

КРИСТАЛЛОХИМИЯ Cs-ЗАМЕЩЕННОЙ ФОРМЫ КУПРОСКЛОДОВСКИТА

Авдонцева М.С. (ritta89@rambler.ru), Золотарев А.А. мл.
(aazolotarev@gmail.com), Кривовичев С.В. (skrivovi@mail.ru)
Санкт-Петербургское отделение. СПбГУ

CRYSTAL CHEMISTRY OF Cs-EXCHANGED CUPROSKLODOWSKITE

Avdontseva M.S. (ritta89@rambler.ru), Zolotarev A.A. jr.
(aazolotarev@gmail.com), Krivovichev S.V. (skrivovi@mail.ru)
Saint Petersburg branch. SPbSU

Минералы урана представляют интерес в контексте проведения ион-обменных экспериментов в связи с проблемой захоронения радиоактивных отходов и способностью вторичных минеральных фаз к иммобилизации радионуклидов. Объектом нашего исследования являлась Cs-замещенная форма купроскловдовскита $\text{Cu}(\text{UO}_2)_2(\text{SiO}_3\text{OH})_2 \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$ (Vaes, 1933; Piret-Meunier & Van Meerssche, 1963), полученная в результате реакции купроскловдовскита с 2M раствором CsCl.

Измерения химических составов образцов неизмененного и измененного купроскловдовскита проводились на сканирующем электронном микроскопе CamScan MX2500 в центре изотопных исследований ФГУП ВСЕГЕИ. По полученным данным были рассчитаны формулы купроскловдовскита – $\text{Cu}_{0.84}[(\text{UO}_2)((\text{Si}_{0.92}\text{O}_{2.52}(\text{OH})_{1.48}))]_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ и Cs-замещенного купроскловдовскита $\text{Cu}_{0.32}\text{Cs}_{1.48}[(\text{UO}_2)((\text{Si}_{0.93}\text{O}_{2.62}(\text{OH})_{1.38}))]_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.

Монокристаллы купроскловдовскита и его замещенной формы исследовались при помощи дифрактометра STOE IPDS II. По полученным данным была уточнена структура купроскловдовскита (Rosenzweig & Ryan, 1975) и получена структурная модель Cs-интеркалированного купроскловдовскита. Неизмененный купроскловдовскит триклинный, пространственная группа *P-1*, $a = 6.654(1)$, $b = 7.048(1)$, $c = 9.255(2)$ Å, $\alpha = 109.9(1)$, $\beta = 109.1(1)$, $\gamma = 89.88(1)$ °. Структура состоит из комплексов $[(\text{UO}_2)_2(\text{SiO}_4)_2]^{4+}$, состоящих из пентагональных дипирамид UO_7 и тетраэдров SiO_4 , соединенных через общие ребра. Ионы Cu^{2+} располагаются в центрах симметрии и связаны с четырьмя молекулами воды и с двумя атомами кислорода из соседних слоев, завершая тем самым искаженную октаэдрическую координацию (Melon, Dejace, 1959). Cs-замещенный купроскловдовскит также триклинный, пространственная группа *P-1*, $a = 6.606(1)$, $b = 6.987(1)$, $c = 22.690(5)$ Å, $\alpha = 81.4(2)$, $\beta = 84.2(2)$, $\gamma = 89.86(1)$ °. Структурная модель Cs – замещенного купроскловдовскита показывает наличие Cs в межслоевом пространстве, частично замещающего

молекулы воды. Замещение сопровождается выходом из структуры части атомов Cu.

Полученные данные демонстрируют способность купроклодовскита к аккумуляции радиогенного Cs в различных природных и технологических процессах.

Melon J., Dejace J. La cuproscloдовskite. // Acad. R. Belg. Sci. Bull., 1959, No 45, pp. 507-515.

Piret-Meunier J., Van Meerssche M. Structure de la jachimovite. // Bull. Sci. Acad. Royale Belg., 1963, No 49, pp. 181-191.

Rosenzweig A., Ryan R.R. Refinement of the crystal structure of cuproscloдовskite, $\text{Cu}(\text{UO}_2)_2(\text{SiO}_3\text{OH})_2 \cdot 6(\text{H}_2\text{O})$. // Amer. Mineral., 1975, v. 60, pp. 448-453.

Vaes J.F. Sur un mineral de Kalongwe (Katanga). // Soc. Geol. Belg. Ann., 1933, No 56, pp. 331-332.