



BORNITA (bornite) - Mineral do Grupo dos Sulfetos. Cu_5FeS_4 . Homenagem a Ignatius von Born (1742-1791), mineralogista alemão.

Cristalografia: Ortorrômbico, classe bipiramidal-rômbica ($2/m \ 2/m \ 2/m$), pseudo-cúbico; Isométrico, classe hexaoctaédrica ($4/m \ \bar{3} \ 2/m$). **Grupo espacial e malha unitária:** $Pbca$, $a_0 = 10,950\text{Å}$, $b_0 = 21,862\text{Å}$, $c_0 = 10,95\text{Å}$, $Z = 16$ ou $Fd\bar{3}m$, $a_0 = 10,93\text{Å}$, $Z = 8$.

Padrão de raios X do pó do mineral:

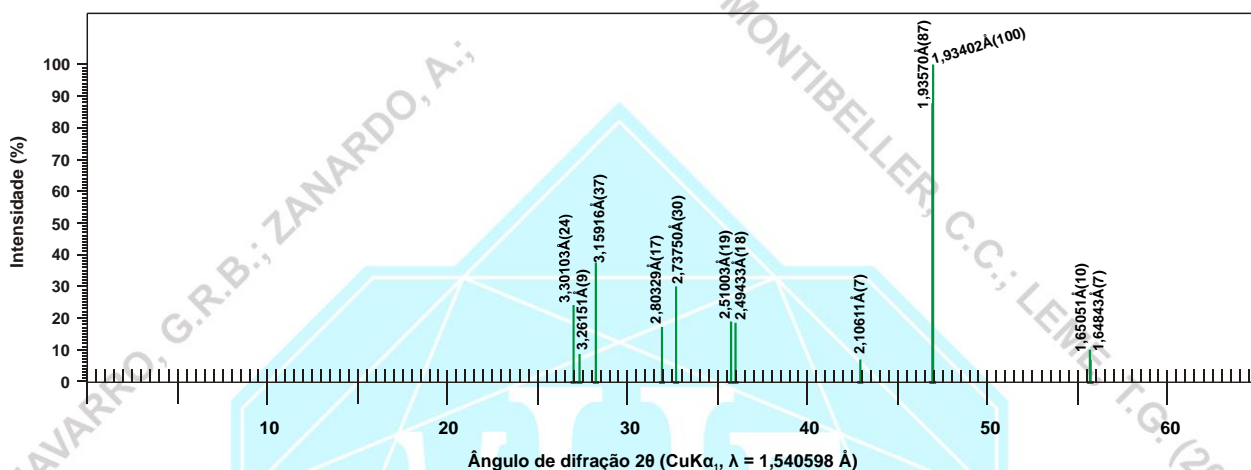


Figura 1 – posição dos picos principais da bornita em difratograma de raios X (modificado de Morimoto & Koto, 1992).

Hábito: normalmente maciço, granular ou compacto. Os cristais são pseudo-cúbicos, dodecaédricos ou octaédricos. **Geminação:** em {111}, de penetração (frequente).

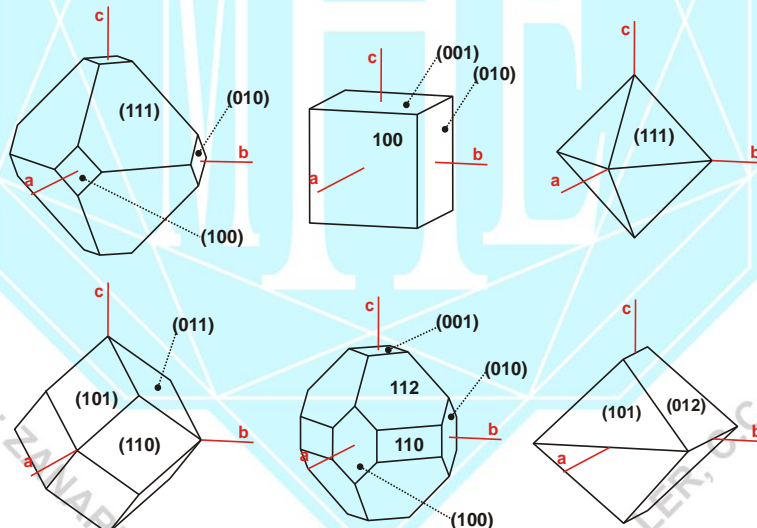


Figura 2 – cristais de bornita. (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de)

