

## A NEW METHOD OF SYNTHESIS OF BOLTWOODITE AND OF FORMATION OF SODIUM BOLTWOODITE, URANOPHANE, SKLODOWSKITE AND KASOLITE FROM BOLTWOODITE

RENAUD VOCHTEN<sup>1</sup>

*Laboratorium voor chemische en fysische mineralogie, Departement Scheikunde, Universiteit Antwerpen, Middelheimlaan 1, B-2020 Antwerpen, Belgium*

NORBERT BLATON AND OSWALD PEETERS

*Laboratorium voor analytische chemie en medicinale fysicochemie, Faculteit Farmaceutische Wetenschappen, Katholieke Universiteit Leuven, Van Evenstraat 4, B-3000 Leuven, Belgium*

KAREL VAN SPRINGEL AND LAURENT VAN HAVERBEKE

*Laboratorium voor chemische en fysische mineralogie, Departement Scheikunde, Universiteit Antwerpen, Middelheimlaan 1, B-2020 Antwerpen, Belgium*

### ABSTRACT

Boltwoodite has been synthesized at 185°C (1.3 MPa) from quartz, KCl and uranyl nitrate by a new method avoiding local supersaturation of silicate species in solution. Sodium boltwoodite, uranophane, sklodowskite and kasolite were synthesized from boltwoodite. Unit-cell parameters and space groups were determined from the X-ray powder-diffraction data. Infrared spectra have intense absorption bands at 3458 and 3377 cm<sup>-1</sup>, which correspond to OH-stretching vibrations. Bands at 1384 cm<sup>-1</sup> indicate the presence of SiO<sub>3</sub>OH groups in the structures. Luminescence spectra and solubility data are reported.

*Keywords:* synthesis, IR and luminescence spectra, X-ray diffraction, powder method, solubility.

### SOMMAIRE

Nous avons synthétisé la boltwoodite à 185°C (1.3 MPa) à partir de quartz, KCl et le nitrate d'uranyle; notre nouvelle méthode évite la sursaturation locale des espèces silicatées en solution. Les espèces sodium boltwoodite, uranophane, sklodowskite et kasolite ont ensuite été synthétisées à partir de la boltwoodite. Nous en avons déterminé les paramètres réticulaires et les groupes d'espace à partir des spectres de diffraction X (méthode des poudres). Les spectres d'absorption infra-rouge montrent des bandes intenses à 3458 et 3377 cm<sup>-1</sup>, qui correspondent à l'étirement des groupes OH. L'absorption à 1384 cm<sup>-1</sup> indique la présence de groupes SiO<sub>3</sub>OH dans ces structures. Nous présentons aussi les spectres de luminescence et des données sur la solubilité.

(Traduit par la Rédaction)

*Mots-clés:* synthèse, spectre infra-rouge, spectre de luminescence, diffraction X (méthode des poudres), solubilité.

### INTRODUCTION

Boltwoodite, a relatively rare secondary mineral of hexavalent uranium, was first described by Frondel & Ito (1956) from the Delta mine, San Rafael Swell, Emery County, Utah. Honea (1961) described additional localities of boltwoodite. The pale yellow to amber mineral occurs mostly as microcrystalline crusts of needle-shaped crystals

in fibrous aggregates. Honea (1961), Chernikov *et al.* (1975), Strunz & Tennyson (1983) and Pu (1990) found that potassium in the structure of boltwoodite may partially be replaced by sodium, resulting in the general formula [(Na<sub>x</sub>K<sub>1-x</sub>)(H<sub>3</sub>O)(UO<sub>2</sub>)(SiO<sub>4</sub>)<sub>n</sub>H<sub>2</sub>O], with  $x < 0.5$  for boltwoodite, and  $x > 0.5$  for sodium boltwoodite. This study presents a new method of synthesis for boltwoodite-group minerals.

<sup>1</sup> E-mail address: revo@nets.ruca.ua.ac.be