



COBRE (copper) - Mineral do Grupo dos Elementos Nativos. Cu. Do grego *Cypros* (Chipre), onde foi descoberto.

Cristalografia: Isométrico, classe hexaocáedrica ($4/m \bar{3} 2/m$). **Grupo espacial e malha unitária:** $Fm\bar{3}m$, $a_0 = 3,615\text{Å}$, $Z = 4$.

Padrão de raios X do pó do mineral:

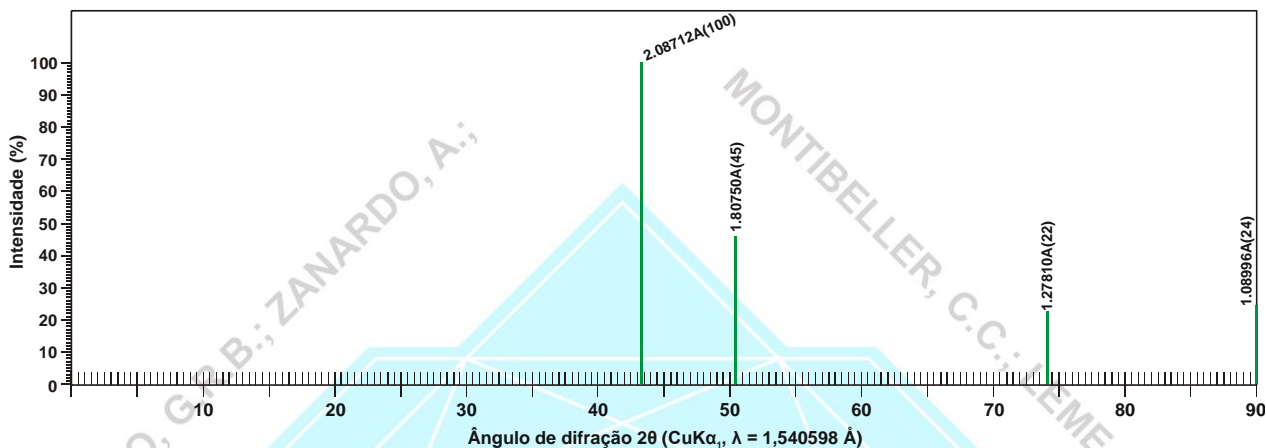


Figura 1 – posição dos picos principais do cobre em difratograma de raios X (modificado de Tatge & Swanson, 1941).

Estrutura: na estrutura do cobre cada átomo de Cu está em coordenação 12 com outro átomo de Cu. A estrutura do cobre é do tipo cubo de face centrada.

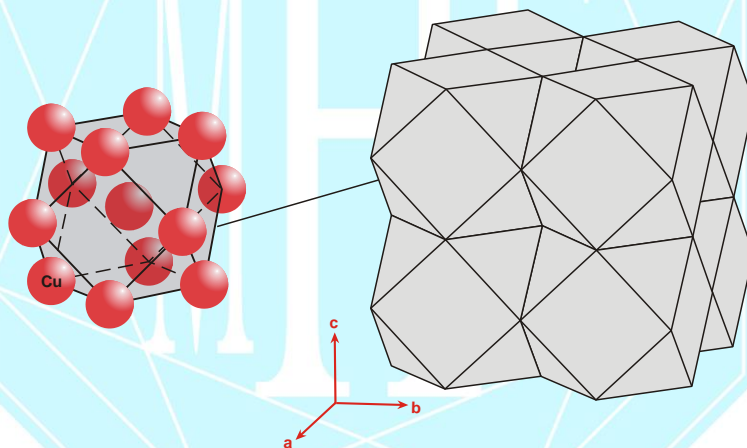


Figura 2 - estrutura do cobre. (modificado de Wyckoff, 1963;
http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Copper.jp#WJiOWeQizL8)

Hábito: ocorre normalmente como cristais mal formados. Escamas, placas, fios torcidos e massas irregulares são bastante comuns. Os cristais são tetrahedraédricos, cúbicos, octaédricos e/ou dodecaédricos, em geral mal formados. Também ocorre como grupos ramificados e arborescentes, dendríticos. Pode ser fibroso ou maciço. Geminação: em {111}, simples de contato, de penetração ou cíclica.

Propriedades físicas: sem clivagem; fratura: serrilhada; dúctil, maleável; Dureza: 2,5-3; densidade relativa: 8,8-8,95 g/cm³. Opaco; vermelho do cobre em superfícies recentes, vermelho escuro; cor do traço: vermelho, vermelho cobre; brilho: metálico, fosco por oxidação.

Propriedades óticas: Cor: rosa-branco em luz refletida. Não apresenta reflexões internas. Reflectância: alta ao extremo (>60%). Isotrópico, não apresenta completa extinção.



Composição química: pode conter pequenas quantidades de prata (frequentemente como inclusões de prata nativa), Fe (até mais de 2,5%), ouro (2 a 3%), bismuto, mercúrio, arsênio (whitneyíta) e antimônio. Os compostos de Cu são venenosos, por isto os recipientes culinários deste metal podem contaminar os alimentos, se não sofrerem cuidadosa



limpeza. Em casos de intoxicação, os antídotos são a albumina, que forma composto insolúvel com o Cu, podendo assim ser eliminado por eméticos e pelo leite.

