

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ
18.06.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Образовательная программа

05.17.06 Технология и переработка полимеров и композитов

**Кафедра химической технологии полимерных композиционных лакокрасочных
материалов и покрытий**

1. Особенности молекулярно-массового распределения полимеров. Методы определения молекулярной массы полимеров.
2. Влияние низкомолекулярного побочного продукта на молекулярную массу полимера при равновесной поликонденсации и способы его преодоления. Влияние функциональности мономеров на ход реакции поликонденсации, уравнение Карозерса.
3. Поликонденсация: функциональность мономеров, ее влияние на процесс, понятие о средней функциональности системы. Влияние характера исходных соединений на строение образующегося полимера. Примеры систем с различной функциональностью.
4. Методы осуществления ступенчатых реакций синтеза полимеров. Поликонденсация в массе и растворе.
5. Виды внутренних напряжений в ЛКП, причины их возникновения и релаксации.
6. Эпоксидные олигомеры эпихлоргидрина и дифенолов. Исходное сырьё для получения диановых эпоксидных олигомеров. Химические основы и принципы получения низкомолекулярных олигомеров. Особенности процесса пленкообразования лакокрасочных материалов на основе эпоксидов
7. Типичные представители пигментов и наполнителей. Влияние различных свойств пигментов на эксплуатационные характеристики лакокрасочных материалов и покрытий на их основе. Укрывистость пигментов и наполнителей. Факторы, влияющие на укрывистость. Методы определения укрывистости пигментов.
8. Основные свойства твердой поверхности, влияющие на получение адгезионно прочных ЛКП.
9. Физико-химические основы процессов формирования лакокрасочных покрытий из водных дисперсий (латексов) полимеров
10. Реакции поликонденсации: основные виды, зависимость молекулярной массы полимера от глубины поликонденсации и исходного соотношения мономеров. Равновесная и неравновесная поликонденсация: определение понятий общая характеристика, примеры реакций равновесной и неравновесной поликонденсации.

11. Эпоксидные олигомеры. Получение и свойства исходного сырья для получения диановых эпоксидных олигомеров. Механизм реакции эпоксидирования и влияния различных факторов и условий процесса на структуру и свойства эпоксидных олигомеров. Производство эпоксидных олигомеров. Механизм отверждения эпоксидных олигомеров и основные классы отвердителей. Свойства и применение эпоксидных олигомеров.
12. Полимеризация. Понятие об инициаторах и механизм инициирования. Применяемые катализаторы. Применяемые ингибиторы и регуляторы процесса полимеризации, примеры.
13. Равновесная поликонденсация. Влияние низкомолекулярного побочного продукта на молекулярную массу полимера. Влияние функциональности мономеров на ход реакции поликонденсации, уравнение Карозерса.
14. Реакция полимеризации: понятие об инициаторах и катализаторах механизм инициирования. Примеры инициаторов. Понятие об ингибиторах и регуляторах: сущность ингибирования и регулирования процесса полимеризации. Примеры ингибиторов и регуляторов.
15. Основные закономерности смачивания жидкими лакокрасочными материалами твердой поверхности. Факторы, определяющие формирование поверхности контакта.
16. Основные теории адгезии.
17. Классификация и характеристика способов защиты металлов от коррозии. Принципы электрохимической и протекторной защиты металлов от коррозии.
18. Реологические свойства пигментированных материалов. Стабильность наполненных систем.
19. Эмульсионное ультразвуковое и электрохимическое обезжиривание: **принципы, оборудование, применяемые составы и их особенности**. Классификация исходных и очищенных поверхностей по ИСО 8501-1 и ГОСТ 9.402. Методы определения степени загрязнения поверхности.
20. Пневматическое распыление. Основы способа. Конструкция, строение и работа распылителя. Требования к лакокрасочным материалам. Влияние различных факторов на распределение капель по размеру. Основные этапы распыления.
21. Основные виды обогрева реакторов для синтеза пленкообразующих веществ. Схема обогрева реактора жидким ВОТ. Принцип и схема обогрева реактора с помощью индукционных катушек.
22. Электростатическое распыление. Способы зарядки аэрозольных частиц ЛКМ. Недостатки и преимущества метода. Формирование факела при электростатическом

распылении. Схема процесса осаждения капель ЛКМ при нанесении распылением при воздействии и без воздействия электростатического поля. Требования к лакокрасочным материалам для электростатического распыления.

