

Эмбриокристаллы

Квантовые точки являются одним из классических нанообъектов, обещающих широкий диапазон практических применений. Однако фактически они являются «эмбриокристаллами», недалеко ушедшими от «зародышей». Согласны ли Вы с этим утверждением (**1 балл**)? При получении квантовых точек остро встает проблема получения монодисперсных наночастиц. При каких же условиях возможно формирование монодисперсных частиц (**2 балла**)?

На рисунке приведена так называемая диаграмма ЛаМера, схематически представляющая процесс осаждения частиц из раствора.

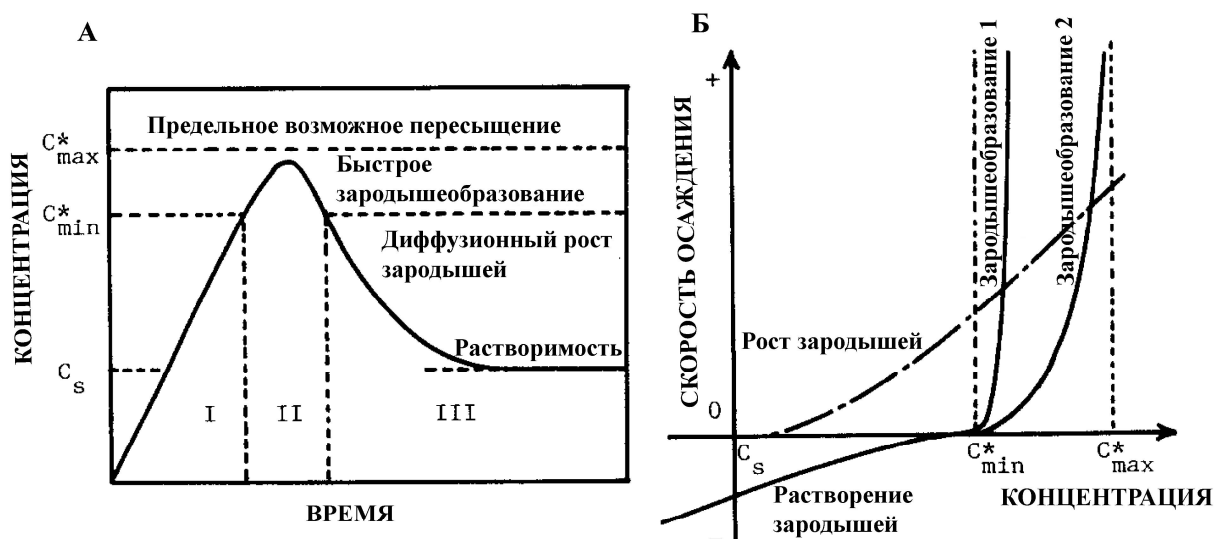


Диаграмма ЛаМера. А – зависимость концентрации осаждаемого вещества от времени, Б – зависимость скорости осаждения от концентрации осаждаемого вещества. C_s – растворимость вещества S при данных условиях.

Представим себе, что в результате какого-либо процесса в среде начинает образовываться вещество S (рис. А). Когда концентрация этого вещества в растворе достигнет значения C_{min}^* , начинается формирование зародышей. Обратите внимание, что в течение некоторого времени после этого концентрация вещества S в растворе продолжает расти, однако после достижения значения C_{max}^* концентрация вещества S начинает уменьшаться (Почему? – **2 балла**). Параллельно с зародышеобразованием происходит процесс роста зародышей. После падения концентрации ниже C_{min}^* зародышеобразование прекращается, однако рост зародышей продолжается с заметной скоростью вплоть до достижения концентрацией вещества S значения C_s .

На рис. Б тот же процесс представлен в координатах «скорость осаждения–концентрация». Рассмотрим два варианта реализации процесса осаждения. В первом случае скорость процесса зародышеобразования очень сильно зависит от концентрации осаждающегося вещества (Зародышеобразование 1), а во втором – максимальная скорость зародышеобразования достигается лишь при приближении концентрации осаждающегося вещества к значению C_{max}^* (Зародышеобразование 2).

В каком из двух приведенных случаев возможно формирование частиц осаждаемого вещества одинакового размера? Почему? – (**3 балла**).

Если рассмотреть реальные процессы осаждения из растворов, регулирование каких параметров позволит добиться условий, в которых формируются монодисперсные частицы? (предложите как можно больше вариантов) – (до **4 баллов**).

Существует прием получения квантовых точек на подложках, который связывают с самоорганизацией квантовых точек. Опишите фундаментальные основы (механизм реализации) данного явления (**2 балла**). Можно ли в действительности это процесс называть самоорганизацией (**1 балл**)?