

В. И. ШУЛЬДИНЕР

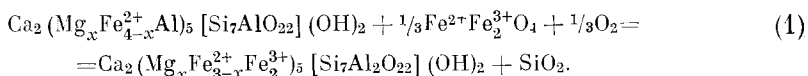
ВЛИЯНИЕ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА НА ПОЛОЖЕНИЕ АЛЮМИНИЯ В КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЕ РОГОВЫХ ОБМАНОВ

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 28 II 1972)

Положение алюминия в структуре роговой обманки определяется в основном ее химическим составом, который, в свою очередь, зависит от химизма системы и от внешних физических условий, контролирующих равновесное распределение элементов между роговой обманкой и другими фазами. Влияние каждого из этих факторов на состав роговых обманок неоднократно обсуждалось в литературе ($(^{1-3})$ и др.), однако их относительное значение и конкретная роль в распределении алюминия между различными позициями кристаллической структуры во многом неясны.

Между тем сравнение составов роговых обманок наводит на мысль, что наблюдаемые в них широкие колебания в содержании Fe_2O_3 могут быть одной из главных причин неодинакового распределения алюминия в структуре амфиболов, так как окисное железо, замещая алюминий в октаэдрической позиции, способствует его вытеснению в тетраэдрическую. Следовательно, определяющим в этом отношении фактором является окислительный потенциал, который контролирует концентрацию Fe^{3+} в амфиболе благодаря реакции с магнетитом или титаномагнетитом, почти всегда присутствующими в роговообманковых породах.

В насыщенных кремнеземом породах эта реакция происходит по типу:



В ненасыщенных породах реакция может протекать с участием других минералов. Приведенное уравнение показывает, что мерой окислительного потенциала может служить доля алюминия, вытесненного из октаэдрической позиции; она выражается отношением $k_o = \text{Fe}^{3+} / (\text{Fe}^{3+} + \text{Al}^{\text{VI}})$. Распределение алюминия в структуре амфибола выразим через коэффициент $k_{\text{Al}} = \text{Al}^{\text{VI}} / (\text{Al}^{\text{VI}} + \text{Al}^{\text{VI}})$.

Чтобы проверить справедливость высказанных выше положений, необходимо выявить характер связи между этими двумя коэффициентами. Эта задача выполнена при помощи диаграммы $k_{\text{Al}} - k_o$ (рис. 1), составленной для роговых обманок из высокотемпературных кварцсодержащих пород разного состава и генезиса (по данным А. Баддингтона и Б. Леонарда, Р. Я. Белевцева, М. Беста и Б. Мерси, Р. Биннса, В. Л. Бойко и А. Л. Литвина, Л. П. Бондаренко и В. Б. Дагелайского, Б. Велде и др., Г. М. Виноградской, А. Гроувса, Р. Дернли, Ф. Доджа и др., К. Ю. Есипчука и Г. Л. Кравченко, В. В. Закруткина, С. Канисавы, В. И. Кицула, Р. Комптона, Д. С. Коржинского, С. П. Кориковского, А. А. Кременецкого и др., А. М. Ленникова, А. Л. Лягина, М. М. Мануйловой и др., М. А. Мишкина и др., В. Н. Мошкина и Н. С. Шпак, Й. Огуры, Л. Л. Перчука, М. И. Рабкина, А. Розенцвейга и Е. Уотсона, Х. Саву и С. Василиу, Н. Г. Судовикова и др., Р. Хауи, В. В. Хлестова и Е. Н. Ушаковой, В. П. Чекулаева, А. Энгеля и др.). Диаграмма позволяет сделать следующие выводы.