23. Гидравлическое (безвоздушное) распыление. Основы способа. График зависимости потерь лакокрасочного материала при безвоздушном распылении от давления, дополнительно подаваемого сжатого воздуха. Строение форсунки для безвоздушного распылителя. Оборудование для безвоздушного распыления. Требования к лакокрасочным материалам. Недостатки и преимущества метода
24. Наиболее важные физико-механические, защитные и декоративные свойства лакокрасочных покрытий. Общее описание методов испытаний физико-механических и технических свойств лакокрасочных покрытий.
25. Производство пигментированных лакокрасочных материалов способом «многопигментных цветных» паст. Принципиальная блок-схема технологического процесса. Основное оборудование.
26. Электроосаждение из водных растворов. Описание. Сравнение анодного и катодного электроосаждения. Катодное электроосаждение. Химические реакции протекающие на электродах. Требования к лакокрасочным материалам. Недостатки и преимущества метода. Технологическая схема окраски электроосаждением. Требования к основному и вспомогательному оборудованию. Технологические параметры процесса.
27. Производство цветных лакокрасочных материалов методом «белых базовых эмалей». Принципиальная аппаратурно-технологическая схема производства. Основное оборудование.
28. Типы химической подготовки поверхности согласно ГОСТ 9.402. Обезжиривание органическими растворителями. Современное обезжиривающее оборудование с применением растворителей. Обезжиривание водными составами: принципы, технология, **применяемые составы и их особенности**. Классификация исходных и очищенных поверхностей по ИСО 8501-1 и ГОСТ 9.402. Методы определения степени загрязнения поверхности.
29. Конвективный способ отверждения покрытий. Основы способа. График зависимости продолжительности отверждения покрытий от температуры. Схема движения газов в сушильных камерах конвективного типа. Конструктивные особенности печей.
30. Технология окрашивания пластмасс. Основные характеристики пластмассы, и способность к окрашиванию. Предварительная подготовка поверхности пластмасс перед окрашиванием.

31. Описание методов нанесения порошковых красок. Электростатическое и трибоэлектрическое распыление порошковых материалов. Описание и сравнение методов. Факторы, влияющие на эффективность трибо-зарядки порошковых материалов. Конструкция трибо-распылителя. Схема зарядки в поле коронного разряда при распылении порошковых красок. Процессы в осажденном слое порошковых материалов на поверхности изделия. Эффект «обратной короны».
32. Физико-химические основы диспергирования пигментов и наполнителей. Оптимизация процесса. Факторы, влияющие на эффективность диспергирования. Бисерные мельницы с горизонтальным расположением рабочей камеры. Принцип работы.
33. Периодические реакторы для синтеза пленкообразующих веществ. Основные конструкционные элементы. Принципы выбора перемешивающих устройств. Типы применяемых мешалок. Конструкции уплотнительных устройств вала мешалки.
34. Порошковые краски. Состав. Способы получения в расплаве и сухим смешением. Оборудование для получения. Отверждение. Свойства. Технологическая схема производства порошковых красок способом смешения в расплаве.
35. Общая технологическая схема производства полимерных пленкообразующих материалов. Принципы составления. Основные аппаратные элементы процессов получения пленкообразующих веществ и пигментированных материалов.
36. Виды конверсионных покрытий, сравнение и особенности. Кристаллическое фосфатирование поверхности металла: химизм процесса, особенности технологии, **применяемые составы и их особенности**. Методы, используемые для оценки обезжиривающих и фосфатирующих составов и фосфатных слоев. Сравнение коррозионной стойкости поверхности после её подготовки различными методами.

Кафедра химической технологии пластических масс

1. Технология и аппаратное оформление производства фенолформальдегидных олигомеров. Особенности получения, влияние основных факторов на процесс, достоинства и недостатки способов. Привести примеры.
2. Стеклообразное состояние полимеров и его особенности. Вынужденная эластичность.
3. Технологические основы и аппаратное оформление производства полистирольных пластиков; влияние основных факторов на процесс, достоинства и недостатки способов. Привести примеры.
4. Классификация жидкостей по характеру течения. Особенности течения полимеров. Вязкость полимерных систем
5. Технологические основы и аппаратное оформление производства полиолефинов в газовой фазе: влияние основных факторов на процесс, достоинства и недостатки способа. Привести примеры.
6. Методы определения молекулярной массы полимеров.
7. Ненасыщенные полиэфиры: технология, аппаратное оформление, свойства, применение.
8. Основные отличия радикальной полимеризации олефинов от ионной.
9. Анализ технологических методов производства полиэтилена.
10. Отверждение олигомеров различного строения. Методы отверждения и состав отверждающих систем.
11. Полипропилен: технология, аппаратное оформление, свойства, применение.
12. Особенности свойств растворов полимеров.
13. Основы технологии получения полиэтилена низкого давления. Процессы и аппараты технологической схемы. Свойства, применение ПЭНД.
14. Особенности процессов стеклования полимеров
15. Технология и аппаратное оформление производства акриловых полимеров: влияние основных факторов на процесс, достоинства и недостатки способов. Привести примеры.
16. Вязкотекучее состояние полимеров и его особенности.
17. Технология производства полиэтилена высокого давления. Аппаратное оформление, свойства, применение.
18. Природа и термодинамика высокоэластичкой деформации.