Propriedades físicas: uma direção de clivagem descontínua {111}; fratura: irregular a subconcoial; quebradiço; Dureza: 3-3,5; densidade relativa: 5,06-5,4 g/cm³. Opaco; bronze pardacento, semelhante a cor do cobre, com intenso embaçamento (*tarnish*) azul a púrpura e iridescência; cor do traço: preto acinzentado claro; brilho: metálico.

Propriedades óticas: Cor: marrom rosado a laranja quando fresca em seção polida; pode produzir, de maneira anômala, rotação no plano de polarização da luz refletida. Não apresenta reflexões internas. Reflectância: baixa (20%-10%). Anisotropia: fraca. Birreflectância: fraca, mas observável.



Cor do traço da bornita



Composição química: Sulfeto de ferro e cobre. (1) Cu_5FeS_4 . (2) bornita (Superior, Arizona, EUA). (3) bornita (Costa Rica). (4) bornita (Fenambana, Madagascar). (5) bornita (Bristol, Connecticut, EUA). (6) bornita (mina Messina, Transvaal, África do Sul). (7) bornita (Guilford, Carolina do Norte, EUA). (2), (3), (4), (5), (6), (7) análises compiladas de Palache et al. (1966).

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Cu	63,33	62,99	63,08	63,2	63,24	63,24	63,9
S	25,55	25,58	25,54	25,65	25,54	25,54	25,17
Fe	11,12	11,23	11,22	11,34	11,20	11,12	10,79
Pb		0,10					
Total	100	99,9	99,84	100,19	99,98	99,9	99,86

Propriedades diagnósticas: cor bronze pardacento em superfícies frescas, rápido embaçamento azul a púrpura, associação com outros minerais de cobre, dureza baixa e testes químicos. Escala de fusibilidade (von Kobell): 2. Solúvel em HNO_3 com efervescência e separação de S, formando solução verde.

Gênese: mineral encontrado na zona superior dos depósitos de cobre, disseminado em rochas máficas, em depósitos de metamorfismo de contato (skarns), em pegmatitos, em veios hidrotermais de média a alta temperatura, e em sedimentos cupríferos. Altera facilmente para calcocita, também para calcopirita, covellita, cuprita, crisocola, malaquita, azurita.

Associação mineral: ocorre associado a calcopirita, pirita, outros sulfetos de Cu e Fe, granada, calcita, wollastonita, quartzo.

Ocorrências: no Brasil ocorre em Caraíba (BA), Mara Rosa (GO), Ouro Preto (MG), Carajás (PA), em Camacã (RS), Itaóca e Itapeva (SP).

Usos: importante mineral de minério de cobre.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Betejtin, A. 1970. **Curso de Mineralogia (2º edición)**. Traduzido por L. Vládov. Editora Mir, Moscou, Rússia. 739 p.

Betekhtin, A. 1964. **A course of Mineralogy**. Translated from the Russian by V. Agol. Translation editor A. Gurevich. Peace Publishers, Moscou, Rússia. 643 p.

Bowles, J. F. W.; Howie, R. A.; Vaughan; Zussman, J. 2011. **Rock-Forming Minerals. Non-silicates: Oxides, Hydroxides and Sulphides. Volume 5A (2º edition)**. The Geological Society, London, England. 920 p.

Branco, P. M. 1982. **Dicionário de Mineralogia (2º edição)**. Editora da Universidade (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), Porto Alegre, Brasil. 264 p.

Branco, P. M. 2008. **Dicionário de Mineralogia e Gemologia**. Oficina de Textos, São Paulo, Brasil. 608 p.

