
Nome da Disciplina: *MIN009 Geoquímica de Urânio, Tório e Terras Raras*

Área de Concentração: *CTMA() CTMI(X) CTRA()*

Nível: *M/D*

Obrigatória: não

Optativa: *sim*

Carga Horária: *64 aulas* **Número de Créditos:** **04** *(60 horas de aula)*

Professor(es) : **Francisco Javier Rios & Lucília A. Ramos de Oliveira**

EMENTA

Objetivo:

Abordar o estado da arte do conhecimento sobre o comportamento geoquímico do urânio, tório e terras raras na litosfera e hidrosfera, incluindo a gênese e os tipos de depósitos desses elementos. Serão apresentados os principais minerais de urânio, tório e terras raras e suas propriedades. Finalmente será desenvolvida uma discussão abrangente sobre aplicações e situação estratégica mundial, e no Brasil, do urânio, tório e terras raras.

Temas:

1. Introdução, histórico, generalidades e aplicações
2. Geoquímica do U e Th
3. Minerais e minérios de U e Th. Química e microquímica.
4. Radioatividade e metamitctização
5. Precipitação do urânio, adsorção e mobilidade
6. Alteração de minerais de urânio
7. Condições para formação de depósitos de urânio
8. O problema dos elementos incompatíveis, comportamento, substituições
9. Histórico do urânio: das antigas minas na Europa, África até o Projeto Manhattan
10. Classificação, gênese e principais tipos de depósitos de U e Th no mundo
11. Fatores críticos que limitam a formação de depósitos gigantes de urânio
12. Prospecção e panorama do U no Brasil

13. Depósitos em ambientes metassomáticos; PULR- o sistema uranífero de Lagoa Real, CUUP-Ukrania, Espinharas-RN
14. Depósitos tipo Inconformidade- O problema Roll Front. Exemplos de Athabasca-Canada, Akouta-Niger, e Kazaquistão.
15. U- Depósitos em Sistemas de brechas polimetálicas – Olympic Dam -Austrália
16. Urânio como subproduto de mineralizações de fosfatos: Santa Quitéria-CE
17. U-Conglomerados: sistema Witwatersrand e similares
18. Geoquímica dos minerais de terras raras
19. Minerais de Terras Raras
20. Comportamento e mobilidade das terras raras e suas aplicações geológicas
21. Gênese e tipos de depósitos de terras raras..
22. Principais Depósitos no Brasil e no mundo
23. Depósitos em carbonatitos e sistemas de fluidos relacionados com os magmas alcalinos
24. O exemplo do sistema Bayan Obo. Fenição
25. Fronteiras na exploração: ETRs em argilas iônicas
26. Histórico, prospecção e panorama das terras raras no Brasil e no mundo

Referências Bibliográficas:

- Cejka, J. 1999. Infrared spectroscopy and thermal analysis of the uranyl minerals. In: Uranium: Mineralogy, Geochemistry and the Environment. Burns & Finch (Eds). Reviews in Mineralogy. V. 38. p. 521-622.
- Finch, R. 1994. Paragenesis and crystal chemistry of the uranyl oxide hydrates. PhD Thesis - Univ New Mexico, 257p.
- Finch, R. & Murakami, T. 1999. Systematics and Paragenesis of uranium minerals. In: Uranium: Mineralogy, Geochemistry and the Environment. Burns & Finch (Eds). Reviews in Mineralogy. V. 38. p. 91-166.
- FrondeL, C. 1958. Systematic Mineralogy of Uranium and Thorium. US Geol Surv Bull 1064, 400p.
- Garrels, R. M. & Christ, C. L. (1959). Behavior of uranium minerals during oxidation. In Geochemistry and Mineralogy of the Colorado Plateau Uranium Ores. Garrels RM, Larsen Es (Eds) US Geol Surv - Prof Paper 320: 81-89.

Janeczek, J & Ewing, R.C. 1991. X ray powder diffraction study of annealed uraninite. *J. Nucl. Mater* 185: 66-77.

Kaye, G.W.C & Laby, T.H. (1986) Tables of physical and chemical constants and some mathematical functions. Longman Group, London, 447p.

Keppler, H. & Wyllie P.J. 1990. Role of fluids in transport and fractionation of U and Th in magmatic provinces. *Nature* 348: 531-533.

Kojima S., Takeda S., Kogita S. (1994) Chemical factors controlling the solubility of uraninite and their significance in the genesis of unconformity-related uranium deposits. *Min. Deposita*, 29(4):353-360

Langmuir, D. 1978. Uranium solution-minerals equilibria at low temperatures with applications to sedimentary ore deposits. *Geochim Cosmochim Acta* 42:547-569.

Lipin, BR; McKay GA. Geochemistry and mineralogy of rare earth elements. *Reviews in mineralogy* Vol 21. Mineralogical Society of America. 1989. 348p.

Lumpkin, G.R. & Ewing, R.C. 1996. Geochemical alteration of pyrochlore group minerals. *Am. Mineral.* 81: 1237-1248.

Plant J.A., Simpson P.R., Smith B., Windley B. (1999). Uranium ore deposits – products of the radioactive Earth. In: Burns, P.C. & Finch, R. (Eds.) - *Uranium: Mineralogy, Geochemistry and the Environment*. *Reviews in Mineralogy*, Mineralogical Society of America, Vol. 33, p. 255-307.

Smith, D.K. Jr. 1984. Uranium Mineralogy. In *Uranium Geochemistry, Mineralogy, Geology, Exploration and Resources*. De Vivo, Ippolito, Capaldi and Simpson (eds). Inst. Of Mining and Metallurgy, London, p.43-88.

Stumm, W. & Morgan, J.J. 1981. *Aquatic chemistry*. 2nd edition. Wiley Interscience, New York, 780 p.