УДК 547.391.2:542.952:541.182

ПРОИЗВОДСТВО ЭКОЛОГИЧНЫХ МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

PRODUCTION HARMLESS MODIFIED NANODISPERSE SYSTEMS

Балашова Раиса Васильевна
кандидат химических наук,
доцент,
доцент кафедры химическая технология
органических веществ и полимерных материалов,
Новомосковский институт
Российского химико-технологического университета
им. Д.И. Менделеева, г. Новомосковск, Тульская область
balashova.r.v@muctr.ru

Салпагарова Анастасия Руслановна
студентка,
Новомосковский институт
Российского химико-технологического университета
им. Д.И. Менделеева, г. Новомосковск, Тульская область
balashova.r.v@muctr.ru

Аннотация. Синтезированы непредельные поверхностно-активные мономеры – алкилэтоксималеинаты и модифицированные нанодисперсные системы с их использованием. Применение ПАМ исключает загрязнение сточных вод эмульгаторами после отделения нанодисперсных частиц от водной фазы.

Ключевые слова: поверхностно-активные мономеры, модифицированные нанодисперсные системы, алкилэтоксималеинаты, сточные воды.

Balashova Raisa Vasilievna
Candidate of Chemical Sciences,
Associate Professor,
Associate Professor of the Department
of Chemical Technology of Organic
Substances and Polymer Materials,
Novomoskovsk Institute of the Russian
University of Chemical Technology
named after D.I. Mendeleev,
Novomoskovsk, Tula region
balashova.r.v@muctr.ru

Salpagarova Anastasia Ruslanovna
Student,
Novomoskovsk Institute of the Russian
University of Chemical Technology
named after D.I. Mendeleev,
Novomoskovsk, Tula region
balashova.r.v@muctr.ru

Annotation. Are synthesised nonlimiting surface-active monomer - alkiletoksimaleinata and inoculated nanodisperse systems with their use. Application PAM expels pollution of sewage by emulsifying agents after branch nanodisperse corpuscles from an aqueous phase.

Keywords: surface-active monomer, the modified nanodisperse systems, alkiletoksimaleinata, sewage.

Данная работа посвящена разработке экологичного производства модифицированных нанодисперсных систем.

Особенности молекулярной структуры ПАВ определяют два их основных свойства: адсорбция из объема раствора на поверхность раздела фаз и образование наночастиц (мицелл) в растворе. Благодаря этим свойствам поверхностно-активные вещества находят применение практически во всех отраслях промышленности, сельского хозяйства, транспорта и используются при решении экологических проблем [1].

Применение непредельных ПАВ позволит сохранить высокую устойчивость нанодисперсных систем к коагулирующим воздействиям, а также улучшить их свойства, изменить проблему очистки сточных вод. Использование сополимерных нанодисперсных систем дает возможность исключить стадию пластификации низкомолекулярными пластификаторами, которые ухудшают электротехнические свойства материалов. Это приводит к сокращению материальных и энергетических затрат, увеличению срока службы изделия, так как в этом случае не происходит выпотевание пластификатора, ухудшающее качество изделия и вызывающее загрязнение окружающей среды [1].

Для выявления оптимальных условий синтеза нанодисперсных систем изучено влияние температуры на скорость синтеза нанодисперсий в присутствии непредельных ПАВ. Повышение температуры до 95 °С приводит во всех случаях к ускорению реакции полимеризации, и именно при этой температуре наблюдается наибольшая скорость процесса. Формальные константы скорости определяли по спрямленным кинетическим кривым скорости процесса получения модифицированных нанодисперсий.

Нами было изучено влияние соотношения компонентов на процесс синтеза модифицированных нанодисперсий при определенных температурах. Установлено, что процесс ускоряется с повышением содержания в смеси непредельного ПАВ на основе малеинового ангидрида. Очевидно, это связано с тем, что увеличение концентрации непредельного ПАВ приводит к существенному повышению содержания винильного мономера в полимерно-мономерных частицах, что способствует ускорению процесса получения нанодисперсий.

Установлено, что длина углеводородного радикала непредльного ПАВ-алкилэтоксималеината влияет на процесс получения нанодисперсий. Скорость процесса замедляется с увеличением длины углеводородного радикала малеината, что связано с возрастанием стерических препятствий включения малеината в полимерную цепь при удлинении радикала.

Проведение процесса в двукратно увеличенном объеме воды показало, что разведение приводит к ускорению реакции, так как увеличивается изоляция растущих полимерных радикалов по отдельным частицам, легко объясняющая высокую скорость.

Синтез модифицированных нанодисперсий всегда протекал со скоростью значительно превышающей скорость эмульсионной полимеризации винильных мономеров с использованием как ионных, так и неионогенных эмульгаторов. Эмульсионная полимеризация стирола протекает обычно в течение 4–10 ч в зависимости от условий. В нашей работе эмульсионная полимеризация с сополимеризующимся эмульгатором завершилась полностью за 2–3 ч. Это подтверждает предположение об отсутствии самой медленной стадии процесса эмульсионной полимеризации – солюбилизации активных радикалов, образование которых происходит непосредственно на поверхности раздела фаз вода – мономер, так как в реакции участвует эмульгатор - непредельное АПАВ.

Все свойства синтезированных нанодисперсий находятся в пределах требований, предъявляемых к подобного типа системам. Многие технологические свойства нанодисперсий определяются и коллоидно-химическими характеристиками. Важное место среди них занимают:

1) размер частиц;
2) степень насыщенности адсорбционных слоев на поверхности частиц;
3) электрический заряд наночастиц. Степень гидрофилизации при локальном закреплении сольватированных групп на поверхности имеет первостепенное значение для устойчивости дисперсных систем, стабилизированных по сольватному механизму.

Была изучена самопроизвольная коагуляция полученных нанодисперсий, т.е. возникновение агрегатов частиц при хранении.

Определение дисперсности наночастиц осуществляли оптическим методом Геллера. Средний размер частиц определяли непосредственно после их получения и через 1, 3, 6 месяцев. Из анализа полученных данных следует, что средний радиус наночастиц для всех синтезированных образцов остаётся практически неизменным в изученном интервале времени. Это свидетельствует об отсутствии самопроизвольной агрегации частиц при хранении нанодисперсий. Устойчивость нанодисперсий определяется совместным действием нескольких разнородных факторов.

Установлено, что основную роль в устойчивости таких систем наряду с другими электростатическими и неэлектростатическими факторами, играет гидратация.

Список литературы:

1. Балашова Р.В. Экологичное производство ПАМ – алкилэтоксималеинатов // В сб. материалов XIX Международная научно-практическая конференция «Гуманитарные и естественнонаучные факторы решения экологических проблем и устойчивого развития». – Тула : Аквариус, 2022. – С. 102–104.

List of references:

1. Balashova R.V. Harmless production ПАМ – alkiletoksimaleinata./ In the receiving tank Materials XIX international scientifically-practical conference «Humanitarian and natural-science factors of the decision of environmental problems and a sustainable development». – Tula : Akvareys, 2022. – P. 102–104.