

Copie



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

Carrera: Licenciatura en Ciencias Geológicas
Carrera: Doctorado en Ciencias Geológicas

Código de la carrera: 04
Código de la carrera: 54
Código de la Materia: 8123

MINERALOGIA AVANZADA

Carácter:

Curso obligatorio de licenciatura (plan 1993).....
Curso optativo de licenciatura (plan 1993).....
Curso de posgrado
Seminario.....

NO
SI
SI
NO

Puntaje:

5
4
-

puntos
puntos
puntos

Duración de la materia: 6 semanas

Cuatrimestre en que se dicta: Curso de Verano

Frecuencia en que se dicta: todos los años

Horas de clases:

Teórico 10 Hs.
Teórico/Práctico - Hs.
Prácticos..... - Hs.
Problemas..... - Hs.
Laboratorios..... 6 Hs.
Seminarios..... -

Carga horaria semanal..... 16 Hs

Carga horaria total 96 Hs.

Asignaturas Correlativas: Mineralogía

Forma de evaluación: parcial teórico-práctico y Exámen Final

Docente/s a cargo: Dr. Pablo R Leal

Fecha: 14 / 09 /2010

Firma

Aclaración. ... Pablo R. Leal.....

Dra. Rita Tófaló
Directora
Dpto. de Cs. Geológicas
FCEN - UBA

MINERALOGIA AVANZADA

PROGRAMA ANALITICO

Métodos especiales en la determinación de minerales.

Ensayos térmicos: Análisis térmico diferencial, calorimetría diferencial de barrido, decrepitación y termogravimetría. Principios. Equipamiento. Información que suministran. Interpretación de diagramas aplicados a ceolitas y minerales relacionados. Identificación de minerales mediante técnicas térmicas.

Espectrometría infrarroja: Principios del método. Aplicación. Tratamiento de las muestras. Utilidad para distinguir diferentes grupos de minerales. Limitaciones.

Accesorios para el microscopio de polarización: Cuña de cuarzo, ocular micrométrico, platina de aguja, platina universal, etc. Aplicación y limitaciones.

Difracción de Rayos X: Método de Debye Scherrer: Relación entre el ángulo de difracción y el espaciado reticular. Preparación de muestras para su estudio. Interpretación de los resultados en películas y en difractogramas. Indexación de diagramas. Cálculo de los parámetros reticulares. Ausencia de reflexiones y su aplicación al tipo de retículo. Cálculo de celda unidad.

Análisis químicos: Análisis químicos cualitativos y cuantitativos de elementos mayoritarios y minoritarios por espectrometría de fluorescencia de Rayos X y por espectrometría de energía dispersiva. Tipos de microsonda electrónica. Principios y ventajas de los métodos. Microscopio Electrónico. Preparación de muestras para estudios mineralógicos y análisis químicos. Métodos de separación de minerales. Preparación de las muestras, molienda, cuarteo, tamizado, etc.

Determinación cuantitativa de Índices de Refracción: Refractómetros: refractómetro de Leitz - Jolley y de Abbe. Principios en que se basan. Método de inmersión. Dispersión del índice de refracción en sólidos y líquidos. Líquidos de inmersión. Determinación de los índices de refracción de un mineral.

Dispersión: Importancia. Identificación de cristales biáxicos de acuerdo a su dispersión. Relación entre el ángulo $2V$, el índice de refracción y la longitud de onda. Gráfica de Hartmann. Cristales ortorrómbicos; dispersión de los ejes ópticos, dispersión normal y dispersión del plano axial. Cristales monoclinicos; dispersión inclinada, dispersión horizontal y dispersión cruzada. Observación al microscopio.

Inclusiones fluidas. Microtermometría: Platina de calentamiento y enfriamiento para el análisis microtermométrico de inclusiones fluidas. Observación de los cambios de fase en las inclusiones fluidas de composiciones más frecuentes. Determinación y cálculo de diversos parámetros fisicoquímicos: temperatura mínima de formación, composición de las soluciones, densidad, porcentaje molar de cada fase, profundidad de soterramiento, presión de homogeneización, etc. Aplicación en el estudio genético de yacimientos y rocas.