Кафедра технологии переработки пластмасс

1. Полиэтилен низкого давления. Технология получения, свойства, применение.
2. Полиэтилен высокого давления. Технология получения, свойства, применение.
3. Полипропилен. Технология получения, свойства, применение.
4. Поливинилхлорид. Технология получения, свойства, применение.
5. Полистирол. Технология получения, свойства, применение.
6. Высокоэластическое состояние полимеров и его особенности.
7. Классификация жидкостей при их поведении при течении. Особенности течения полимеров. Вязкость полимерных систем
8. Отверждение олигомеров различного строения. Методы отверждения и состав отверждающих систем. Диаграмма Гиллхема.
9. Стеклообразное состояние полимеров и его особенности. Вынужденная эластичность.
10. Жидкокристаллическое состояние полимеров.

Кафедра биоматериалов

1. Цепная и ступенчатая полимеризация. Отличия.
2. Стадии цепной полимеризации. Примеры полимеров, получаемых цепной полимеризацией.
3. Примеры полимеров, получаемых ступенчатой полимеризацией. Особенности этого метода получения полимеров.
4. Примеры производств с использованием равновесных ступенчатых процессов на примере полимеров, находящихся применение в медико-биологических областях.
5. Получение полиэтилена различными методами. Применение полиэтилена высокого давления и полиэтилена сверхвысокой молекулярной массы для изготовления имплантатов.
6. Полимеры группы поливинилацетата – поливинилацетат, поливиниловый спирт, поливинилбутираль. Особенности синтеза.
7. Виды реакций полимеров. Примеры.
8. Равновесная поликонденсация. Равновесная поликонденсация в расплаве на примере полиамидов. Влияние условий проведения процессов. Стадии технологического процесса и аппаратурное оформление.
9. Неравновесные ступенчатые процессы на примере поликонденсации на границе раздела фаз. Технологическое оформление процесса. Примеры – полиамиды, поликарбонаты.
10. Полимеризация в суспензии. Сходства и различия процессов суспензионной и эмульсионной полимеризации. Реакционные среды и режимы перемешивания. Стадии процесса и аппаратурное оформление. Типовые технологические схемы.
11. Полимеризация в эмульсии. Особенности эмульсионной полимеризации. Стадии процесса и их аппаратурное оформление. Преимущества и недостатки метода. Сточные воды в полимеризационных процессах и их утилизация. Периодические и непрерывные процессы. Особенности полимеров, получаемых эмульсионной полимеризацией. Обеспечение безопасности производства.
12. Производство продуктов модификации гранульных сополимеров стирола с дивинилбензолом. Введение кислых, основных, комплексообразующих групп. Применение в качестве материалов для очистки биологических жидкостей, разделения смесей природных полимеров.

13. Полимеризация в растворе. Гомогенная и гетерогенная полимеризация в растворе. Стадии технологического процесса. Аппаратурное оформление основных и вспомогательных стадий.
14. Цепная полимеризация в массе (в блоке). Преимущества и недостатки. Примеры.
15. Ступенчатая полимеризация в массе на примере полиамида 66.
16. Важнейшие эксплуатационные свойства полимеров - диэлектрические, механические, теплофизические, химическая стойкость, морозостойкость, водостойкость, горючесть, оптические свойства, биологическая активность, устойчивость к биоразрушению. Области применения полимеров в зависимости от их свойств.
17. Основные стадии, проходимые изделиями из полимеров при их взаимодействии с живыми тканями.
18. Системы доставки лекарственных веществ. Системы с контролируемым выделением активного вещества, их преимущества. Особенности и преимущества наноразмерных систем.
19. Типы полимерных имплантатов. Примеры.
20. Какие группы надо ввести в полимер, чтобы придать ему растворимость в воде?
21. Какие группы надо ввести в полимерную цепь, чтобы придать полимеру способность к биодеструкции?
22. Биодеструкция. Примеры биодеструктируемых полимеров. Взаимосвязь биодеградации и биодеструкции.
23. Объясните значение понятий «биоинертность», «биосовместимость», «биодеградация», биодеструкция», «гемосовместимость». Приведите примеры полимеров.
24. Какие основные области применения полимерных биоматериалов вы знаете? Какие типы материалов применяются в этих случаях? Объясните значение понятий «биоматериал» и «биологический материал».