

Кристаллизация и сокристаллизация гексанитрогексаазаизовюрцитана.

Влияние некоторых условий процессов на свойства продуктов

© Попок*⁺ Владимир Николаевич, Попок Николай Иванович,
Бычин Николай Валерьевич и Апонякина Светлана Николаевна
Акционерное общество «Федеральный научно-производственный центр «Алтай».
ул. Социалистическая, 1. г. Бийск, 659322. Алтайский край, Россия.
Тел.: (3854) 30-19-37. E-mail: vnpopok@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: гексанитрогексаазаизовюрцитан, смесевые энергетические материалы, кристаллизация, сокристаллизация, кристаллизатор, полимеры, осадитель, пластификатор, растворитель, полиморфные модификации, нитроэфир.

Аннотация

Кристаллизация гексанитрогексаазаизовюрцитана (HNIW) при всем разнообразии методов сталкивается с рядом проблем, обусловленных гетерогенной нуклеацией, полиморфными трансформациями продукта в процессе кристаллизации, стабильностью большинства полиморфных модификаций HNIW при нормальных условиях, трудностью воспроизведения гранулометрического состава и полиморфной чистоты продукта в условиях лабораторных, пилотных и промышленных установок. Анализ литературных данных показывает, что важными, но мало исследованными факторами, определяющими свойства кристаллического продукта, получаемого разными методами, являются: свойства материала кристаллизатора; свойства растворителей для обработки поверхности аппаратов после кристаллизации; свойства растворителей и осадителей, применяемых при кристаллизации HNIW. Важным элементом выглядит анализ влияния типа пластификаторов смесевых энергетических материалов (СЭМ) на процессы кристаллизации и сокристаллизации HNIW в композициях СЭМ. Представляет определенный интерес получение ультрадисперсных и наноразмерных порошков HNIW в среде пластификаторов СЭМ, в случае использования их в качестве осадителей в процессах кристаллизации HNIW.

В статье представлены результаты экспериментальных исследований влияния: типа материала, из которого изготовлен кристаллизатор, влияния типа полярных растворителей, используемых для мойки кристаллизатора перед его последующим использованием, влияния типа пластификаторов СЭМ, как осадителей или среды для создания эмульсии раствора HNIW в эмульсионном и осадительном методах, на кристаллизацию (перекристаллизацию) HNIW; материала подложки и типа полярного полимера на сокристаллизацию в системе полярный полимер/HNIW в тонких слоях при нормальных условиях и при криогенной температуре. Представлены также результаты исследований сокристаллизации октогена и HNIW в среде инертных и нитроэфирных пластификаторов СЭМ.

Для кристаллизации HNIW из системы HNIW/ацетон/о-ксилол использовались кристаллизаторы из стекла, алюминия, нержавеющей стали, фарфора, фторопласта. Для мойки кристаллизаторов или дополнительной их обработки перед кристаллизацией применялись ацетон, вода, этиловый спирт, о-ксилол в разных комбинациях или последовательности. В качестве осадителей вместо о-ксилола использовались пластификаторы СЭМ: трансформаторное масло, диоктиладипинат, динитраты пропиленгликоля, диэтилен-, триэтиленгликоля и нитроглицерин. Для сокристаллизации в тонких слоях при комнатной и криогенной температурах из растворов полярный полимер/HNIW использовались подложки из стекла, алюминия, нержавеющей стали, фторопласта, полиэтилена. В качестве полярных полимеров использовались поливинилацетат, ацетилцеллюлоза, нитроцеллюлоза. Сокрысталлизация HNIW с октогеном рассматривалась в модельных смесях с указанными выше пластификаторами СЭМ.

Проведенные исследования позволяют выбирать условия проведения процессов кристаллизации и сокристаллизации HNIW с обеспечением воспроизводимых характеристик дисперсности, полиморфного состава, в том числе для получения высокодисперсного продукта ε-модификации.

Подтверждена возможность получения высокодисперсного продукта (кристаллического HNIW и его сокристаллизатов с компонентами СЭМ) при использовании пластификаторов СЭМ в качестве осадителей или компонентов смесей, что является перспективным направлением альтернативных технологий изготовления СЭМ на основе высокодисперсных наполнителей.