Dra. Rita Tófaló
Directora
Dpto. de Cs. Geológicas
FCEN - UBA

Bibliografía

- Aguirre, L., Levi, B. and Nystrom, J., 1989. The link between metamorphism, volcanism and geotectonic setting during the evolution of the Andes. *Evolution of Metamorphic Belts*, Geological Society Sp. Pub. 43, 223-232.
- Aguirre, L., 1993. Compositional variations of Cretaceous pumpellyites along the Western Margin of South America and their relation to an extensional geodynamic setting. *Journal of Metamorphic Geology*, vol.11, p. 437-448.
- Angelelli, V., Brodtkorb, M.K. de, Gordillo, C.E. y Gay, H.D., 1983. Las especies minerales de la República Argentina. Publicación especial. Servicio Minero Nacional. Susecretaría de minería. 528p.
- Armbruster, T. & Gunter, M., 2001: Crystal Structures of Natural zeolites. In *Natural Zeolites. Reviews Mineralogy & Geochemistry*. Vol. 45. Eds: D. Bisch & D. Ming. Washington, DC. USA. 654p. ISSN 1529-6466
- Azarov, L. y Buerger, M., 1958. The powder method in X Ray Crystallograph. McGraw Hill.
- Bevins, R and Robinson, D., 1992. Low-grade metamorphism. *Geology Today*, 1, 23-27.
- Bevins, R., Robinson, D. y Rowbotham, G., 1991. Compositional variations in mafic phyllosilicates from regional low- grade metabasites and applications of the chlorite geothermometer. *Journal of Metamorphic Geology*, 9: 711-721.
- Bettison, L.A. y Schiffman, P., 1988. Compositional and structural variations of phyllosilicates from Point Sal ophiolite, California. *American Mineralogist*, 73: 62-76.
- Bloss, D., 1970. Introducción a los métodos de Cristalografía Óptica. Omega.
- Boles, J., 1972. Composition, optical properties, cell dimensions, and thermal stability of some Heulandite group zeolites. *American Mineralogist*, vol. 57, p. 1463-1493.
- Boles, J. R., 1986. Zeolites in low-grade metamorphic rocks, 103-135, in *Reviews in Mineralogy, IV Mineralogy and geology of natural zeolites*; Mumpton, F. A. editor, 225 pages, Mineralogical Society of America
- Cathalineau, M. y Nieva, D., 1985. A chlorite solid solution geothermometer. The Los Azufres (Mexico) geothermal system. *Contribution of Mineralogy and Petrology*. 91, 235-244.
- Cocheme, J. J., Lassauvagie, A., Gonzalez Sandoval, J., Perz Segura, E. and Munch, P., 1996. Characterization and potencial economic interest of authigenic zeolites in continental sediments from NW Mexico. *Mineral Deposita* 31, 482-491.
- Colella, C., de Genaro M & Aiello, R. 2001. Use of Zeolite tuff in the building industry. In *Natural Zeolites. Reviews Mineralogy & Geochemistry*. Vol. 45. Eds: D. Bisch & D. Ming. Washington, DC. USA. 654p. ISSN 1529-6466.
- Coombs, D. S.; 1997. Recommended nomenclature for zeolite minerals: report of the Subcommittee on zeolites of the International Mineralogical Association, Comission on new minerals and mineral names: *The Canadian Mineralogist*, Vol.35, p.1571-1606.
- Coombs, D. S., Whetten, J. T., 1967. Composition of Analcime from Sedimentary and Burial Metamorphic Rocks. *Geological Society of America Bulletin*, vol 78, 269-282
- Coombs, D. S., 1953. The pumpellyite mineral series. *Mineralogical Magazine*, vol. 30, p. 113-135.
- Coombs, D. S., Ellis, A. J., Fyfe, W. S. and Taylor, S. M., 1959. The zeolite facies with comments on the interpretation of hydrothermal syntheses. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, vol. 17, p. 53-107.
- Coombs, D. S., Horodyski, R. J. and Naylor, R. S., 1970. Ocurrance of prehnite-pumpellyite facies metamorphism in Northern Maine. *American Journal of Science*, vol. 268, p. 142-156.
- Deer, W., Howie, R. y Zussman, J., 1967. *Rock Forming Minerals*. Vol. 4, 435 p. Ed. Longmans. London.
- Deer, W., Howie, R., Zussman, J., 1971. *Rock forming minerals*. Ed. Longmans Green and Co., vol. 1, 333 p.
- Digel, S. and Ghent, E., 1994. Fluid mineral equilibria in prehnite-pumpellyite to greenschist facies metabasites near Flin Flon, Manitoba, Canada: implications of petrogenetic grids. *J. metamorphic Geol.*, 12, 467-477.
- Evarts, R. and Schiffman, P., 1983. Submarine hydrothermal metamorphism of the del Puerto ophiolite, California. *American Journal of Science*, vol. 283, p. 289-340.

Dra. Rita Tófaló
Directora
Dpto. de Cs. Geológicas
FCEN - UBA

Aplicación de la metodología a asociaciones minerales de baja temperatura.

