


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

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ХТВМС

 - Н.В. Баранова
« » 2023 г.

Программа вступительных испытаний в магистратуру

Направление 18.04.01 «Химическая технология»
Программа подготовки «Химическая инженерия модифицированных
природных полимеров и биопластиков»

Инженерный химико-технологический институт

Кафедра-разработчик программы:
Химии и технологии высокомолекулярных соединений

Казань, 2023

1. Вопросы программы вступительного экзамена в магистратуру по направлению

18.04.01 - «Химическая технология», Программа подготовки «Химическая инженерия модифицированных природных полимеров и биопластиков»

1. Основные понятия полимерной химии. Полимер. Элементарное звено. Мономер. Олигомер. Степень полимеризации. Сополимер. Молекулярная масса полимера и молекулярно-массовое распределение.
2. Принципы классификации полимеров: по элементному составу, строению макромолекул, происхождению и др.
3. Методы синтеза полимеров: особенности, сравнительная характеристика методов.
4. Основные понятия радикальной полимеризации. Материальная и кинетическая цепь. Мономеры, используемые при радикальной полимеризации. Примеры.
5. Основные стадии радикальной полимеризации. Инициирование и рост цепи. Обрыв и передача цепи. Примеры.
6. Общая характеристика радикальной сополимеризации. Константы сополимеризации. Дифференциальное уравнение состава сополимера.
7. Катионная полимеризация. Активные центры. Мономеры. Катализаторы. Механизм на примере катионной полимеризации алкенов.
8. Анионная полимеризация. Активные центры. Мономеры. Катализаторы. Механизм на примере анионной полимеризации алкенов.
9. Понятие об ионно-координационной полимеризации. Катализаторы. Механизм на примере ионно-координационной полимеризации алкенов.
10. Ступенчатая полимеризация (поликонденсация). Мономеры. Гомо- и сополиконденсация; линейная и трехмерная поликонденсация; равновесная и неравновесная поликонденсация. Примеры.
11. Химические реакции полимеров. Получение полимеров путем полимераналогичных превращений. Примеры.
12. Химические реакции полимеров. Получение сшитых (трехмерных) полимеров. Примеры.
13. Конфигурационная организация макромолекул. Конфигурационная структура элементарного звена и конфигурация присоединения соседних звеньев. Конфигурация макромолекулы в целом.
14. Конформационная структура макромолекул. Конформация элементарного звена, ближний и дальний конформационный порядок.
15. Фазовая (надмолекулярная) структура аморфных и кристаллических полимеров. Типы кристаллических структур в полимерах. Механизм кристаллизации полимеров.
16. Релаксационные (физические) состояния полимеров. Сравнительная характеристика стеклообразного, высокоэластического и вязкотекучего состояния полимеров.
17. Особенности стеклообразного состояния полимеров. Структурное и механическое стеклование. Факторы, влияющие на температуру стеклования полимера.
18. Деформационные свойства полимеров в стеклообразном состоянии. Явление вынужденной высокоэластичности.
19. Особенности высокоэластического состояния полимеров. Условия проявления высокоэластичности. Деформационные свойства полимеров в высокоэластическом состоянии.
20. Особенности вязкотекучего состояния полимеров. Виды полимерных жидкостей. Факторы, определяющие величину коэффициента вязкости полимеров в вязкотекучем состоянии.
21. Механические свойства полимеров: общие представления, основные понятия. Упругая и пластическая деформация в полимерах. Механизм развития деформации в аморфных

- и кристаллических полимерах.
22. Особенности растворения высокомолекулярных соединений. Термодинамика растворения полимеров. Типы фазовых равновесий и фазовые диаграммы систем Полимер-Растворитель.
 23. Пластификация полимеров: термодинамический и структурный аспекты. Виды пластификации. Механизм и эффективность пластифицирующего действия.
 24. Виды растительного сырья и общая характеристика методов получения целлюлозы.
 25. Химическое строение целлюлозы.
 26. Типы связей между макромолекулами целлюлозы.
 27. Надмолекулярная структура целлюлозы, ее полиморфные модификации.
 28. Физико-химические свойства целлюлозы.
 29. Типы химических реакций целлюлозы. Реакции функциональных групп; реакции деструкции. Примеры.
 30. Гидролитическая деструкция целлюлозы. Микрористаллическая целлюлоза, свойства, применение.
 31. Получение простых эфиров целлюлозы методом О-алкилирования на примере синтеза метилцеллюлозы.
 32. Получение сложных эфиров целлюлозы и органических кислот на примере синтеза ацетатов целлюлозы.
 33. Получение сложных эфиров целлюлозы и неорганических кислот на примере синтеза нитратов целлюлозы. Теории нитрования целлюлозы.
 34. Влияние различных факторов на процесс этерификации целлюлозы серно-азотными кислотными смесями (состав нитрующей смеси, свойства исходной целлюлозы, модуль этерификации, температура).
 35. Общая характеристика нитратов целлюлозы. Понятие о степени этерификации. Химическая и физическая неоднородность нитратов целлюлозы.
 36. Классификация нитратов целлюлозы, их физико-химические характеристики и области применения.
 37. Физико-химические свойства нитратов целлюлозы (внешний вид волокон, плотность, оптические и адсорбционные свойства).
 38. Крахмал. Структура, свойства, применение.
 39. Принципы создания полимерных композиций. Виды полимерных композиций. Основные параметры и факторы, определяющие свойства полимерных композиций.
 40. Основные представления о наполнении полимеров. Деформационно-прочностные свойства волокнисто-армированных и дисперсно-упрочненных полимерных композитов.
 41. Общая характеристика промышленных методов получения и переработки полимерных композиций. Принципы выбора метода переработки.
 42. Технологические процессы получения полимерных композиций. Теоретические основы и аппаратурное оформление процессов смешения компонентов.
 43. Получение полимерных материалов каландрованием. Каландровый эффект. Течение расплава полимера в зазоре между валками.
 44. Экструзия. Сущность метода и закономерности процесса экструзии.
 45. Прессование термореактопластов. Физико-химические процессы и химические реакции, протекающие при прессовании термореактивных материалов. Способы прессования. Компрессионное (прямое) прессование. Литьевое прессование.
 46. Литье под давлением. Физико-химические основы процесса. Технологические операции и основные технологические параметры процесса литья под давлением. Влияние различных факторов на качество изделий.
 47. Формование изделий из листовых материалов. Виды методов формования: штампование, пневмоформование, вакуумформование. Влияние параметров процесса и других факторов на качество изделий.

