



**XЖ** Химия  
и жизнь  
XXI век

**6**  
1998





# Серебряный Сад

ФОТОИНФОРМАЦИЯ

**В** одном словаре, изданном в 1894 году, я нашел упоминание о «древе Дианы» — так алхимики называли ветвистые кристаллы, образующиеся на поверхности ртути при ее взаимодействии с раствором соли серебра.

Чтобы вырастить «дерево Дианы», в стакан емкостью 150 мл следует сначала налить ртуть слоем около 4 мм. (Эту, а также все последующие операции следует проводить только в лаборатории в вытяжном шкафу, а стакан ставить на эмалированный противень, для того чтобы случайно пролитую ртуть можно было собрать и обезвредить одним из известных методов.) Потом в стакан нужно почти доверху налить 8%-ный раствор нитрата серебра, и через 1 — 2 минуты на поверхности ртути появятся металлические иголки толщиной около 30 мкм и длиной до 1 мм (фото 1). Постепенно количество серебряных иголок увеличивается, и куст растет вверх как единое целое. Через 8 — 10 часов мелких иголок становится меньше, а иголок длиной до 2 см — больше, причем некоторые из них приобретают форму листьев папоротника.

Эффектный результат, который можно продемонстрировать на лекциях по физической химии, получается в том случае, если в сосуд с ртутью и нитратом серебра опустить одну или несколько серебряных проволочек толщиной около 0,5 мм. В этом случае спустя 10 — 15 минут ртуть как бы поползет по проволочкам и они начнут обрастать серебряными иголками, длина которых может достигать 2 — 3 см (фото 2, 3).

Серебряные иглы не очень прочно связаны друг с другом и с проволокой и осыпаются, если встряхнуть стакан или прикоснуться к ним стеклянной палочкой. Добавив после этого в сосуд свежую порцию раствора нитрата серебра, сад можно оживить вновь, причем иглы станут расти не только на проволоке, но и на осыпавшихся кристаллах.

На кончиках игл под микроскопом можно увидеть капельки ртути. По мере удлинения игл их концы расщепляются, и в этих местах формируются новые иглы в форме вееров или тонких неограниченных пластинок. Игольчатые кристаллы легко ломаются или распадаются на тонкие пластинки, между которыми виден слой ртути. Можно предположить, что иглы представляют собой не чистые монокристаллы серебра, а ориентированные монокристаллы интерметаллида — например,  $Ag_2Hg_3$ .

Механизм образования игольчатых кристаллов не так прост, как может показаться на первый взгляд. Скорее всего, это нелинейный процесс, включающий в себя много одновременно протекающих и конкурирующих стадий — например, адсорбцию ионов  $Ag^+$  на поверхности металлической ртути, их восстановление до металла с образованием ионов  $Hg^{2+}$ , диффузию этих ионов в раствор, взаимодействие металлического серебра с ртутью с образованием амальгамы и, наконец, образование кристаллических зародышей интерметаллида и их рост. Все эти процессы приводят к росту «древа Дианы», имеющего явно фрактальную, самоподобную структуру. Вряд ли алхимики подозревали, что спустя столетия их опыты могут действительно послужить иллюстрацией явлений, происходящих не только в неживой, но и в живой природе...



Фото 2

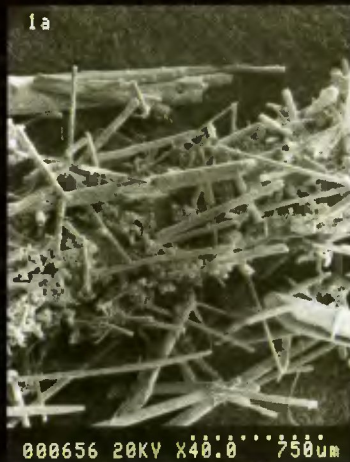


Фото 1



Фото 3