

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»**
Энгельсский технологический институт (филиал)

«УТВЕРЖДАЮ»
проректор по учебной работе
СГТУ имени Гагарина Ю.А.
Мизякина О.Б.

25.12.2024 г.

ПРОГРАММА
вступительного испытания
междисциплинарный экзамен «Химическая технология
композиционных материалов и покрытий»
для поступающих на направление подготовки магистров
18.04.01 Химическая технология
(магистерская программа «Химическая технология композиционных
материалов и покрытий»)

Рекомендовано
на заседании кафедры «Технология и
оборудование химических, нефтегазовых
и пищевых производств»
«25» ноября 2024 г., протокол № 6

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Общая химическая технология

Понятие химико-технологического процесса, содержание, классификация и технологические показатели химико-технологического процесса.

Понятие гомогенного химико-технологического процесса. Закономерности и приемы интенсификации гомогенных химико-технологических процессов.

Понятие гетерогенного химико-технологического процесса. Закономерности и приемы интенсификации гетерогенных химико-технологических процессов.

Каталитические химико-технологические процесса и их классификация. Закономерности и приемы интенсификации гетерогенно-каталитических химико-технологических процессов.

Обратимые химические реакции в химико-технологических процессах. Технологические приемы для смещения химического равновесия.

Классификация химических реакторов и требования к ним. Реакторы для гомогенных и гетерогенных химико-технологических процессов.

Химико-технологическая система, Виды моделей и технологические связи ХТС, их назначение и характеристика. Синтез и анализ химико-технологических систем.

Раздел 2. Химия и физика полимеров

Основные понятия и определения. Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения основной цепи. Термо- и реактопласты, основные представители, характерные свойства.

Методы получения полимеров. Понятие полимеризации и поликонденсации, особенности радикальной полимеризации, ионная полимеризация. Вторичная переработка полимеров.

Особенности деформационных и прочностных свойств термопластов. Релаксационные явления в полимерных материалах. Полная диаграмма нагрузка-деформация для полимерного материала.

Реология расплавов и растворов полимеров. Неньютоновское поведение и составляющие деформации вязкотекучих сред.

Химическая технология высокомолекулярных соединений. Характеристика мономеров, используемых для их получения. Современные представления о механизмах синтеза полимеров.

Структурные особенности полимеров и их взаимосвязь с основными эксплуатационными характеристиками (на примере термо- и реактопластов).

Синтез высокомолекулярных соединений. Примеры цепных и ступенчатых реакций, используемых в технологии получения полимеров.

Свойства полимеров, определяющие их переработку в изделия. Классификация методов переработки полимеров.

Полимерматричные композиционные материалы. Основные понятия. Классификации наполнителей.

Композиционные материалы. Структура и свойства композиционных материалов. Классификация композитов. Характер их взаимодействия и влияние взаимодействия на свойства композиционного материала.

Раздел 3. Электрохимические технологии

Теории электролитической диссоциации Аррениуса и межмолекулярного взаимодействия. Неравновесные явления в растворах электролитов: диффузия, миграция, электропроводность, числа переноса.

Основные закономерности диффузионной кинетики при стационарной и нестационарной диффузии. Законы Фика.

Электрохимические системы, электродвижущая сила, классификация электродов и электродных реакций. Уравнение Нернста.

Двойной электрический слой, его строение, механизм возникновения и методы изучения.

Электродная поляризация и перенапряжение. Виды перенапряжения. Лимитирующая стадия процесса. Электрохимическое перенапряжение, основные уравнения теории замедленного разряда, уравнение Фрумкина.

Кинетика реакций при электроосаждении металлов на твердых катодах. Перенапряжение кристаллизации. Механизм образования дву- и трехмерных зародышей и рост катодного осадка.

Электрохимическое внедрение металлов в твердые электроды. Твердые растворы, интерметаллические соединения. Механизм катодного внедрения.

Химические источники тока. Основные электрические характеристики химических источников тока. Электрохимические системы, используемые в первичных химических источниках тока и аккумуляторах.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Основная литературы

1. 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. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 316 с. – (Высшее образование).– ISBN 978-5-534-04915-2. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/468286>.

2. Берлин А.А. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учеб. пособие/ под ред. А.А. Берлина. – Санкт-Петербург: ЦОП «Профессия». – 2018.- 600 с.