48. Производство полиэтилена низкой плотности (ПЭНП) непрерывным методом путем полимеризации этилена в автоклаве. Преимущества и недостатки метода.
49. Производство полиэтилена низкой плотности (ПЭНП) непрерывным методом путем полимеризации этилена в трубчатом реакторе. Преимущества и недостатки метода.
50. Производство полиэтилена высокой плотности (ПЭВП) газофазным методом. Преимущества и недостатки метода.
51. Производство полистирола непрерывным методом путем блочной полимеризации стирола в каскаде реакторов. Преимущества и недостатки метода.
52. Производство полистирола периодическим методом путем суспензионной полимеризации стирола в реакторах с мешалкой. Преимущества и недостатки метода.
53. Производство поливинилхлорида (ПВХ) непрерывным методом путем полимеризации винилхлорида в эмульсии. Преимущества и недостатки метода.
54. Производство поливинилхлорида (ПВХ) полунепрерывным методом путем полимеризации винилхлорида в суспензии. Преимущества и недостатки метода.
55. Производство полиметилметакрилата методом полимеризации метилметакрилата в суспензии. Преимущества и недостатки метода.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение программы вступительного экзамена в магистратуру по направлению 18.04.01 - «Химическая технология», Программа подготовки «Химическая инженерия модифицированных природных полимеров и биопластиков».

а) основная литература:

1. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / В. В. Киреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 365 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03986-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490451> . Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Киреев, В. В. Высокомолекулярные соединения в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / В. В. Киреев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03988-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490452> . Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Петров, А.И. Химия и технология нитратов целлюлозы [Электронный ресурс] : учеб. пособие : в 2-х ч. Ч.1 / А.И. Петров, Н.В. Баранова, Н.Н. Никитина ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т ; под ред. А.В. Косточко .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2019 .— 172 с. ISBN 978-5-7882-2673-6 . — Текст : электронный. // Электронно-библиотечная система Лань — URL: <https://e.lanbook.com/book/196162> . Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Кербер, М. Л. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы : учебное пособие для вузов / М. Л. Кербер [и др.] ; под редакцией М. Л. Кербера. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2022. — 316 с. — (Высшее образование) .— URL: <https://urait.ru/bcode/492744> . Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей .— ISBN 978-5-534-04915-2 : 1259.00 .— <URL:<https://urait.ru/bcode/492744>>.
5. Улитин, Н. В. Переработка полимерных материалов: технологии последнего поколения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. В. Улитин [и др.] ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2018 .— 124 с. : ил. ISBN 978-5-7882-2351-3 .— URL:http://ft.kstu.ru/ft/Ulitin-Pererabotka_polimernykh_materialov_2018.pdf . Режим доступа по IP-адресам КНИТУ.
6. Барсукова, Л. Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов : учебное пособие / Л. Г. Барсукова, Г. Ю. Вострикова, С. С. Глазков. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-4497-1124-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108353.html> .— Режим доступа: для авторизир. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Азаров, В. И. Химия древесины и синтетических полимеров [Электронный ресурс] / Азаров В. И., Буров А. В., Оболенская А. В. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 .— 620 с. ЭБС «Лань» - <https://e.lanbook.com/book/174999> . Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Сироткин А.С. Биополимеры и перспективные материалы на их основе [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Сироткин [и др.] ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань : Изд-во КНИТУ, 2017 .— 116 с. : ил.ISBN 978-5-7882-2305-6. <URL:http://ft.kstu.ru/ft/Sirotkin-Biopolimery_i_perspektivnye_materialy_na_ikh_osnove.pdf> . Режим доступа по IP-адресам КНИТУ.
3. Петров, В.А. Модификация структуры и свойств целлюлозы [Электронный ресурс] : монография / В.А. Петров [и др.] ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т .— Казань : Изд-во КНИТУ, 2016 .— 172 с. : ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Petrov-Modifikatsiya_struktury_i_svoistv_tsellyulozy.pdf . Режим доступа по IP-адресам КНИТУ.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

- 1 Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
- 2 Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
- 3 ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
- 4 ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
- 5 ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «Znaniium.com»: Режим доступа: <https://znaniium.com/>
7. Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования eLIBRARY.RU. – Доступ с IP адресов КНИТУ: <http://www.elibrary.ru>
Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение:
1. Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian,
2. Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian,
3. Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standart.
4. Яндекс Браузер