



URANINITA (uraninite) - Mineral do Grupo dos Óxidos. Forma série com a torianita. UO_2 . De urânio em alusão a sua composição.

Cristalografia: Isométrico, classe hexaoctaédrica ($4/m \bar{3} 2/m$). **Grupo espacial e malha unitária:** $Fm\bar{3}m$, $a_0 = 5,6110 \text{ \AA}$, $Z = 4$.

Padrão de raios X do pó do mineral:

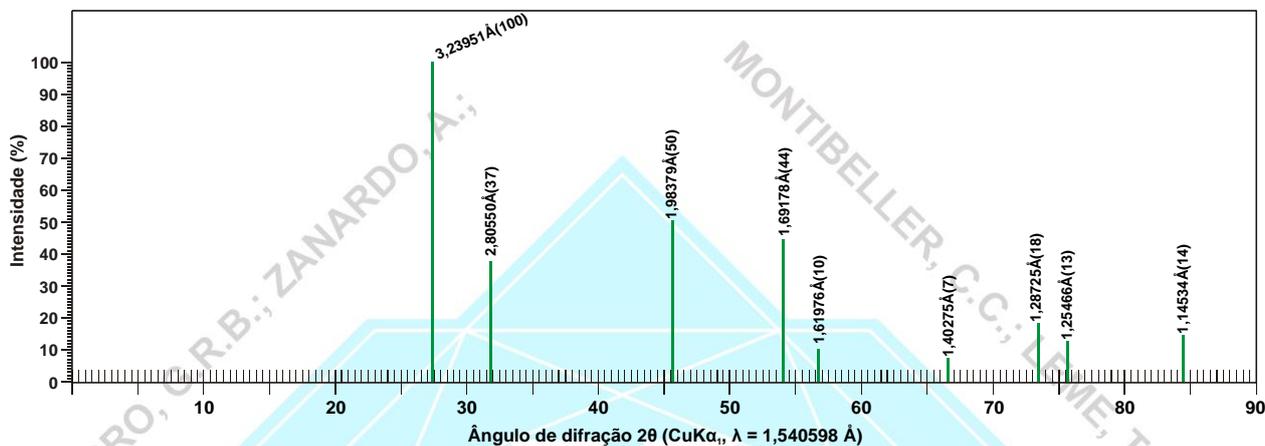


Figura 1 – posição dos picos principais da uraninita em difratograma de raios-x (modificado de Kjems et al., 1983). Pode ser confundido com torianita ou cerianita.

Estrutura: na estrutura da uraninita, cada átomo de U está em coordenação 8 com os átomos de O, e cada átomo de O está rodeado por 4 átomos de U dispostos nos vértices de um tetraedro regular (coordenação 4). Na uraninita os átomos de U estão dispostos segundo uma malha cúbica de face centrada, enquanto que cada átomo de O está no centro de cada um dos cubos menores obtidos pela divisão do cubo unitário em 8 partes.

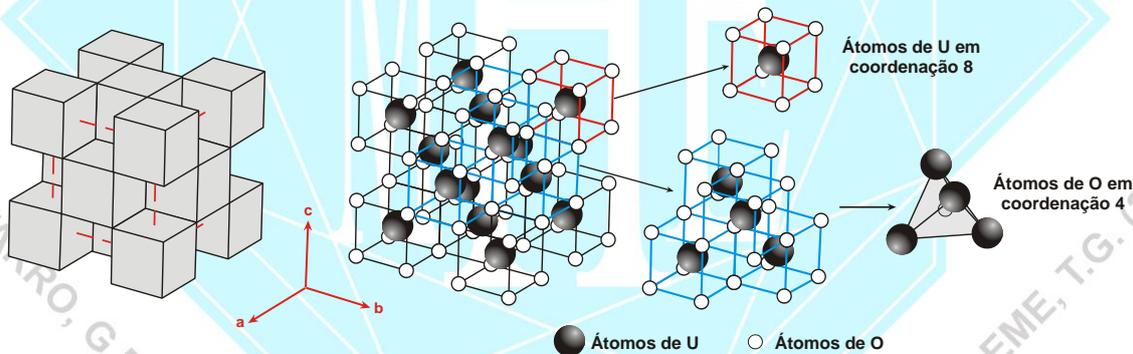


Figura 2 - estrutura da uraninita. (modificado de Wyckoff, 1963; http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Uraninite.jp#WoA_BuSouUk)

Hábito: normalmente maciço ou botroidal, também reniforme, coliforme ou como massas informes a granulares, pode ser dendrítico. Os cristais são cúbicos, octaédricos, rombododecaédricos ou dodecaédricos. Geminação: em {111}, rara.

