

ТЕХНОЛОГИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

ПРОГРАММА

для подготовки к вступительным испытаниям для выпускников средних специальных учебных заведений, поступающих на заочную сокращенную форму получения образования в учреждении образования «Белорусский государственный технологический университет»

Раздел 1. Химия и технология пленкообразующих веществ

Понятие «лакокрасочные материалы». Основные компоненты. Пленкообразующие вещества как основа любого лакокрасочного материала. Классификация пленкообразующих веществ. Функции пленкообразующих веществ. Пластификаторы и их роль в лакокрасочных покрытиях.

Понятие о процессах пленкообразования. Пленкообразование у обратимых и необратимых пленкообразующих. Физико-химические и физико-механические свойства отвержденных пленок. Старение и деструкция пленок. Факторы, влияющие на старение пленок.

Основные методы получения пленкообразующих веществ. Основные реакции получения полимеров, применяемых в качестве пленкообразующих веществ. Реакция полимеризации и сополимеризации. Строение сополимеров. Механизмы реакции полимеризации: радикальная, ионная. Реакция поликонденсации. Основные закономерности реакции поликонденсации: условия получения линейных и сетчатых структур полимеров, способы влияния на молекулярный вес полимера, константа равновесия реакции. Основные технологические способы получения полимеров: блочный, в растворе, эмульсионный и суспензионный.

Пленкообразующие вещества на основе природных соединений.

Масла, применяемые в лакокрасочной промышленности. Их классификация, химический состав и основные физико-химические свойства. Процессы пленкообразования масел. Способы переработки масел: полимеризация, оксидирование, дегидратация, малеинизация, оксидирование. Олифы и их получение. Масляные лаки.

Основные виды природных смол, применяемых в пленкообразующих веществах. Канифоль и состав, получение и свойства. Технология изготовления эфиров канифоли. Резинаты и аддукты канифоли. Их свойства и применение.

Сиккативы, их назначение и основные виды. Методы изготовления сиккативов. Плавление и осажденные сиккативы. Технология их получения.

Битумы и лаки. Классификация битумных лаков. Физико-химические свойства и применение.

Эфиروцеллюлозные лаки. Химический состав и свойства целлюлозы. Нитроцеллюлоза, ее применение в пленкообразующих веществах. Получение

нитроцеллюлозных лаков. Классификация эфирцеллюлозных лаков.

Синтетические поликонденсационные пленкообразующие вещества. Основные виды поликонденсационных смол, применяемых в качестве пленкообразующих веществ. Характеристика растворителей и разбавителей, используемых для получения лаков. Алкидные смолы и лаки. Основные промышленные методы синтеза полиэфирных модифицированных маслами, смол. Получение алкидов блочным и азеотропным методом. Контроль производства. Глифталевые и пентафталевые смолы. Алкидно-стирольные и алкидно-акриловые смолы. Невысыхающие алкидные смолы. Алкидные смолы, отверждаемые amino-формальдегидными смолами. Алкидные смолы кислотного отверждения. Алкидно-карбамидные лаки. Водоразбавляемые алкидные смолы.

Amino-формальдегидные смолы. Технология получения, свойства и применение. Водорастворимые amino-формальдегидные смолы.

Фенолоформальдегидные смолы. Модифицированные и немодифицированные. 100 % фенолоформальдегидные смолы. Новоллаки. Резолы. Технология получения фенолоформальдегидных смол. Свойства и применение. Водорастворимые фенолоформальдегидные смолы.

Лакокрасочные материалы на основе ненасыщенных полиэфирных смол. Классификация и исходные вещества, используемые для их получения. Технология получения. Отвердители полиэфирных смол.

Лакокрасочные материалы на основе ненасыщенных полиэфирных смол. Сырье для получения ненасыщенных полиэфирных смол: мономеры, инициаторы и ускорители, всплывающие добавки, ингибиторы. Отверждение ненасыщенных полиэфирных смол. Технология получения ненасыщенных полиэфирных смол.

Кремнийорганические смолы, их строение, свойства и применение.

Синтетические полимеризационные пленкообразующие вещества. Основные виды полимеризационных лаков смол, применяемых в качестве пленкообразующих веществ.

Полимеры виниловых соединений. Поливинилхлорид. Перхлорвиниловые смолы. Методы их получения. Свойства и область применения.

Сополимеры винилхлорида. Сополимеры с винилиденхлоридом, с акрилонитрилом.

Поливинилацетат. Поливиниловый спирт. Поливинилацетат.

Акриловые полимеры и сополимеры.

Сополимеры с маслами. Эластомеры.

Полиуретановые полимеры. Основы получения полиуретанов. Получение изоцианатов. Двухупаковочные материалы на основе полиолов и полиизоцианатов. Материалы, отверждаемые влагой воздуха. Материалы с блокированными диизоцианатами. Техника безопасности при работе с изоцианатами.

