

THE STRUCTURES OF TWO NOVEL Sn²⁺ OXYSALTS FOUND WITH ROMARCHITE AND HYDROROMARCHITE AS CORROSION PRODUCTS OF PEWTER ARTIFACTS

ANDREW J. LOCOCK[§], ROBERT A. RAMIK AND MALCOLM E. BACK

*Mineralogy, Department of Natural History, Royal Ontario Museum,
100 Queen's Park, Toronto, Ontario, Canada M5S 2C6*

ABSTRACT

The crystal structures of an anthropogenic Sn²⁺ silicate, Sn₆O₄(SiO₄), hexagonal, space group *P6₃mc*, *a* 7.3742(4), *c* 11.9598(10) Å, *V* 563.23(6) Å³, *Z* = 2, *D*_{calc} 5.12 g/cm³, and an anthropogenic Sn²⁺ sulfate, Sn₆O₄(SO₄)(OH)₂, orthorhombic, space group *Pbca*, *a* 14.0071(8), *b* 12.5016(7), *c* 14.5030(9) Å, *V* 2539.6(3) Å³, *Z* = 8, *D*_{calc} 4.74 g/cm³, were refined by full-matrix least-squares techniques on the basis of *F*² to agreement indices *R*1 (Sn²⁺ silicate and Sn²⁺ sulfate) of 3.0 and 4.2%, calculated for 704 and 3281 unique observed reflections (*|F_o|* ≥ 4σ_{*F*}), and *wR*₂ of 5.5 and 11.0% for all data, respectively. Intensity data were collected at room temperature using MoKα radiation and a CCD-based area detector. Both structures contain the [Sn₆φ₈] cluster [φ: O²⁻ or (OH)⁻], which has been found in several stannous compounds, and which can be derived from the structure of fluorite. These two compounds occur with romarchite, SnO, and hydroromarchite, Sn₃O₂(OH)₂, on pewter bowls that had become corroded in cold freshwater for approximately 160 years.

Keywords: romarchite, hydroromarchite, stannous compounds, tin compounds, corrosion, pewter, non-merohedral twin, silicate, sulfate, fluorite derivative, crystal structure.

SOMMAIRE

Nous avons affiné la structure cristalline d'un silicate de Sn²⁺ anthropogénique, Sn₆O₄(SiO₄), hexagonal, groupe d'espace *P6₃mc*, *a* 7.3742(4), *c* 11.9598(10) Å, *V* 563.23(6) Å³, *Z* = 2, *D*_{calc} 5.12 g/cm³, et un sulfate de Sn²⁺ anthropogénique, Sn₆O₄(SO₄)(OH)₂, orthorhombique, groupe d'espace *Pbca*, *a* 14.0071(8), *b* 12.5016(7), *c* 14.5030(9) Å, *V* 2539.6(3) Å³, *Z* = 8, *D*_{calc} 4.74 g/cm³, par techniques de moindres carrés sur matrice entière en utilisant les facteurs *F*², jusqu'à un résidu *R*1 (silicate et sulfate) de 3.0 et 4.2% calculé pour 704 et 3281 réflexions uniques observées (*|F_o|* ≥ 4σ_{*F*}), et une valeur de *wR*₂ égale à 5.5 et 11.0% pour toutes les données, respectivement. Les données d'intensité ont été prélevées à température ambiante avec rayonnement MoKα et un détecteur à aire de type CCD. Les deux structures contiennent des groupes [Sn₆φ₈], φ correspondant à O²⁻ ou (OH)⁻, dérivés de la structure de la fluorite, tout comme dans plusieurs composés d'étain bivalent. On trouve ces deux composés associés à la romarchite, SnO, et la hydroromarchite, Sn₃O₂(OH)₂, sur des bols en alliage d'étain devenus corrodés suite à leur submersion dans l'eau fraîche froide pour environ 160 ans.

(Traduit par la Rédaction)

Mots-clés: romarchite, hydroromarchite, composés stanneux, composés d'étain, corrosion, alliage d'étain, macle non méroédrique, silicate, sulfate, dérivé de fluorite, structure cristalline.

[§] *Current address:* Department of Earth and Atmospheric Sciences, University of Alberta, 1-26 Earth Sciences Building, Edmonton, Alberta, Canada T6G 2E3. *E-mail address:* alocock@ualberta.ca