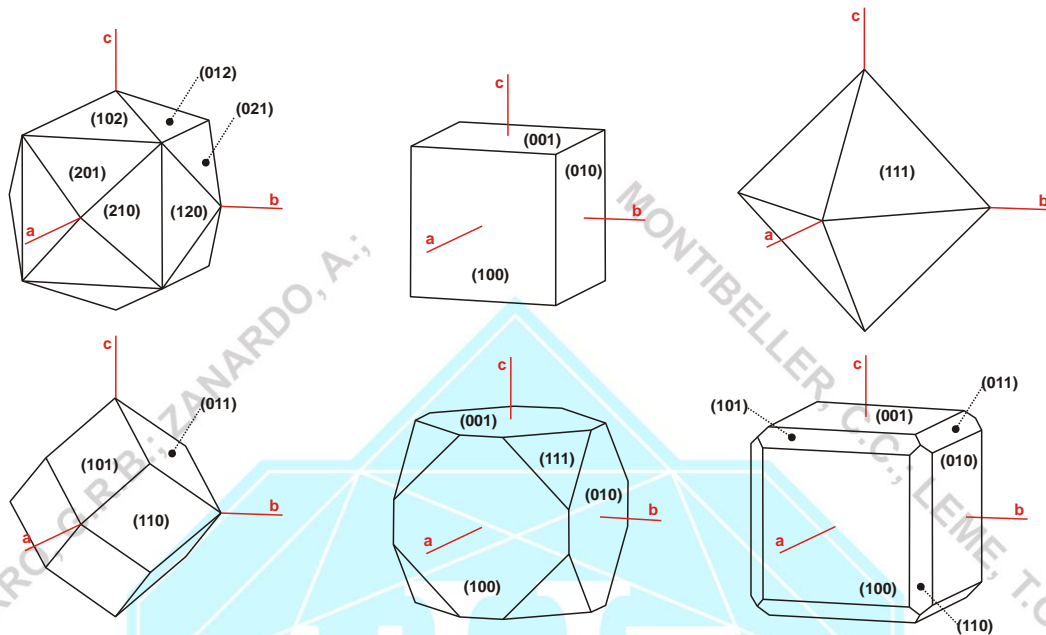


Figura 3 – cristais de cobre. (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de)

Propriedades diagnósticas: cor vermelha em superfícies recentes, fratura serrilhada, densidade relativa alta, maleabilidade e testes químicos. Ponto de Fusão: 1.083°C. É um excelente condutor de eletricidade e calor. No ar seco o cobre, recobre-se de uma fina camada de óxido, que o protege, já na presença de umidade forma o azinhavre [CuCO₃.Cu(HO)₂], em presença de ar, recobre-se de uma camada de óxido cúprico que, por não ser aderente, salta ao ser batida e chama-se “batedura de cobre”. Solúvel em HNO₃ concentrado, com formação de solução verde e desprendimento de NO₂, tornando a solução de cor azul intensa, ao juntar-se a hidróxido de amônio em excesso.

Gênese: mineral originado por oxidação, na zona de cimentação, nos filões mineralizados em cobre, juntamente com cuprita, malaquita e azurita crisocola. Também na zona de oxidação de depósitos de cobre disseminado. Aparece também associado a rochas extrusivas básicas em amígdalas e veios, gerados por processos hidrotermais de baixa temperatura. Menos comum em arenitos e folhelhos. Raro em alguns meteoritos.

Associação mineral: ocorre associado a cuprita, malaquita, azurita, crisocola e outros minerais de cobre.

Ocorrências: no Brasil é encontrado em Juazeiro e Cachoeira (Bahia); Grajaú (Maranhão); Guarapuava (PR); Caçapava e Uruguaiana (RS); Joinville (SC); Botucatu e São Simão (SP).

Variiedades: *Cobre aurífero* - solução sólida de Cu e Au com 2 a 3% de Au. *Whitneyíta* - var. de cobre contendo arsênio. Talvez de Whitney, Inglaterra.

Principais fontes: calcopirita, Cu nativo, calcocita, bornita, azurita, pseudomalaquita, crisocola, covelita, cuprita, tetraedrita, malaquita, enargita, bornonita, tennantita, brochantita, tenorita e calcantita. Forma aproximadamente 165 minerais.

Usos: o maior uso do cobre se dá na indústria elétrica e eletrônica e em ligas (latão: liga cobre-zinco, bronze: liga cobre-estanho). É usado também na indústria química (tintas, pigmentos, pesticidas, defensivos agrícolas, etc.), joalheira, cunhagem de moedas, tratamento de águas, análises químicas, objetos ornamentais e embalagens. Eletricidade (61%), mecânica (21%), construção civil (5%), agricultura (4%) e outros. As principais reservas mundiais são nos EUA, México, Chile, Peru, Bolívia, África e Katanga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Betejtin, A. 1970. **Curso de Mineralogia (2ª 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.



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.

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.

Navarro, G. R. B. & Zanardo, A. 2012. **De Abelsonita a Zykaita – 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 and Edward Salisbury Dana. Volume I Elements, Sulfides, Sulfosalts, Oxides**. John Wiley & Sons, Inc. New York, EUA. (70º edição). 834 p.

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

Tatge, E. & Swanson, H. E. 1941. Standard X-ray diffraction powder patterns. **Proceedings of the Physical Society**, London, 53, i.p. 517.

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.

Wyckoff, R. W. G. 1963. Cubic closest packed, ccp, structure1. **Crystal Structures**, Second edition. Interscience Publishers, New York, New York, p. 7-83.

sites consultados:

www.handbookofmineralogy.org

www.mindat.org

www.mineralienatlas.de

<http://rruff.info>

www.smorf.nl



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

Livro de referência de Minerais Comuns e Economicamente Relevantes:
ELEMENTOS NATIVOS.

Museu de Minerais, Minérios e Rochas “Prof. Dr. Heinz Ebert”

www.webmineral.com

