

А. П. ХОМЯКОВ

ОЦЕНКА СРАВНИТЕЛЬНОЙ СЕЛЕКТИВНОСТИ МИНЕРАЛОВ ПЕРЕМЕННОГО СОСТАВА ПО РАВНОВЕСИЯМ С ТРЕТЬЕЙ ФАЗОЙ

(Представлено академиком Д. С. Коржинским 14 VI 1971)

В последние годы важное теоретическое и прикладное значение приобрели исследования закономерностей распределения химически близких пар и групп элементов между сосуществующими (парагенными) минералами горных пород. Сравнение состава минералов, сформировавшихся в тождественных физико-химических условиях, позволило, в частности, произвести оценку их различий по способности к предпочтительной концентрации элементов, наметить важнейшие ряды сравнительной магнезиофильности (¹, ²), лантанофильности (³) и тому подобных свойств минералов.

Такой подход к оценке сравнительной селективности минералов переменного состава может быть с некоторой долей условности распространен и на минералы, непосредственно не встречающиеся в парагенезисе друг с другом. Для этого достаточно получить данные об особенностях равновесного распределения элементов между каждым из рассматриваемых минералов в отдельности и какой-либо общей третьей фазой, распространенной в парагенезисах как с первым, так и со вторым минералом.

Схему решения подобных задач можно представить в следующем виде. Определив значения коэффициентов разделения элементов X и Y для пар сосуществующих минералов $A - C$ и $B - C$:

$$K_D^{A-C} = X^A / Y^A / X^C / Y^C, K_D^{B-C} = X^B / Y^B / X^C / Y^C,$$

находим значение K_D для гипотетического парагенезиса $A - B$:

$$K_D^{A-B} = K_D^{A-C} / K_D^{B-C}.$$

Если $K_D^{A-B} > 1$, минерал A обладает более высоким сродством к элементу X , нежели минерал B , и, наоборот, если $K_D^{A-B} < 1$, минерал A обладает более низким сродством к элементу X по сравнению с минералом B .

Примером минералов, не встречающихся в парагенезисе друг с другом, могут служить акцессорные лопарит (типоморфный для агпаитовых нефелиновых сиенитов) и монацит (типоморфный для гранитоидов). Сравнение средних составов редких земель в этих минералах (⁴):

	Число определений	La+Ce, % к Σ REE
Лопарит	8	79,6
Монацит	123	68,8

может навести на мысль, что лопарит превосходит монацит по способности к избирательному поглощению легких лантаноидов. Однако вполне вероятно, что наблюдаемое различие средних составов, обусловлено не столько внутренними особенностями данных минералов, сколько спецификой химизма среды их образования.

Этот вопрос удалось разрешить изучив особенности распределения лантаноидов в равновесных ассоциациях лопарита и монацита с апатитом.

Таблица 1

Распределение лантаноидов в парагенезисах лопарит — апатит
и монацит — апатит

Порода, местонахождение	Минерал	La + Ce, % к Σ Tr	K _D
Нефелинизированный роговик, Бурпала	Лопарит	92,5	2,74
	Апатит	81,8	
Альбитизированный сиенит-пегматит, там же	Лопарит	90,7	2,70
	Апатит	78,3	
Уртит, Ловозеро	Лопарит	81,8	1,65
	Апатит	73,1	
Фенит, Вишневые горы	Монацит	88,8	3,44
	Апатит	69,7	
Граносиенит, Западный Таншу-Ола	Монацит	72,0	3,00
	Апатит	45,8	
Гранитный пегматит, Ринколатва	Монацит	69,0	4,77
	Апатит	31,8	

Оказалось (табл. 1), что все значения K_D для парагенезиса лопарит — апатит несколько ниже, чем для парагенезиса монацит — апатит. Следовательно, лопарит, несмотря на более лантан-цериевый средний состав, обладает менее сильным сродством к легким лантаноидам, нежели монацит, т. е. в ряду сравнительной лантанофильности минералов лопарит должен располагаться правее монацита.

В заключение подчеркнем, что поскольку влияние различных факторов (температура, давление, особенности состава минералов) на величину коэффициентов разделения не всегда поддается простой оценке, при исследовании закономерностей избирательного вхождения изоморфных элементов в минералы методом равновесий с третьей фазой не могут быть получены такие же точные результаты, как при сравнении составов непосредственно сосуществующих минералов.

Институт минералогии, геохимии
и кристаллохимии редких элементов
Москва

Поступило
10 VI 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ А. А. М а р а к у ш е в, Проблемы минеральных фаций метаморфических и метасоматических горных пород, «Наука», 1965. ² Л. Л. П е р ч у к, Изв. АН СССР, сер. геол., № 12 (1968). ³ А. П. Х о м я к о в, ДАН, 190, № 4 (1970). ⁴ Д. А. М и н е е в, Геохимия, № 7 (1968).