

СТРОЕНИЕ И ИОНООБМЕННЫЕ СВОЙСТВА МИНЕРАЛОВ ГРУППЫ ЛАБУНЦОВИТА

Р.К.Расцветова

Институт кристаллографии РАН, Москва, Россия

Работа выполнена при поддержке РФФИ (проект № 99-05-65035)

Вестник ОИГГН РАН № 5 (15) 2000 т.1

URL: http://www.scgis.ru/russian/cp1251/h_dgggms/5-2000/term15

В настоящее время к семейству лабунцовита относят большое число природных и синтетических соединений с общей формулой $A_{10-12}M_8[T_4O_{12}]_4(O,OH)_8nH_2O$, где $A=Ti, Fe, Mn, Mg, Zn, Na, Ca, K, Ba, Sr, Pb, Cs, H_3O$; $M=Nb, Ti$; $T=Si, Al, Ga$; $n=4-16$ с параметрами ячеек $a=14.18-14.69$, $b=13.7-14.27$, $c=7.74-7.93\text{\AA}$, $\beta=117-118^\circ$ и $a=7.35-7.41$, $b=14.15-14.20$, $c=7.12-7.15\text{\AA}$. Интерес к этим соединениям связан с их цеолитной струк-

турой и ионообменными свойствами [1]. Основной структуры всех представителей семейства является смешанный каркас из цепочек вершинно связанных октаэдров Ti (Nb) и кремнекислородных колец $[Si_4O_{12}]$, которые объединяют цепочки в двух направлениях. В каркасе образуется система взаимноперпендикулярных каналов, в которых размещаются различные по заряду и размеру А-катионы и молекулы воды.

Нами исследованы монокристалльным рентгеноструктурным методом следующие восемь минералов этой группы с различным химическим составом и симметрией:

1. Коробицынит $Na_{8.8}[Ti_{5.6}Nb_{2.4}(O,OH)_8][Si_4O_{12}]_4 \cdot 14.8H_2O$ [2].
2. Леммлейнит $K_{7.2}Na_4[Ti_{5.6}Nb_{2.4}(OH,O)_8][Si_4O_{12}]_4 \cdot 7.2H_2O$ [3].
3. Вуориярвит $K_6Na_{1.24}[Na_{1.16}(H_2O)_{2.32}][Nb_{4.4}Ti_{3.6}(O,OH)_8][Si_4O_{12}]_{4.6} \cdot 4H_2O$ [4].
4. H_3O -вуориярвит $(H_3O)_4Na_2K[Si_{0.4}(H_2O)_{0.8}][Ti_{4.5}Nb_{3.5}(OH_{4.5}O_{3.5})][Si_4O_{12}]_4 \cdot 4H_2O$ [5].
5. Кузьменкоит $K_{3.2}(H_3O)_{1.5}Na_{0.35}Ba_{0.1}[Mn_{1.4}(H_2O)_{2.8}][(Ti_{3.2}Fe_{0.8})(Ti_{3.6}Nb_{0.4})(OH_{7.6}O_{0.4})][Si_4O_{12}]_4 \cdot 5.7H_2O$ [6].
6. К-лабунцовит (I) $K_{6.8}Na_4[Mn_{0.4}(H_2O)_{0.8}][Ti_{6.4}Nb_{1.6}(O,OH)_8][Si_4O_{12}]_4 \cdot 8H_2O$ [7].
7. К-лабунцовит (II) $K_{5.6}Na_{4.5}Ba_{0.8}[(Mn,Fe)_{0.25}Mg_{0.05}(H_2O)_{0.6}][Ti_{7.2}Nb_{0.8}(O,OH)_8][Si_4O_{12}]_4 \cdot 8H_2O$ [7].
8. Ва-лабунцовит $Na_4K_4Ba_{2.2}[Mn_{0.9}(H_2O)_{1.8}][Ti_8(O,OH)_8][Si_4O_{12}]_4 \cdot 7.2H_2O$ [8].

Пластичность смешанного каркаса способствует структурному разнообразию минералов группы, которые можно разделить на две подгруппы - ромбических (*Pbam*) и моноклинных (*C2/m*, *Cm*) представителей. В ромбических структурах цепочки выпрямлены, а в моноклинных скручены и S-образно изогнуты. В местах сближения S-образные цепочки могут сшиваться дополнительным M(II)-октаэдром (восьмивершинником), который имеет общие ребра с октаэдрами цепочек.

Различия в конфигурации каркасов влияют на характер заполнения каналов: если в структуре моноклинных минералов каналы дифференцированы по диаметру и могут заполняться как мелкими, так и крупными катионами, а также оксониевыми группами, то ромбические структуры содержат только однотипные каналы относительно небольшого диаметра, в которых натрий резко преобладает над другими катионами. Принимая во внимание эти структурные особенности, можно предположить, что ромбические члены группы (коробицынит) являются микропористыми ионообменниками и пригодны для обмена Na на более

мелкие катионы, в то время как моноклинные соединения способны к обмену Na на более крупные катионы и группировки. Причем оптимальными ионообменниками будут соединения типа леммлейнита, не содержащие M(II)-катионов (Ti, Mn, Fe, Mg, Zn и др.), перекрывающих каналы в местах сближения цепочек.

1. Bortun A.I. et al. *Solvent extraction and ion exchange* (1999) **17** 649.
2. Расцветова Р.К., Чуканов Н.В., Пеков И.В. *Доклады АН* (1997) **357** 364.
3. Расцветова Р.К., Аракчеева А.В., Хомяков А.П. *Доклады АН* (1996) **351** 207.
4. Rastsvetaeva R.K. et al. *Eur. Miner.* (1994) **6** 503.
5. Расцветова Р.К. и др. *Доклады АН* (2000) (в печати).
6. Расцветова Р.К., Чуканов Н.В., Пеков И.В. *Кристаллография* (2000) (в печати).
7. Расцветова Р.К. и др. *Кристаллография*. (1998) **43** 874.
8. Расцветова Р.К., Чуканов Н.В., Пеков И.В. *Доклады АН* (1997) **357** 64.