

гласуется и их взаимная оптическая ориентировка. Кристаллики эпидимита оптически положительны: $N_g = 1,549$ и $N_p = 1,542$ (по измерениям Е. И. Семенова).

ЛИТЕРАТУРА

- F l i n k G. Beschreibung eines neuen Mineralfundes aus Grönland. Zeit. f. Krystall., 23, Н. 4—5, 1894.
 F l i n k G., B ö g g i l d O. B. u. W i n t e r Chr. Untersuchungen über Mineralien von Julianchaab. Zeit. f. Krystall., 34, Н. 5—6, 1901.
 G o l d s c h m i d t V. Krystallographische Winkeltabellen. Berlin, 1897.

Л. К. ЯХОНТОВА и Н. Е. СЕРГЕЕВА

О СОДЕРЖАНИИ КОБАЛЬТА В КАЛЬЦИТЕ

Кальцит, содержащий кобальт, является очень редким минералом. В «Системе минералогии» Дэна (1953, стр. 188) упоминается «кобальтистый кальцит» из месторождения Катанга в Бельгийском Конго, в составе которого определено 1,96% CoO . Известен также химический анализ кобальтоносного кальцита из месторождения Капо Каламита на Эльбе.

По данным Дельтера (Doelter, 1912), в составе эльбинского кальцита, кроме CaO и CO_2 , содержится 1,27% CoO , 0,27% MgO и 0,15% FeO . Цвет его яркорозовый. Кристаллы имеют искривленные грани и образуют своеобразные сферические агрегаты.

В наших месторождениях кобальтсодержащий кальцит до сих пор не был найден, поэтому не безынтересным оказалось его обнаружение в зоне окисления одного из жильных месторождений с тенантитово-халькопиритовым оруденением, содержащим небольшие примеси кобальта.

Кобальтоносный кальцит был встречен в поверхностном участке зоны окисления и выделяется в виде прожилков мощностью до 0,4 см. Структура прожилков мелкозернистая. Окраска минерала интенсивно розовая, однородная.

Удельный вес кальцита, определенный с помощью тяжелых жидкостей, оказался равным 2,63. Под действием ультрафиолетового излучения слабое белое свечение наблюдалось лишь в краях зерен, так что люминесцентные свойства для кобальтсодержащего кальцита не характерны.

В шлифах описываемый кальцит бесцветен, довольно однороден и практически лишен примесей. Включения в нем отсутствуют. Характерна неправильная форма зерен и слабо выраженное двойникование. Показатели преломления, определенные иммерсионным методом, оказались следующими:

$$N_o' = 1,676 \pm 0,002$$

$$N_e' = 1,502 \pm 0,002$$

Величина их заметно больше, чем для обычного кальцита.

Спектральный анализом в кальците были обнаружены следующие примеси: Mg (около 1%), Mn (0,01—0,0001%), Cu (0,1—0,01%), Co (менее 1%) и следы Zn , Sr , Ni , Al и Si .

Был выполнен химический анализ описываемого минерала, результаты которого приведены в табл. 1 и отвечают составу обычного кальцита с небольшими примесями.

Таблица 1

Результаты химического анализа кальцита

Окислы	Вес. %	Атомн. колич.	Атомн. отнош.
CaO	54,64	0,976	} 1
MgO	0,70	0,018	
CoO	0,37	0,005	—
NiO	Следы	—	—
SO ₃	0,47	0,006	—
CO ₂	44,61	1,013	1
H ₂ O ⁻¹¹⁰	0,00	—	—
Сумма	100,79	—	—

Аналитик Н. Е. Сергеева, лаборатория кафедры минералогии МГУ

Химический анализ показал в составе кальцита 0,37% CoO и почти соответствующее ему количество SO₃. Отношение между CoO и SO₃ близко 1 : 1, поэтому можно предполагать вхождение кобальта в кальцит в форме сульфата, хотя с кристаллохимической точки зрения такое предположение мало приемлемо.