Поливинилацетатная дисперсия. Эмульсионная полимеризация винилацетата. Технология получения поливинилацетатной дисперсии, свойства и применение.

Раздел 2. Пигменты и пигментирование лакокрасочных материалов

Назначение и классификация пигментов по химическому составу, цвету. Основные показатели, определяющие свойства пигментов. Технические свойства пигментов: интенсивность, укрывистость, светостойкость, стойкость пигментов к атмосферным воздействиям, агрессивным средам, высоким температурам.

Ахроматические пигменты и их свойства. Белые пигменты и наполнители. Классификация белых синтетических и природных пигментов по химическому составу. Состав, свойства и области применения. Черные и серые синтетические и природные пигменты. Классификация. Состав, свойства и области применения.

Хроматические пигменты. Неорганические пигменты и наполнители. Желтые,

оранжевые и красные синтетические и природные пигменты. Их классификация. Состав, свойства и области применения. Синие синтетические и природные пигменты. Состав, свойства и применение. Зеленые синтетические и природные пигменты. Состав, свойства и применение. Наполнители, их марки и назначение. Органические пигменты, их классификация и свойства. Нитро- и нитрозосоединения, азосоединения, ариллитановые, индигоидные, перилленовые, макрогетероциклические.

Способы получения основных пигментов двуокиси титана, свинцовых кронов, фталоцианиновых пигментов, цинковых бели. Способы получения наполнителей: тальк, микротальк, мел.

Виды пигментированных лакокрасочных материалов: краски, эмаль, грунты, шпатлевки. Назначение в пигментированных лакокрасочных материалах: пленкообразующих, пигментов, наполнителей, растворителей, разбавителей, целевых добавок. Основные показатели, определяющие свойства красочных суспензий.

Технологический процесс изготовления пигментированных лакокрасочных материалов. Стадии технологического процесса. Приготовление пигментных замесов для диспергирования на бисерных мельницах, краскотерочных машинах, шаровых мельницах. Основные стадии процесса диспергирования: смачивание пигментов и наполнителей, частичное разрушение (пептизация), стабилизация пигментных дисперсий. Составление лакокрасочного материала в смесителе. Фильтрация и слив в тару.

Основные схемы диспергирования пигментных суспензий. Приготовление пигментного замеса и диспергирования на краскотерочных машинах. Нормы технологического режима. Приготовление пигментного замеса и диспергирование на шаровых мельницах. Нормы технологического режима. Приготовление пигментного замеса и предварительное диспергирование пигментной дисперсии в дисольвере. Нормы технологического режима. Диспергирование на бисерных мельницах в разбавленных растворах пленкообразующих. Нормы технологического режима. Диспергирование водно-дисперсионных красок и грунтовок. Особенности процессов диспергирования при производстве водно-дисперсионных лакокрасочных материалов.

Факторы, обуславливающие эффективное диспергирование. Факторы влияющие на диспергирование пигментных паст: свойства полимера: свойства растворителя: количество полимера и растворителя: оптимальные концентрации пигмента и связующего(полимера) для диспергирования.

Тиксотропные свойства суспензий для диспергирования. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Их вязкость и зависимость от сдвиговых усилий. Понятие о динамической вязкости и текучести.

Методы стабилизации пигментных дисперсий. Смешение растворов лаковых смол с пигментами. Процесс адсорбции до установления равновесного состояния. Толщина адсорбционного слоя для создания прочной оболочки на поверхности пигмента и влияние различных факторов на ее формирование. Агрегативная устойчивость и факторы, влияющие на ее сохранение красочной системы: природа дисперсионной среды; строение и толщина адсорбционного слоя: прочность связи адсорбционного слоя с поверхностью пигмента; повышение температуры. Кинетическая устойчивость и факторы на нее влияющие.

Коагуляция и флокуляция. Основные факторы, влияющие на качество пигментной пасты при диспергировании на краскотерочной машине. Флокуляция под влиянием воды при диспергировании на бисерных и шаровых мельницах. Причины и методы дальнейшего диспергирования пигментных паст. Флокуляция от добавления концентрированного полимера к тощим пигментным пастам, «пигментный шок». Методы его устранения. Флокуляция от введения растворителя в пигментную пасту, «шок от

растворителя». Методы устранения. Флокуляция от введения холодного лака в горячие пигментные пасты – «температурный шок». Методы устранения.

Методы изготовления нитроцеллюлозных лакокрасочных материалов. Получение суховальцованных паст. Материалы, используемые для приготовления суховальцованных паст. Назначение суховальцованных паст и условия хранения.

Методы получения порошковых красок. Смешение полимера с пигментами и совместное диспергирование в мельницах.