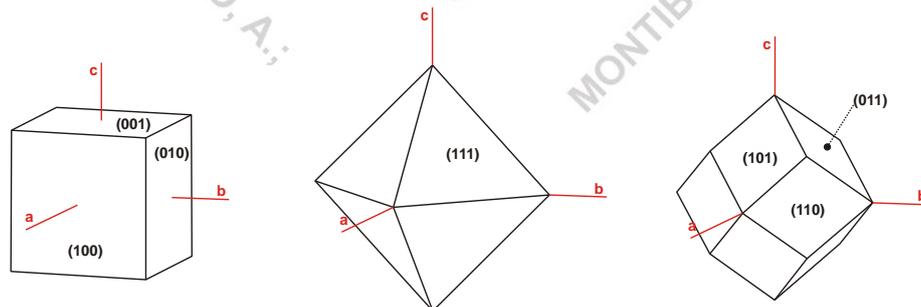


Figura 3 – cristais de uraninita. (modificado de www.smorf.nl; www.mineralienatlas.de)



Propriedades físicas: sem clivagem ou talvez em uma direção; fratura: conchoidal a irregular; quebradiço; Dureza: 5-6; densidade relativa: 7,5-10,95 g/cm³, diminuindo notadamente com a oxidação, chegando a 6,5 g/cm³; fortemente radiativo. Opaco, transparente em fragmentos finos; cor preta, preta amarronzada, marrom aveludada, cinza aço ou verde escuro; cor do traço: preto, preto amarronzado, castanho escuro a esverdeado, verde oliva, cinza, brilhante; brilho: submetálico a graxo, fosco, com aparência de piche.

Propriedades ópticas: Cor: cinza claro com matiz amarronzada em luz refletida, podendo mostrar reflexões internas marrom escuras. Reflectância: 15,8% (580 nm). Isotrópico. Esverdeado, amarelado, marrom escuro em luz transmitida.

Composição química: Óxido de urânio. Pode conter quantidades significativas de Th, Ce e outras terras raras, ítrio além de chumbo, tório, zircônio e outros metais) além de gases (nitrogênio, hélio, rádio e argônio em quantidades que podem chegar a 2,6%). O Ca e a água podem estar presentes em quantidades pequenas, o ferro ocorre como impureza. A relação entre as bases é variável, razão pela qual não se pode representá-la por meio de uma fórmula definida. O rádio, o hélio e o Pb presentes são consequência da decomposição radiativa do U (também ocorrem todos os elementos da série da decomposição radiativa). Sugere-se que o UO₃ presente é resultado da oxidação do óxido original (UO₂). (1) uraninita, média de duas análises (Placer de Guadalupe, Chihuahua, México). Rem. = TiO₂ (0,06%), As₂O₃ (0,06%), O (0,005%), BaO (0,06%), álcalis (0,012%), MoO₃ (0,07%), As₂O₃ (0,09%), P₂O₅ (0,03%). (2) uraninita, média de duas análises (mina Gustav's, Ånneröd, Noruega). Rem: P₂O₅ (0,02%), He e outros gases (0,17%). (1), (2), (3) análises compiladas de Palache et al. (1966).

	(1)	(2)	(3)
UO ₂	70,09	52,77	46,13
UO ₃	22,69	37,537	30,63
ThO ₂	0,20		6,00
PbO	0,40	7,02	9,04
CaO	0,30	0,69	0,37
(Y,Er) ₂ O ₃	3,41	0,35	1,11
(Ce,La) ₂ O ₃			
La ₂ O ₃	1,02	0,155	0,27
CeO ₂	0,71	0,22	0,18
SiO ₂		0,095	0,22
ZrO ₂		0,14	0,06
Al ₂ O ₃	0,25	0,34	
Fe ₂ O ₃	0,10	0,15	0,25
MnO		0,002	
MgO		0,01	tr.
CO ₂		0,24	
H ₂ O	0,41	0,38	0,74
Insol.		0,09	4,42
Rem.	0,12	0,50	0,19
Total	99,70	100,349	99,61

Propriedades diagnósticas: forte radioatividade, aspecto de piche (brilho de piche), densidade alta e alteração para cores amarela esverdeadas (gumita). Confere à pérola de sal de fósforo, na chama oxidante, cor verde amarelada e na chama redutora, cor verde. Estas pérolas ou a pérola de bórax fluorescem sob luz ultravioleta. Este comportamento é um ensaio muito sensível para o urânio. Solúvel em HNO₃, dando solução incolor. Escala de fusibilidade (von Kobell): 7 (infusível). A uraninita, bem como outros compostos de urânio, podem ser identificados (mesmo em pequenas quantidades) pelos contadores Geiger-Müller, câmaras de ionização e instrumentos semelhantes, pela sua radioatividade.

