

УСТОЙЧИВЫЕ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ПЛЁНКИ КРИСТАЛЛОВ

Автор реферируемой работы *) описывает весьма любопытное явление, правильные хорошо образованные кристаллы хлористого натрия и калия, полученные кристаллизацией из раствора, растворяются не полностью при их вторичном погружении в чистую воду на продолжительное время. После растворения основной массы кристалла остаётся визуальная тончайшая плёнка, воспроизводящая исходные контуры кристалла. Эти поверхностные плёнки можно наблюдать только при помощи электронного микроскопа, что требует помещения сухого образца в вакуум. Так как капиллярные силы, возникающие при сушке, разрушают остаточные поверхностные плёнки, то для сохранения последних необходим специальный способ сушки. Он состоит в постепенном замещении воды, содержащей поверхностные плёнки, на ацетон и далее на эфир, обладающий более низким поверхностным натяжением. При испарении эфира плёнки не разрушаются. Чтобы точно установить, совпадают ли поверхностные плёнки с поверхностями исходного кристалла, производилась стереофотосъёмка кристаллов до растворения и остаточных плёнок после растворения.

Поверхностные плёнки столь тонки, что не могут быть сфотографированы при нормальном падении электронного луча на исследуемую плёнку. С увеличением угла падения луча видимость плёнки улучшается. Исследование детальной структуры плёнок показало, что они образованы переплетёнными между собой нитями, напоминая ткань. Растворяющаяся

*) N. Hast, Ark. f. Fysik, 4, 535 (1952).

соль диффундирует через эти поры. Медленный рост исходных кристаллов благоприятствует образованию весьма тонких и почти бесструктурных плёнок, а быстрая кристаллизация даёт более толстые плёнки волокнистой структуры. Для выяснения природы плёнок были поставлены следующие опыты:

1. Капля раствора NaCl свободно испарялась на держателе объекта, который затем немедленно погружался в воду до полного растворения выпавших кристаллов. Поверхностные плёнки прочно удерживались держателем объекта. Далее вода замещалась ацетоном, ацетон — эфиром. Эфир испарялся и поверхностные плёнки фотографировались. В этом случае естественно полагать, что плёнки представляют собой слой загрязнений, например молекул кислорода, азота или частиц пыли из воздуха, адсорбированных свободными поверхностями кристаллов.

2. Чтобы исключить возможность таких загрязнений, держатель образца погружался в насыщенный раствор KCl при $+50^\circ$. При охлаждении до $+30^\circ$ на держателе выпадали кристаллы. Затем раствор снова нагревался до растворения кристаллов, держатель извлекался и погружался в чистую воду, которая замещалась на ацетон и далее на эфир.

После испарения эфира можно было наблюдать такие же плёнки, как в опыте 1. Следовательно, источником плёнок не всегда являются загрязнения из воздуха.

3. Держатель образца с приставшими к нему мелкими зёрнами мрамора или кальцита погружался на 30 мин. в 6%-ный раствор HNO_3 . Затем кислота замещалась на воду, вода на ацетон и т. д. На сухом препарате снова можно было наблюдать поверхностные плёнки, устойчивые к действию кислоты. Плёнки крупных кристаллов состояли из более мелких плёнок, как бы соответствующих кристаллитам, образующим крупные кристаллы.

4. Мелкоизмельчённая каменная соль, после трёхчасового пребывания в воде и сушки также обнаруживала крупные плёнки, состоящие из мелких ячеек — кристаллитов.

5. Измельчённые кристаллы льда из дистиллированной воды оставляют поверхностные плёнки, сопротивляющиеся как плавлению, так и растворению в воде. Конденсат водяного пара после замораживания и плавления образует крайне тонкие поверхностные плёнки.

Рассматривая причины образования устойчивых плёнок, автор считает наиболее вероятным предположение, что даже в чистейших жидкостях или других веществах имеется достаточное количество примесей, чтобы образовать эти крайне тонкие плёнки. Посторонние ионы концентрируются, т. е. образуют ионную атмосферу, в непосредственной близости от поверхностей кристалла в течение всего периода его роста. Однако после растворения исходных кристаллов внутри их, как правило, не наблюдается никаких примесей. Следовательно, посторонние ионы коагулируют в процессе растворения, образуя поверхностные плёнки.

Другое предположение состоит в том, что эти плёнки являются составной частью нормального процесса роста кристаллов. Такой взгляд противоречит существующим теориям, согласно которым ионы, кристаллизующиеся на поверхности, являются как раз наиболее растворимыми.

Независимо от толкования этого явления поверхностные плёнки из посторонних ионов или молекул, если они действительно образуются в процессе кристаллизации по границам зёрен (блоков), должны сильно влиять на структурно-чувствительные свойства кристаллов.

А. Х.