

**THE CRYSTAL STRUCTURE OF ILÍMAUSSITE-(Ce),
(Ba,Na)₁₀K₃Na_{4.5}Ce₅(Nb,Ti)₆[Si₁₂O₃₆][Si₉O₁₈(O,OH)₂₄]O₆,
AND THE "ILÍMAUSSITE" PROBLEM**

GIOVANNI FERRARIS[§] AND ANGELA GULA

*Dipartimento di Scienze Mineralogiche e Petrologiche, Università di Torino, and Istituto di Geoscienze e Georisorse,
CNR, Via Valperga Caluso, 35, I-10125, Torino, Italy*

NATALIA V. ZUBKOVA, DMITRY YU. PUSHCHAROVSKY, ELENA R. GOBETCHIYA AND IGOR V. PEKOV

Faculty of Geology, Moscow State University, Vorobievsky Gory, RU-119899 Moscow, Russia

KNUT ELDJARN

SERO AS, Stasjonsveien 44, N-1375 Billingstad, Norway

ABSTRACT

The crystal structure of ilímaussite-(Ce), (Ba,Na)₁₀K₃Na_{4.5}Ce₅(Nb,Ti)₆[Si₁₂O₃₆][Si₉O₁₈(O,OH)₂₄]O₆, from the type locality, the Ilímaussaq alkaline complex, South Greenland, has been solved and refined to $R = 0.11$ for 1663 observed reflections collected from a very poor crystal [a 10.770(3), c 61.05(2) Å; space group $R32$, $Z = 3$; MoK α radiation; Nonius Kappa CCD X-ray diffractometer]. The structure consists of three pairs of (001) silicate sheets. These sheets sandwich: CeO₆ trigonal prisms and Na cations (A layer), NbO₆ octahedra, Ba, and K (O layer), and CeO₆ trigonal prisms (A' layer). The layers are stacked according to the sequence $AOA'O$; the tetrahedral sites in A' are only 50% occupied by Si, with consequent disorder of the basal oxygen atoms. Overall, the ratio of (Si + Al) to other cations is about 0.8. In the similar structure of a Ti-dominant analogue of ilímaussite-(Ce), to be compared with diversilite-(Ce), the same sites have been reported as being one-third occupied; in this case, the ratio of (Si + Al) to other cations is about 1.2. New chemical data are reported for diversilite-(Ce), in which the ratio of (Si + Al) to other cations is about 0.9. There is possibly a family of phases of "ilímaussite" type with compositions in the range $21 \leq \text{Si} \leq 24$ apfu, with polytypism related to the disorder in the A' layer.

Keywords: ilímaussite-(Ce), crystal structure, diversilite-(Ce), polytypism, Ilímaussaq complex, Greenland.

SOMMAIRE

Nous avons résolu la structure cristalline de l'ilímaussite-(Ce), (Ba,Na)₁₀K₃Na_{4.5}Ce₅(Nb,Ti)₆[Si₁₂O₃₆][Si₉O₁₈(O,OH)₂₄]O₆, provenant de la localité-type, le complexe alcalin d'Ilímaussaq, dans le sud du Groënland, et nous l'avons affiné jusqu'à un résidu R de 0.11 pour 1663 réflexions observées, prélevées sur un cristal de bien piètre qualité [a 10.770(3), c 61.05(2) Å; groupe spatial $R32$, $Z = 3$; rayonnement MoK α ; diffractomètre Nonius Kappa CCD]. La structure est faite de trois paires de feuillets silicatés. En intercalation entre ces feuillets (001) sont: des prismes trigonaux CeO₆ et des cations Na (feuillelet A), des octaèdres NbO₆, Ba, et K (feuillelet O), et des prismes trigonaux CeO₆ (feuillelet A'). Les feuillets sont empilés selon la séquence $AOA'O$. Les sites tétraédriques du feuillelet A' ne seraient que 50% remplis par le Si, et par conséquent, il y a un désordre dans les atomes d'oxygène à la base. En tout, le rapport de (Si + Al) aux autres cations est égal à 0.8 environ. Dans la structure semblable d'un analogue à dominance de Ti de l'ilímaussite-(Ce), à comparer à la diversilite-(Ce), les mêmes sites ont été décrits avec un taux d'occupation de 1/3; dans ce cas, le rapport de (Si + Al) aux autres cations est égal à 1.2 environ. Nous présentons de nouvelles données chimiques décrivant la diversilite-(Ce), dans laquelle le rapport de (Si + Al) aux autres cations est égal à 0.9 environ. Il est possible qu'il y ait une famille de phases de type "ilímaussite" ayant des compositions dans l'intervalle $21 \leq \text{Si} \leq 24$ apfu, avec un polytypisme lié au désordre dans le feuillelet A' .

(Traduit par la Rédaction)

Mots-clés: ilímaussite-(Ce), structure cristalline, diversilite-(Ce), polytypisme, complexe d'Ilímaussaq, Groënland.

[§] E-mail address: giovanni.ferraris@unito.it