1. Широкие колебания величины k_{Al} , свойственные высокотемпературным роговым обманкам, резко сокращаются при условии постоянства k_o ; иными словами, зависимость между k_{Al} и k_o в определенной степени при-

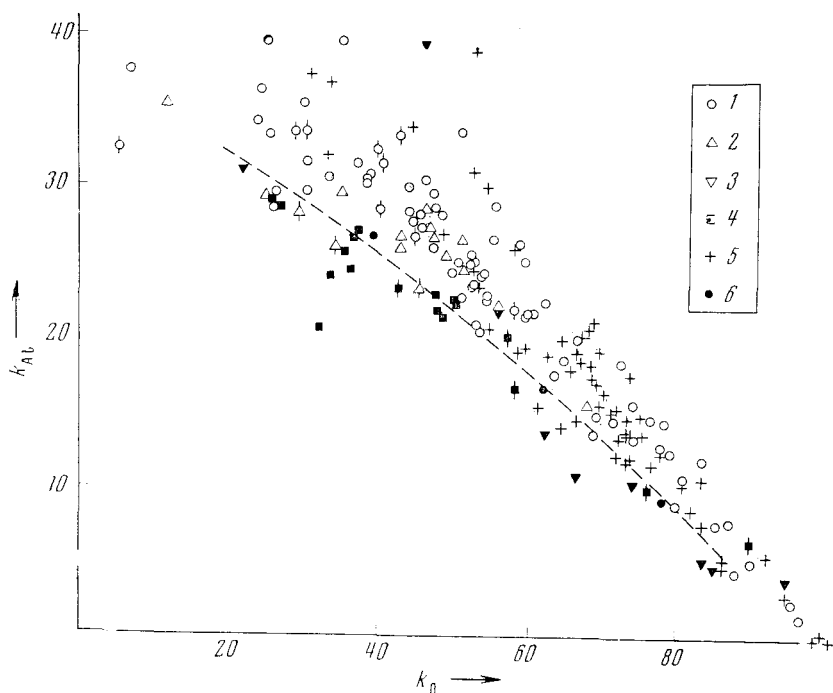


Рис. 1. Диаграмма $k_{Al} - k_0$ для роговых обманок из высокотемпературных кварцсодержащих пород: из амфиболитов и роговообманковых гнейсов (1), клинопироксеновых (2), ортопироксеновых (3) и двупироксеновых (4) метаморфических пород (вертикальными «усиками» отмечены гранатсодержащие парагенезисы), из гранитоидов (5) и габброидов (6). Прерывистая линия — приблизительная граница полей роговых обманок гранулитовой (черные значки) и амфиболитовой (светлые значки) фаций

ближается к линейной, что указывает на ведущую роль окислительного потенциала в распределении алюминия.

2. При заданном k_0 величина k_{Al} обнаруживает ясную зависимость от температуры формирования роговых обманок: амфиболы из метапород амфиболитовой фации и гранитоидов характеризуются повышенными значениями k_{Al} в сравнении с более высокотемпературными амфиболами из гранулитов и габброидов. Это подтверждает ранее установленные зависимости (³) и др.); однако диаграмма показывает, что влияние температуры на распределение алюминия сравнительно невелико и может быть выявлено лишь для амфиболов с близкими значениями k_0 .

3. Влияние других факторов, в том числе особенностей состава вмещающих пород, явно не обнаруживается и, видимо, очень невелико.

Таким образом, составленная диаграмма позволяет по составу роговой обманки в первом приближении судить о температуре и окислительных условиях ее формирования. Однако диаграмма имеет значение лишь для высокотемпературных кварцсодержащих пород, в которых равновесие роговых обманок может быть описано приведенным уравнением (1). В других случаях изменения в составе реагирующих фаз или в характере изоморфных замещений компонентов амфибола могут в той или иной степени изменить выявленные соотношения между коэффициентами k_{Al} и k_0 .

Дальневосточный геологический институт
Дальневосточного научного центра Академии наук СССР
Владивосток

Поступило
24 II 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ В. В. Закруткин, Зап. Всесоюз. мин. общ., 97, в. 1, 43 (1968). ² С. П. Кориковский, В сборн. Метасоматизм и другие вопросы физ.-химич. петрологии, М., 1968, стр. 138. ³ Е. А. Костюк, Статистический анализ и парагенетические типы амфиболов метаморфических пород, М., 1970.