3. Бобрышев А.Н., Полимерные композиционные материалы: учеб. пособие / Бобрышев А.Н., Ерофеев В.Т., Козомазов В.Н. - М.: Издательство АСВ, 2013. – 480 с. - ISBN 978-5-93093- 980-4 – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939804.html>.

4. 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>.

5. Бычкова, Е.В. Процессы изготовления изделий из полимеров и композитов методами прессования и литья под давлением: учебное пособие для бакалавров / Е.В. Бычкова, Н.В. Борисова, Л.Г. Панова. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. – 136 с. – ISBN 978-5-4497-0844-1. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru>

6. От композитов к нанокompозитам (классификация, особенности, технология получения, применение и свойства): учебное пособие / А.Н. Блохин, А.Е. Бураков, И.В. Буракова [и др.]. – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. – 95 с. – ISBN 978-5-8265-1969-1. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/94363.htm>.

7. Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы: учебное пособие / Михайлин Ю.А.. – Санкт-Петербург : Научные основы и технологии, 2010. – 822 с. – ISBN 978-5-91703-003-6. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/13214.html>.

8. Шишонок М.В. Высокомолекулярные соединения: учебное пособие / Шишонок М.В.. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. – 535 с. – ISBN 978-985-06-1666-1. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/20205.htm>.

9. Физические и химические процессы при переработке полимеров / М.Л. Кербер [и др.]. – Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2013. – 318 с. – ISBN 978-5-91703-032-6. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/46803.html>

10. Барсукова Л.Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов: учебное пособие / Барсукова Л.Г., Вострикова Г.Ю., Глазков С.С.. – 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.htm>.

11. Бруяко, М. Г. Химия и технология полимеров: учебное пособие / М. Г. Бруяко, Л. С. Григорьева, А. М. Орлова. – Москва: МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024. – 131 с. – ISBN 978-5-7264-3449-0. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/140542.html>

12. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология: учебное пособие / свойства, технология: учебное пособие / М.Л.Кербер, В.М.Виноградов, Г.С.Головкин и др.; под ред. А.А.Берлина. – СПб.: Профессия, 2014. – 592 с.

13. Крыжановский, В. К. Технические свойства пластмасс / В.К. Крыжановский. – СПб.: Профессия, 2014. – 256 с.

14. Физические и химические процессы при переработке полимеров / Под ред. М.Л. Кербер.– СПб: Научные основы и технологии, 2013.– 314 с.

15. Теоретическая электрохимия: учебник / А.Л. Ротинян, К.И. Тихонов [и др.]. – М.: Студент, 2013.– 496 с.

16. Гамбург, Ю.Д. Теория и практика электроосаждения металлов [Электронный ресурс] / Ю.Д. Гамбург, Дж. Зангари; пер. с англ. – Эл. изд.– Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 441 с.). – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – Систем. требования: Adobe Reader XI; экран 10". Режим доступа <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329014.html>

17. Теоретические основы коррозионных процессов : учебное пособие / С. Л. Березина, А. М. Голубев, Н. Н. Двурличанская, Ю. А. Пучков. - Москва: МГТУ им. Баумана, 2014. – 72 с. – ISBN 978-5-7038-3711-5. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2139969>.

18. Семенова, И. В. Коррозия и защита от коррозии / Семенова И. В., Флорианович Г. М., Хорошилов А. В.; Под ред. И. В. Семеновой. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 416 с. – ISBN 978-5-9221-1234-5. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922112345.html>.

19. Наноструктурные материалы: учебное пособие /. – Москва: Техносфера, 2009. – 488 с. – ISBN 978-5-94836-221-2. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/12730.html>.

20. Солнцев, Ю. П. Нанотехнологии и специальные материалы: учебное пособие для вузов / Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И., Вологжанина С. А.,

Петкова А. П. – Санкт-петербур: ХИМИЗДАТ, 2009.— 336 с. – ISBN 978-5-93808-177-2. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938081772>.

21. Гусев А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусев А.И.– Электрон. текстовые данные.– М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009.– 416 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12979>.– ЭБС «IPRbooks», по паролю

22. Наноструктуры в полимерах: учебное пособие /. – Москва: Московский городской педагогический университет, 2013. – 100 с. – Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/26533.html>.

Дополнительная литература

1. Функциональные наполнители для пластмасс: под ред. Н.В. Кулезнева. – СПб.: Научные основы и технологии, 2010. – 462 с.