Gênese: mineral relativamente comum em pegmatitos, veios hidrotermais e até mesmo em rochas sedimentares (gerado por processos diagenéticos ou em conglomerados como mineral detrítico. Também em *placers*). É mineral acessório em muitas rochas magmáticas (granitos, pegmatitos, sienitos, etc.) e metamórficas ácidas. Muito raro em grandes quantidades. Os principais depósitos ocorrem em filões e veios hidrotermais de alta a media temperatura, em veios de sulfetos de Co-Ni-Bi-As-As e, em depósitos de U-V tipo Platô do Colorado.

Associação mineral: ocorre associado à zircão, monazita, turmalina, mica, feldspato, etc. (em pegmatitos); pirita, calcopirita, galena, bismuto, prata, niquelita, barita, fluorita, carbonatos, etc. (em veios hidrotermais).

Ocorrências: no Brasil ocorre no Quadrilátero Ferrífero (MG), nos conglomerados da Formação Moeda. Trata-se de uma região de 8.000Km², na qual se localizam cerca de 100 anomalias, destacando-se as anomalias da fazenda Cachoeira (Brumadinho); do município de Santa Bárbara e do sinclinal de Capanema (Ouro Preto), com teores médios da ordem de 0,13% de U₃O₈. Também ocorre em Poços de Caldas (MG), Lagoa Real (Ba), etc.

Variedades: *Bröggerita* – var. de uraninita com Th. Homenagem a Waldemar C. Broegger, geólogo e mineralogista norueguês. *Cleveíta*² - var. de uraninita, contém quantidades maiores de UO₃ do que as outras variedades de uraninita,



caracteriza-se, ainda, por conterem cerca de 10% de terras ítricas. Ocorre em Arendal Noruega, e é particularmente rica em gás hélio. Homenagem ao químico sueco P.T. Cleve. *Coracita*² – uraninita parcialmente transformada em gumita. Do grego *korax* (corvo), por sua cor preta. *Gumita* – termo de aplicação genérica, usado para designar os produtos de alteração da uraninita. São sem clivagem, frágeis, $D = 2,5-5$; $dr = 3,9-6,4 \text{ g/cm}^3$, translúcidos, de cor amarela, laranja, marrom ou avermelhado, de brilho graxo a sedoso. Incluem óxidos, silicatos e fosfatos. É encontrado em pegmatitos. Termo talvez derivado do latim *gummi* (goma). (sin. *eliasita*, *pittinita*). *Nivenita* – var. de uraninita rica em Ce e com quantidades maiores de UO_3 do que as outras variedades de uraninita, caracteriza-se, ainda, por conter cerca de 10% de terras ítricas. É a mais solúvel de todas as variedades, sendo decomposta facilmente pela ação do ácido sulfúrico diluído, a 100°C . Homenagem ao colecionador e arqueólogo norte-americano William Niven. De cor preta. Homenagem a William Niven, colecionador e arqueólogo norte-americano. (sin. *cleveíta*). *Negro de urânio* - var. de uraninita em eflorescência ou massas pulverulentas. *Pecheblenda* - termo usado para as variedades amorfas, criptocristalinas, finamente granuladas, reniformes, mamilares e botrioidais de uraninita. Preto a marrom. Ocorre em veios de sulfetos, pegmatitos e material de alteração ou hidrotermalitos de baixa temperatura. Constituindo-se em importante mineral de minério de urânio, sendo fonte também do Ra. Do alemão *pecheblende* (por apresentar, às vezes, cor e brilho do piche).

Usos: a pecheblenda é atualmente a matéria-prima mais importante para preparação de todos os compostos de U e principalmente na obtenção do Ra, muito procurado para combater câncer e para importantes usos técnicos e científicos. A principal aplicação do urânio é como combustível para reatores nucleares.

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.
- 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)**. Revisão 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.
- Kjems, J. K.; Hutchings, M. T.; Schnabel, P.; MacDonald, J. E.; Hayes, W.; Clausen, K. 1983. Neutron scattering investigation of disorder in UO_2 and ThO_2 at high temperatures. **High Temperatures-High Pressures**, 15, i.p. 383
- 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).



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

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

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 (3^o 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 (7^o 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. (2^o edição). 430 p.

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

Wyckoff, R. W. G. 1963. Fluorite structure. **Crystal Structures (Second edition)**, Interscience Publishers, New York, New York, 1, p. 239-444.

sites consultados:

www.handbookofmineralogy.org

www.mindat.org

www.mineralienatlas.de

<http://rruff.info>

www.smorf.nl

www.webmineral.com

NAVARRO, G.R.B.; ZANARDO, A.;

MONTIBELLER, C.C.; LEME, T.G. (2017)