Dana, J. D. 1978. **Manual de Mineralogia (5º edição)**. Revisto por Hurlbut Jr., C. S. Tradução: Rui Ribeiro Franco. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, Brasil. 671 p.

Deer, W. A., Howie, R. A., Zussman, J. 1981. **Minerais Constituintes das Rochas – uma introdução**. Tradução de Luis E. Nabais Conde. Fundação Calouste Gulbenkian, Soc. Ind. Gráfica Telles da Silva Ltda, Lisboa, Portugal. 558 p.

Gribble, C. D. & Hall, A. J. 1985. **A Practical Introduction to Optical Mineralogy**. George Allen & Unwin (Publishers) Ltd, London. 249 p.

Gribble, C. D. & Hall, A. J. 1992. **Optical Mineralogy Principles and Practice**. Chapman & Hall, Inc. New York, USA. 303 p.

Heinrich, E. W. 1965. **Microscopic Identification of minerals**. McGraw-Hill, Inc. New York, EUA. 414 p.

Kerr, P. F. 1965. **Mineralogia Óptica (3º edición)**. Traducido por José Huidobro. Talleres Gráficos de Ediciones Castilla, S., Madrid, Espanha. 432 p.

Klein, C. & Dutrow, B. 2012. **Manual de Ciências dos Minerais (23º edição)**. Tradução e revisão técnica: Rualdo Menegat. Editora Bookman, Porto Alegre, Brasil. 716 p.

Klein, C. & Hurlbut Jr., C. S. 1993. **Manual of mineralogy (after James D. Dana) (21º edition)**. Wiley International ed., New York, EUA. 681 p.



GUILLERMO RAFAEL B. NAVARRO, ANTENOR ZANARDO, CIBELE CAROLINA MONTIBELLER,
THAIS GÜTZLAF LEME. (2017)

Livro de referência de Minerais Comuns e Economicamente Relevantes: SULFETOS.
Museu de Minerais, Minérios e Rochas “Prof. Dr. Heinz Ebert”

Klockmann, F. & Ramdohr, P. 1955. **Tratado de Mineralogia (2º edición)**. Versión del Alemán por el Dr. Francisco Pardillo. Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona, Espanha. 736 p.

Leinz, V. & Campos, J. E. S. 1986. **Guia para determinação de minerais**. Companhia Editorial Nacional. São Paulo, Brasil. (10º edição). 150 p.

Morimoto, N. & Koto, K. 1992. Superstructure investigation of Bornite, Cu_5FeS_4 , by the modified partial patterson function. **Phase Transition**, 38, i.p. 127.

Navarro, G. R. B. & Zanardo, A. 2012. **De Abelsonita a Zykaíta – Dicionário de Mineralogia**. 1549 p. (inédito).

Navarro, G. R. B. & Zanardo, A. 2016. **Tabelas para determinação de minerais**. Material Didático do Curso de Geologia/UNESP. 205 p.

Nesse, W. D. 2004. **Introduction to Optical Mineralogy (3º edition)**. Oxford University Press, Inc. New York, EUA. 348 p.

Palache, C.; Berman, H.; Frondel, C. 1966. **The System of Mineralogy of James Dwight Dana and Edward Salisbury Dana, Volume I. Elementes, Sulfides, Sulfosalts, Oxidos**. John Wiley & Sons, Inc., New York (7º edition). 834 p.

Sinkankas, J. 1964. **Mineralogy for Amateurs**. Van Nostrand Reinhold Company, New York, EUA. 585 p.

Uytenbogaardt, W. & Burke, E. A. J. 1971. **Tables for Microscopic Identification of Ore Minerals**. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam, Holanda. (2º edição). 430 p.

Winchell, A. N. 1948. **Elements of Optical Mineralogy: an introduction to Microscopic Petrography, Part II. Descriptions of Minerals (3º edition)**. John Wiley & Sons, Inc., New York (3º edition). 459 p.

sites consultados:

www.handbookofmineralogy.org

www.mindat.org

www.mineralienatlas.de

<http://rruff.info>

www.smorf.nl

www.webmineral.com