Раздел 3. Пигментированные лакокрасочные материалы и технология их изготовления

Лакокрасочные материалы на основе поликонденсационных смол. Лакокрасочные покрытия на основе поликонденсационных смол целевого назначения. Получение комплексного покрытия. Эмали и грунтовки для окраски автомобилей, приборов, сельскохозяйственной техники. Лакокрасочные материалы в производстве радиотехники. Лакокрасочные материалы для защиты изделий из алюминия и его сплавов. Лакокрасочные материалы для консервной тары, электроизоляционные, бензостойкие, для бытовых целей.

Лакокрасочные материалы для окраски рулонной стали. Пластизоли органоизоли. Способы нанесения их на рулонную сталь. Масляные и густотертые краски. Ассортимент, свойства и назначение.

Эпоксидные смолы и эмали на их основе. Общая характеристика эпоксидных смол, используемых в лакокрасочной промышленности. Особенности лаковых эпоксидных смол. Использование низкомолекулярных эпоксидных смол. Отвердители эпоксидных смол. Эпоксидные смолы, отверждаемые аминами. Марки эмалей. Основные требования при введении аминных отвердителей в эмали. Эпоксидные смолы и эмали на их основе, отверждаемые полиамидными смолами. Марки отвердителей, марки эмалей. Основные требования при введении полиамидных отвердителей в эмали. Эпоксидные лакокрасочные материалы, отверждаемые ангидридами кислот и кислотами. Эпоксидно-мочевинные и эпоксидно-меламиновые лакокрасочные материалы. Эпоксидно-фенольные, эпоксидно-уретановые лакокрасочные материалы. Лакокрасочные материалы на основе эпоксиэфиров. Порошковые эпоксидные лакокрасочные материалы.

Лакокрасочные материалы на основе полимеризационных смол. Общая характеристика лакокрасочных материалов на основе полимеризационных смол.

Перхлорвиниловые лакокрасочные материалы. Состав и их свойства. Атмосферостойкие перхлорвиниловые эмали, химически стойкие перхлорвиниловые эмали. Перхлорвиниловые эмали для станков, строительные, маркированные.

Перхлорвиниловые шпатлевки.

Лакокрасочные материалы на основе сополимеров винилхлорида. Лакокрасочные материалы атмосферостойкие, химическистойкие, для окраски изделий, контактирующих с пищевыми продуктами.

Лакокрасочные материалы на основе полиакрилатов. Лакокрасочные материалы холодной сушки на основе термопластичных полимеров. Лакокрасочные материалы горячей сушки на основе термореактивных полимеров. Атмосферостойкие полиакрилатные лакокрасочные материалы для изделий из алюминия и его сплавов. Полиакрилатные эмали для строительных конструкций, для бытовой техники. Полиакрилатные токопроводящие эмали.

Лакокрасочные материалы на основе поливинилацеталей. Ассортимент пленкообразующих в поливинилацетатных лакокрасочных материалах. Сырье для изготовления поливинилацетатных лакокрасочных материалов. Краткая характеристика

лакокрасочных материалов, изготовленных на поливинилбутирала, поливинилформала и их назначение. Ассортимент.

Фторопластовые лакокрасочные материалы. Ассортимент, свойства и назначение.

Лакокрасочные материалы на основе хлоркаучука. Ассортимент, свойства и назначение.

Циклокаучуковые лакокрасочные материалы. Ассортимент, свойства и назначение.

Водно-дисперсионные лакокрасочные материалы.

Лакокрасочные материалы на основе поливинилацетатной дисперсии. Ассортимент, свойства и назначение.

Лакокрасочные материалы на основе акриловых дисперсий. Ассортимент, свойства и назначение.

Нитроцеллюлозные лакокрасочные материалы.

Нитроцеллюлозные эмали и грунтовки, шпатлевки, ассортимент и назначение. Метод изготовления нитроцеллюлозных эмалей из суховальцованных паст. Нитроцеллюлозные эмали для легковых автомобилей; для станков, машин и других изделий из металла; для проводов; для окраски кожи; для окраски тканей.

Сиккативы и отвердители. Марочный ассортимент и назначение.

Целевые добавки к алкидным эмалям, грунтовкам, меламиноалкидным эмалям.

Растворители, их классификация и назначение. Алифатические, ароматические спирты, кетоны, простые и сложные эфиры, нефтяные, терпеновые. Влияние растворителей на свойства лакокрасочных материалов.

Поверхностно-активные вещества в водно-дисперсионных лакокрасочных материалах. Их роль и свойства. Консерванты, биоциды, смачиватели, диспергаторы, загустители, коалесцирующие добавки. Добавки для улучшения морозостойкости.

