикер В.Р. Полимеры / В.Р. Говарикер, Н.В. Висванатхан, Дж. Шридхар. – М.: Наука, 1990. – 396 с.

2. Кулезнев, В.Н. Химия и физика полимеров / В.Н. Кулезнев, В.А. Шершнева. – М.: Высшая школа, 1988.

3. Стрелихеев, А.А. Основы химии высокомолекулярных соединений / А.А. Стрелихеев, В.А. Деревицкая. – М.: Химия, 1976.

4. Шур, А.М. Высокомолекулярные соединения / А.М. Шур. – М.: Высшая школа, 1981.

5. Под ред. Коршак, В.В. Технология пластических масс / В.В. Коршак. – М.: Химия, 1985. – 560 с.

6. Закирова, Л.Ю. Химия и физика полимеров. Физические состояния полимеров. / Л.Ю. Закирова, Ю.Н. Хакимуллин. - Казань: Изд. КНИТУ, 2017.

6. Закирова, Л.Ю., Химия и физика полимеров. Растворы и смеси полимеров / Л.Ю. Закирова, Ю.Н. Хакимуллин. Казань : Изд-во КНИТУ, 2019.

.....в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

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 ВООК.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>

8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>