2. Грелльманн В. Испытания пластмасс. – СПб.: Профессия, 2010. – 715 с.

3. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. – М.: Научный мир, 2007.– 576 с.

4. Литьё пластмасс под давлением / Т.А.Освальд, Л.–Ш.Тунг, П.Дж.Грэман; под ред. Э.Л.Калинчева – СПб.: Профессия. 2008.–712с.

5. Технология полимерных материалов: учебное пособие/ А.Ф.Николаев, В.К.Крыжановский.– СПб.: Профессия, 2008.–544 с.

6. Ким, В. С. Оборудование заводов пластмасс: учеб. пособие для студ. вузов / В. С. Ким, М. А. Шерышев. – М.: КолосС, 2008. – 588 с.

7. Кособудский И.Д. Введение в химию и физику наноразмерных объектов / И.Д. Кособудский, Н.М. Ушаков, Г.Ю. Юрков. - Саратов.: Саратов. техн.ун-т, 2007.— 180 с.

8. Физическая химия наноразмерных объектов: композиционные материалы / И.Д. Кособудский, В.В. Симаков, Н.М. Ушаков, Г.Ю. Юрков. - Саратов.: Саратов. техн.ун-т, 2009. – 230 с.

9. Уайт Дж.Л. Полиэтилен, полипропилен и другие полиолефины / пер. с англ. под ред. Е.С.Цобкалло. СПб.: Профессия, 2007. – 256 с.

10. Власов С. В. Основы технологии переработки пластических масс / С. В. Власов, Э. Л. Калинчев, Л. Б. Кандырин. – М.: Химия, 2005. – 528 с.

11. Макаров В. Г. Промышленные термопласты: справочник / В.Г. Макаров, В.Б.Коптенармусов. – М.: АНО Издательство «Химия», «Издательство «КолосС», 2003. – 208 с.

12. Перепелкин К.Е. Армирующие волокна и волокнистые полимеры композиты. – СПб.: НОТ, 2009. – 380 с.

13. Михайлин Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы. – СПб.: Научные основы и технологии, 2009. – 660 с.

ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

1. Что такое химико-технологический процесс?

а) Химико-технологическим процессом называется сочетание связанных друг с другом и проводимых в определенной последовательности химических, физико-химических, физических и механических операций с целью получения из сырья готовой продукции.

б) Химико-технологическим процессом называются операции с целью получения из сырья готовой продукции.

в) Химико-технологическим процессом называются стадии технологического процесса химического производства.

2. Классификационные признаки химико-технологического процесса:

а) по типу реакции

б) по молекулярности

в) По количеству участвующих в реакции молекул.

3. Выберите технологические показатели химико-технологического процесса

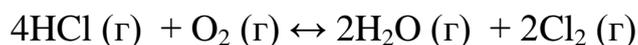
а) расходные коэффициенты

б) степень превращения исходного реагента

в) выход продукта

г) использование катализатора

4. В системе происходит обратимая реакция, уравнение которой имеет вид:



Укажите соответствующее воздействие на систему, которое приведет к смещению равновесия вправо:

а) увеличение давления в системе

б) увеличение концентрации исходных компонентов

в) увеличение концентрации продуктов реакции

5. Числом Фарадея называется:

а) заряд 1 моля электронов

б) электрический заряд равный 96500 Кл

в) электрический заряд равный 12000 Кл

г) электрический заряд равный 54000 Кл

6. Факторы, влияющие на величину электродвижущей силы (ЭДС) гальванических элементов:

а) температура

б) концентрация растворов электролитов

в) природа электролитов

г) размеры электродов

7. Полимеры, свойства и строение которых после нагревания и последующего охлаждения не меняются, называются:

- а) термоактивными
- б) термоэластопластичными
- в) термопластичными
- г) терморезистивными

9. Если полимер представляет собой структуры, состоящие из макромолекулярных цепей, соединенных между собой посредством поперечных мостиков, состоящих из атомов или групп атомов, то этот полимер называется:

- а) разветвленным
- б) сетчатым
- в) линейным
- г) кольцевым

10. Процесс, позволяющий получить изделия с большей эластичностью и меньшей хрупкостью, называется:

- а) сшиванием
- б) пластификацией
- в) наполнением
- г) стабилизацией