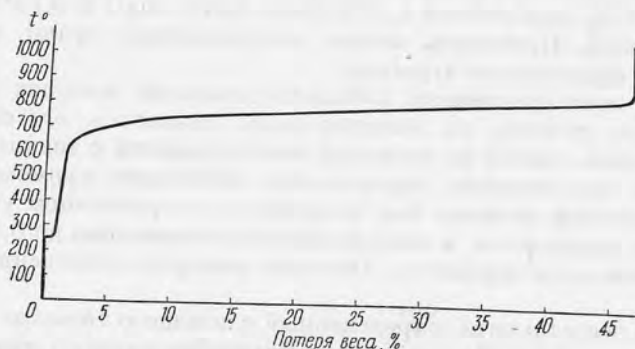


Рис. 1. Кривая диссоциации кобальтсодержащего кальцита.

В литературе известны исследования никельсодержащего кальцита, выполненные Н. И. Владавцем (1948). Никель в такой кальцит входит тоже вместе с сульфат-анионом в отношении 1 : 1. После 24-часового кипячения порошка никеленосного кальцита в воде переход никеля в раствор не был обнаружен.

Кобальтсодержащий кальцит был также прокипячен в течение суток с водой. В результате кобальт и сульфат-анион оказались в растворе (качественные определения).

Таким образом, сульфат кобальта слабо связан с кристаллической решеткой кальцита, но форма и характер этой связи пока остаются неясными.

Термограмма, записанная для образца кобальтсодержащего кальцита, показала эндотермический эффект в интервале температур от 800 до 980°.

характерный для кальцита, и очень небольшой максимум при 300° , очевидно связанный с незначительными изменениями минерала.

Дополнительно по методу динамического взвешивания при медленном нагревании была записана кривая диссоциации, приведенная на рис. 1.

Цифры потерь помещены в табл. 2.

Таблица 2

Данные динамической потери веса кобальтсодержащим кальцитом

Интервал температур, $^{\circ}\text{C}$	Потеря, вес. %	Интервал температур, $^{\circ}\text{C}$	Потеря, вес. %	Интервал температур, $^{\circ}\text{C}$	Потеря, вес. %
20—250	0	500—600	0,20	800—850	17,88
250—260	0,71	600—650	0,58	850—900	4,23
260—300	0,10	650—700	2,22	900—950	0,00
300—400	0,30	700—750	5,43	950—1000	0,00
400—500	0,31	750—800	13,22		
				Сумма . . .	45,18

Табл. 2 в основном подтвердила отмеченный термограммой температурный интервал потери минералом CO_2 и оказалась также осложненной рано начавшимися очень небольшими тепловыми эффектами, которые постепенно перешли в главный этап диссоциации. Так, при температуре около 250° минерал потерял 0,7% своего веса, но затем эти потери замедлились и только с 650° резко возросли.

Можно предполагать, что низкотемпературное изменение веса минерала связано с выделением воды из сульфата кобальта. По-видимому, сульфат кобальта плавится в своей кристаллизационной воде и только затем обезвоживается, что и отмечается на кривой потери веса.

При изучении минералогии зоны окисления мышьяковых кобальтовых месторождений установлено, что при избытке карбонатного материала кобальт никогда не выделяется в виде карбоната, а встречается в ассоциации с мышьяком. Гипергенный кальцит таких месторождений лишен примеси кобальта. И только в случаях сравнительно низкой концентрации мышьяка в месторождении кобальт может входить в состав кальцита и то в связи с анионом $[\text{SO}_4]^{-2}$. Последнее обстоятельство, видимо, свидетельствует о сульфатной форме миграции кобальта в зоне окисления.

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Владавец Н. М. О никельсодержащем кальците. Докл. АН СССР, LXII, № 6, 1948.
 Дэна Дж. Д. Система минералогии. Т. II, полутом. 1. Изд. иностр. лит., 1953.
 Doelter C. Handbuch der Mineralchemie. 1. Dresden u. Leipzig, 1912.