

Микроскопические методы исследования влияния перекиси водорода на кристаллизацию барбитурата меламина

А.Д. Соколов Школа 197 Санкт-Петербург

Научный Руководитель-к.х.м. В.В. Шиловских Университет ИТМО Санкт-Петербург

Меламин и барбитуровая кислота – хорошо известные вещества, которые широко используются для химических и биохимических приложений. Супрамолекулярная самосборка на основе меламина и барбитуровой кислоты (М-БА) обладает жесткой структурой, сложенной двумерными тонкими слоями, собранными при помощи распределенной сети водородных связей и гидрофобных межслоевых сил, кроме того в структуре присутствуют плоскости, связанные электростатически. Это позволяет предположить, что структура М-БА может оказаться способной к инкапсуляции примесных молекул по различным механизмам и их стабилизации⁽¹⁾.

Инкапсуляция веществ, несущих определенную функцию, часто позволяет обойти недостатки, присущие самим веществам – химическую нестабильность, фотодеградацию и т.д. Этот метод применим не только в химии, но и в биохимии и медицине. Кроме того, локализация оптически активного соединения в прозрачном матриксе может помочь в создании оптических схем и устройств для задач фотоники.⁽²⁾

Барбитурат меламина проявляет выраженную люминесценцию и активно включает радикалы в структуру⁽³⁾. В качестве модельного вещества, которое позволит лучше понять природу инкапсуляции и локализовать положение радикала и привязать его к определенному структурному элементу М-БА мы предлагаем использовать кристаллизацию из раствора пероксида водорода. Пероксид водорода – малая молекула, легко образующая супероксид-радикалы⁽⁴⁾.

Для исследования кристаллизации использованы методы микроскопии: оптическая для первичного определения качества кристаллов и их формы, электронная для исследования структуры поверхности кристаллов, люминесцентная для регистрации свечения и определения его силы для порошков М-БА.

В данной работе был получен ряд порошков М-БА. Кристаллизация проводилась при различных температурах (0-50 °С). растворы, содержащие меламин и барбитуровую кислоту, смешивались в буферном растворе (рН=7.01) в присутствии перекиси водорода (концентрации 0-5% масс). Также инкапсуляция проводилась при реакционно-диффузионном (РД) контроле(рис.1) в агарозных гелях. РД система формировалась так, чтобы частицы М-БА формировались последовательно, причем концентрация перекиси водорода линейно росла со временем.

В результате было показано, что: при повышении концентрации пероксида водорода интенсивность люминесценции растет. Понижение температуры повышало количество выпадающих кристаллов, что говорит о сильной зависимости растворимости М-БА от температуры, кристаллы принимали форму более близкую к правильной. При понижении скорости кристаллизации (понижение температуры или концентрации) размер кристаллов увеличивался.

Список литературы

- [1] Melamine–Barbiturate Supramolecular Assembly as a pH-Dependent Organic Radical Trap Material, Dr. Vladimir V. Shilovskikh, Alexandra A. Timralieva, Pavel V. Nesterov
- [2] Lanthanide-centered luminescence evolution and potential anti-counterfeiting application of Tb³⁺/Eu³⁺ grafted melamine cyanurate hydrogen-bonded triazine frameworks. Chaoqing Yang, Anna M. Kaczmarek, Karel Folens,
- [3] Analysis of Melamine Cyanurate in Urine Using Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Mass Spectrometry. Ho-Wai Tang, Kwan-Ming Ng, Stephen Sin-Yin Chui
- [4] Radical Activity of Binary Melamine-Based Hydrogen-Bonded Self-Assemblies, Vladimir V. Shilovskikh, Alexandra A. Timralieva, Elena V. Belogub