

HEMLOITE (As, Sb)₂(Ti, V, Fe, Al)₁₂O₂₃OH: A NEW MINERAL FROM THE HEMLO GOLD DEPOSIT, HEMLO, ONTARIO, AND ITS CRYSTAL STRUCTURE¹

DONALD C. HARRIS

Geological Survey of Canada, 601 Booth Street, Ottawa, Ontario K1A 0E8

BERNARD F. HOSKINS AND IAN E. GREY

CSIRO Division of Mineral Products, P.O. Box 124, Port Melbourne, Victoria 3207, Australia

ALAN J. CRIDDLE AND CHRIS J. STANLEY

Department of Mineralogy, British Museum (Natural History), Cromwell Road, London, England SW7 5BD

ABSTRACT

Hemloite, ideally (As,Sb)₂(Ti,V,Fe,Al)₁₂O₂₃OH, is a rare constituent in drill core samples from the Hemlo gold deposit, Hemlo, Ontario. The mineral occurs as subhedral to anhedral grains up to 400 × 600 μm in size, associated with rutile, pyrite, molybdenite and arsenopyrite in a matrix of quartz, barian microcline and vanadian muscovite. Hemloite is black and opaque, with a submetallic to metallic luster and a black streak. No cleavage was observed; the fracture is curved to irregular. It is low to moderately reflecting, with a grey hue. Neither bireflectance nor pleochroism is detectable by eye. Between crossed polars, the mineral is very weakly anisotropic, with dark grey to dark brown rotation-tints. Measured reflectance values in air and oil are tabulated. Color values relative to the CIE C illuminant for R₁ and R₂ are: Y% 17.1, 17.8; λ_d 473, 474; and P_e % 2.6, 3.2. VHN₁₀₀ 913 (range 858-967); calculated Mohs hardness is 6.5 to 7.0. X-ray studies show that the mineral is triclinic, space group P $\bar{1}$, with *a* 7.158(1), *b* 7.552(1), *c* 16.014(3) Å, α 89.06(1)°, β 104.32(2)°, γ 84.97(1)°, *V* 834.8(4) Å³, *a*:*b*:*c* 0.9478:1:2.1205, *Z* = 2. *D*_{calc} = 4.613 g/cm³. The structure has been determined and refined to *R* = 5.26% for 4850 unique reflections. There is a close structural relationship among hemloite, derbylite and tomichite. The hemloite structure comprises an ordered intergrowth, parallel to (001)_n, of tomichite-type structure and a new MX₂ structure-type that may be described as an ordered unit-cell intergrowth of rutile and goethite structure-types, parallel to (001)_{rutile}. The strongest six reflections of the X-ray powder pattern [*d* in Å(*hkl*)] are: 3.045(70)(211,122), 2.924(100)(114), 2.799(80)(1 $\bar{2}2$), 2.722(90)(2 $\bar{1}4$), 2.665(90)(222) and 2.498(70)(116). The name reflects the site of the deposit.

Keywords: hemloite, new mineral species, Hemlo gold deposit, Ontario, electron-microprobe analyses, reflectance data, X-ray powder data, crystal structure.

SOMMAIRE

La hemloïte, de composition idéale (As,Sb)₂(Ti,V,Fe,Al)₁₂O₂₃OH, est un rare composant de carottes

de forage prélevées du gisement d'or de Hemlo, en Ontario. Les cristaux subidiomorphes à xénomorphes, qui atteignent 400 × 600 μm, sont associés à rutile, pyrite, molybdénite et arsenopyrite dans une gangue de quartz, microcline baryfère et muscovite vanadifère. La hemloïte est noire et opaque, avec un reflet submétallique ou métallique et une rayure noire. Elle est sans clivage; la surface des fractures est courbe ou irrégulière. Elle possède un reflet grisâtre faible ou modéré. Ni biréflectance, ni pléochroïsme n'a été décelé à l'oeil nu. C'est un minéral très faiblement anisotrope, avec les teintes de rotation de gris foncé à brun foncé. Nous présentons des valeurs de réflectance dans l'air et dans l'huile. Les valeurs de la couleur, comparées à celles de l'illuminant CIE C pour R₁ et R₂, sont: Y 17.1, 17.8%; λ_d 473, 474; P_e 2.6, 3.2. Les valeurs de VHN₁₀₀ s'échelonnent entre 858 et 967 (moyenne 913); la dureté Mohs calculée est de 6.5 ou 7. Les études par diffraction X montrent qu'il s'agit d'un minéral triclinique, groupe spatial P $\bar{1}$, *a* 7.158(1), *b* 7.552(1), *c* 16.014(3) Å, α 89.06(1)°, β 104.32(2)°, γ 84.97(1)°, *V* 834.8(4) Å³, *a*:*b*:*c* 0.9478:1:2.1205, *Z* = 2. *D*_{calc} = 4.613. La structure a été affinée jusqu'à un résidu *R* de 5.26% pour 4850 réflexions indépendantes. Les espèces hemloïte, derbylite et tomichite sont étroitement liées structurellement. La hemloïte contient une intercroissance ordonnée, parallèle à (001)_n, d'une structure semblable à celle de la tomichite et d'une nouvelle structure de stoechiométrie MX₂ que nous décrivons comme une intercroissance ordonnée, à l'échelle de la maille élémentaire, des structures du rutile et de la goéthite, parallèles à (001) du rutile. Les six raies les plus intenses du cliché de poudre [*d* en Å(*hkl*)] sont: 3.045(70)(211,122), 2.924(100)(114), 2.799(80)(1 $\bar{2}2$), 2.722(90)(2 $\bar{1}4$), 2.665(90)(222) et 2.498(70)(116). Le nom rappelle le site du gisement.

(Traduit par la Rédaction)

Mots-clés: hemloïte, nouvelle espèce minérale, gisement d'or de Hemlo, Ontario, analyses à la microsonde électronique, données de réflectance, données de diffraction X (méthode des poudres), structure cristalline.

INTRODUCTION

Hemloite, ideally (As,Sb)₂(Ti,V,Fe,Al)₁₂O₂₃OH, is a newly described mineral species from the Hemlo gold deposit, Hemlo, Ontario. The mineral is named

¹Geological Survey of Canada Contribution Number 25388.

