

К. П. ЯНУЛОВ

О ЗАКОНЕ ПРЕДЕЛОВ ЭПИТАКСИЧЕСКИХ СРАСТАНИЙ

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 12 VIII 1948)

Изучая образование закономерных сростаний кристаллов различных веществ, Руайе (2) установил закон пределов, согласно которому закономерное сростание может происходить лишь в том случае, когда параметры сростающихся плоских сеток отличаются друг от друга не более чем на 15—17%. Этот геометрический закон не говорит о том, как, при постепенном увеличении различия параметров сростающихся сеток (от 0 до 17%), изменяется способность кристаллов к образованию закономерных сростаний.

Для выяснения количественной стороны этого вопроса нами были повторены известные еще Франкенгейму (1) опыты получения ориентированных кристаллов галогенидных солей калия и изоморфного с ним аммония на плоскости спайности (001) слюды. Были взяты соли NH_4J , KJ , NH_4Br , KBr , NH_4Cl и KCl . Так как, по нашим предварительным unpublished опытам, на образование ориентированных кристаллов влияют не только геометрические особенности сростающихся плоских сеток, но и физико-химические свойства сростающихся веществ, мы для изучения геометрического закона пределов воспользовались лишь калийными солями и солями изоморфного с ними аммония, исключив из рассмотрения галогениды остальных щелочных металлов и соли, имеющие сходную тонкую структуру.

От опытов NH_4Br и NH_4Cl вскоре пришлось отказаться, так как, из-за особенностей кристаллизации этих солей (скелетные формы), они с трудом закономерно ориентируются на слюде.

Все эти соли кристаллизуются по типу хлористого натрия и отличаются друг от друга лишь размерами элементарной ячейки. Октаэдрические плоские сетки солей состоят из одноименных ионов: либо из катионов, либо из анионов.

У слюды, как известно, совершенная спайность проходит по плоскостям расположения ионов K^+ . Эта плоскость обладает гексагональной симметрией и имеет параметр, равный 5,18 Å у мусковита и несколько больший, равный 5,30 Å, у биотита (3). Для получения большего числа данных соли кристаллизовались не только на мусковите, но и на биотите.

Сходство октаэдрических плоских сеток галогенидов калия с плоской сеткой (001) слюды обуславливает закономерную ориентацию кристаллизующихся на слюдах солей. Кратко этот закон сростания можно сформулировать так: (001) мусковита \parallel (111) галогенидов, лучи фигуры удара мусковита \parallel (011) галогенидов, при этом тройная ось (9_3) кристалла галогенидов \perp (001) мусковита.

В табл. 1 приведены параметры октаэдрических плоских сеток галогенидов и разница Δ между параметрами этих сеток и параметрами сетки (001) мусковита и биотита в Å и процентах.

Таблица 1

| | Параметры в Å | | Δ , Å | Δ , % | | Параметры в Å плоск. сетки (001) | Δ , Å | Δ , % |
|-------------------|------------------------|--------------------|-----------------------|--------------|--------|---|-----------------------|--------------|
| | плоск. сетки (001) | плоск. сетки (111) | | | | | | |
| Мусковит | 5,18 | — | — | — | Биотит | 5,30 | — | — |
| NH ₄ J | — | 5,16 | 0,02 | 0,39 | — | — | — | — |
| KJ | — | 4,99 | 0,19 | 3,81 | — | — | 0,31 | 6,20 |
| KBr | — | 4,65 | 0,53 | 11,40 | — | — | 0,65 | 13,99 |
| KCl | — | 4,44 | 0,74 | 16,66 | — | — | 0,86 | 19,40 |

Как видно, параметры октаэдрических плоских сеток постепенно уменьшаются от NH₄J к KCl, причем их разности с параметрами спайной плоскости (001) слюд растут. Этим мы и воспользовались для изучения изменения относительного числа ориентированных и неориентированных кристаллов, образующихся на поверхности слюды в связи с изменением параметров кристаллизующихся солей. Кристаллизация производилась из капли испаряющегося раствора на свежееотщепленном листочке слюды.

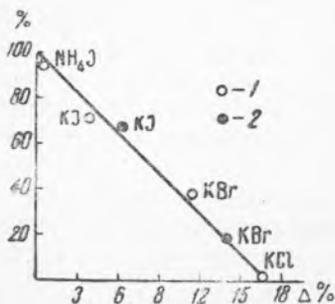


Рис. 1. Зависимость между разностью параметров срастающихся плоских сеток и числом образующихся ориентированных кристаллов. 1 — кристаллизация на мусковите, 2 — кристаллизация на биотите

Полученный препарат рассматривался под микроскопом и подсчитывалось число ориентированных и неориентированных кристаллов. Результаты подсчета, выраженные в процентах, представлены на рис. 1, при этом для каждой соли в различных препаратах было подсчитано не менее 2000 кристаллов.

Из графика видно, что в случае NH₄J, при почти полном совпадении срастающихся плоских сеток, мы имеем максимальное число ориентированных кристаллов; в случае же KCl, при расхождении параметров сеток на 17%, мы почти не получаем кристаллов, ориентированных по указанному закону.

Описываемые опыты еще раз иллюстрируют закон Руайе и показывают, как изменяется способность солей к образованию закономерных сростаний при возрастании разности параметров срастающихся плоских сеток в границах, допускаемых геометрическим законом пределов.

Как видно из графика, относительное число возникающих на слюде ориентированных кристаллов является простой линейной функцией величины Δ (%) — относительной разности параметров срастающихся плоских сеток.

Пользуясь случаем выразить свою благодарность сотрудникам кафедры кристаллографии Ленинградского университета за ценные указания.

Кольская база им. С. М. Кирова
Академии Наук СССР

Поступило
11 VIII 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Frankenheim, Ann. d. Phys. u. Chem., 37, 521 (1836). ² L. Royer, Bull. Soc. franç. minéral., 51, 7 (1928). ³ Э. Шибольд, Основные идеи геохимии, в. 3, 274 (1937).