Поверхностно-активные вещества и их влияние на качество лакокрасочных материалов. Поверхностно-активные вещества и их роль в процессе изготовления пигментированных лакокрасочных материалов. Для улучшения разлива пленки; для улучшения седиментационной устойчивости лакокрасочных материалов при хранении; добавки, препятствующие образованию пленки эмали в таре; для увеличения твердости пленки; диспергаторы; смачиватели; антисептики; пластификаторы.

Технология лакокрасочных покрытий. Способы подготовки поверхностей различных материалов перед окраской. Выбор лакокрасочного покрытия в соответствии с материалом подложки и назначением окрашиваемого изделия. Методы нанесения покрытий.

Сушка лакокрасочных материалов. Выбор режимов сушки для различных материалов. Контроль за процессом сушки.

Методы анализа при изготовлении пигментированных лакокрасочных материалов и готовой продукции.

Физико-химические свойства отвержденных пленок лакокрасочного материала. Защитные свойства пленки, паропроницаемость. Факторы, влияющие на защитные, декоративные свойства покрытий, на старение покрытия. Общая характеристика проблемы коррозии. Основные понятия биоповреждений.

Перечень рекомендуемой литературы

Основная

1. Иванчев С.С. Радикальная полимеризация. – М.: Химия, 1985.
2. Коршак В.В., Козырева Н.М. Поликонденсация. – М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1984.
3. Федтке М. Химические реакции полимеров. – М.: Химия, 1989.

4. Беленький Е.Ф., Рискин И.В. Химия и технология пигментов. -Л.: Химия, 1974.
5. Ермилов П.И., Индейкин Е.А., Толмачев И.А. Пигменты и пигментированные лакокрасочные материалы. -Л.: Химия, 1987.
6. Индейкин Е.А., Лейбзон Л.Н., Толмачев И.А. Пигментирование лакокрасочных материалов. -Л.: Химия, 1986.
7. Кочнова З.А., Фомичева Т.Н., Сорокин М.Ф. Производство пигментированных лакокрасочных материалов. -М.: изд. МХТИ им. Менделеева, 1980.
8. Яковлев А.Д. Химия и технология лакокрасочных покрытий – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2008. – 448 с.
9. Э.Т.Крутько, Н.Р.Прокопчук. Химия и технология лакокрасочных материалов и покрытий. – Минск, БГТУ, 2004. – 446 с.
10. А.Д.Яковлев. Порошковые краски. – Л.: Химия, 1987.
11. Н.Р.Прокопчук, Э.Т.Крутько. Химия и технология пленкообразующих веществ. – Минск, БГТУ, 2004. – 423 с.
12. Фрейтаг В., Стойе Д. Краски, покрытия и растворители пер с англ. Под ред. Э.Ф. Ицко – СПб.: «Профессия», 2007. – 528 с.
13. Брок Т., Гротэклаус М., Мишке П. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям – М.: «Пэйнт-Медиа», 2007. – 548 с.
14. Основные процессы и аппараты химической технологии: Пособие по проектированию / под общ. Ред. Ю. И. Дытнерского. – М.: Химия, 1991. – 496 с.
15. Крутько, Э. Т. Технология и оборудование лакокрасочного производства: учеб. пособие / Э.Т. Крутько, Н.Р. Прокопчук. – Минск: БГТУ, 2005. – 446 с.
16. Яковлев, А. Д. Оборудование для получения лакокрасочных покрытий: учеб. пособие для вузов / А. Д. Яковлев, В. С. Евстигнеев, П. Г. Гисин. – Л.: Химия, 1982. – 190с.
17. Шабельский, В. А. Окраска методом электроосаждения /В. А. Шабельский, В. А. Мышленников.– Л.: Химия, 1983.
18. Полякова, К. К. Технология и оборудование для нанесения порошковых полимерных покрытий/К. К. Полякова, В. Н. Пайма.– М.: Машиностроение, 1972. – 135с.

Дополнительная

1. Виноградов В.С., Васнев В.А. Поликонденсационные процессы и полимеры. М.: Наука, 2000.
2. Дувакина Н.И., Чуднова В.М., Белгородская К.В., Шульгина Э.С. Химия и физика высокомолекулярных соединений.- Л.: изд. ЛТИ им.Ленсовета, 1984.- 284 с.
3. Силинг М.И. Поликонденсация. Физико-химические основы и математическое моделирование. – М.: Химия, 1988.
4. Мюллер Б., Пот У. Лакокрасочные материалы и покрытия. Принципы составления рецептур – М.: «Пэйнт-Мндиа», 2007. – 237 с.
5. Дринберг С.А., Ицко Э.Ф. Растворители для лакокрасочных материалов: Справочник. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2003. – 216 с.
6. Фомин Г.С. Лакокрасочные материалы и покрытия. Энциклопедия международных стандартов – М.: Издательство «Протектор», 2008. – 752 с.