Minerales críticos de bajo grado (Calcosilicatos y filosilicatos) utilizados como geotermómetros y geobarómetros. Importancia de su precisa determinación.

Calcosilicatos: estudio de ceolitas: mordenita, heulandita, laumontita, wairakita, analcima, estilbita, natrolita, etc. Estudio de prehnita, pumpellyita, tremolita - actinolita y epidoto. Filossilicatos: esmectitas, cloritas, intrerestratificados clorita/esmectita.


Composición química como determinante de las condiciones de temperatura de formación de calcosilicatos y filosilicatos.

Asociaciones espaciales y temporales, de equilibrio y desequilibrio. Parámetros determinantes de la estabilidad de los minerales de bajo grado: temperatura, presión,

p H₂O, p CO₂, fugacidad de O₂. Determinación de secuencias paragenéticas

Grillas petrogenéticas semicuantitativas.

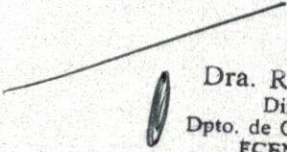
Estudio de asociaciones minerales de calcosilicatos y filosilicatos de distintos yacimientos de nuestro país, bajo la lupa y al microscopio



Dra. Rita Tófaló
Directora
Dpto. de Cs. Geológicas
FCEN - UBA

- Farmer, V., 1974. The infrared spectra of minerals. Mineralogical Society of London.
- Frey, M., De Capitani, C. y Liou, J.G., 1991. A new petrogenetic grid for low-grade metabasites. *Journal of Metamorphic Geology*, 9, 497-509.
- Frey, M. & Robinson, D., 1999. Low grade metamorphism. Ed. Blackwell Science Ltd., 313p., Oxford. UK.
- Gaines, R., Skinner, H., Foord, E., Mason, B., Rosenzweig & A. King, 1997. Dana's New Mineralogy. John Wiley & Sons Inc. Eds., New York. 1819 p.
- Gottardi, G y Galli, E., 1985. Natural zeolites. Ed. Springer Verlag. Berlín. 409p.
- Güven, N., 1991. Smectites. *Reviews in Mineralogy*, vol.19, 2da Ed., Mineralogical Society of America.
- Hedenquist, J. and Lowestern, J., 1994. The role of magmatism in the formation of hydrothermal ore deposits. *Nature*, 370: 519-527
- Holland, T. & Redfern, S. 1997 Unit cell refinement from powder diffraction data: the use of regression diagnostics. *Mineralogical Magazine* Vol. 61, 65-77.
- Hollister, L.S., 1981. Information intrinsically available from fluid inclusions. In: "Short course in fluid inclusions: Applications to Petrology". Mineralogical Association of Canada, Calgary. (Hollister, L.S. & M.L. Crawford, ed.):1-9
- Ivanova, V., 1961. Thermal diagrams of minerals. *Zapiski Vsesoyuz. Mineral. Obshchestva. Moscú*. 90; 50-90
- Johannsen, A., 1918. *Manual of Petrographic Methods*. Mc. Graw Hill. 649p
- Klockmann, F. y Randohr, P., 1961. *Tratado de Mineralogía*. Gilli.
- Koizumi, M., 1953. The differential thermal analysis curves and the dehydration curves of zeolites. *Mineralogical Journal*, vol 1, N°1, 36-47.
- Krauss, Hunt & Ramadell, 1965. *Mineralogía*. Mc Graw Hill.
- Kuniyoshi, M. and Liou, J. 1976. Burial metamorphism of the Kartmutsen volcanic rocks, Notheastern Vancouver Island, British Columbia. *American Journal of Science*, vol. 276, p. 1096-1119.
- Latorre, C., Vattuone de Ponti, M., 1985. Apofilita, chabazita y minerales asociados de la cantera Freyer, El Dorado, provincia de Misiones, Argentina. *Revista de la Asociación Argentina de Mineralogía, Petrología y Sedimentología*, 16 (1-4), 17-25.
- Latorre, C., Vattuone de Ponti, M., Massaferro, G., Lagorio, S. y Viviani, R. 1990a. Analcima, Thomsonita, Laumontita y Natrolita en basaltos de Rucachoroi: mineralogía y condiciones de formación. *Revista de Geólogos Economistas*, publicación especial, pp 18-26.
- Latorre, C.O. y Vattuone de Ponti, M.E., 1990c. Metamorfismo desde facies de ceolita hasta asociación grandita-hedenbergita en Lago Moquehue, Provincia del Neuquen, R.A. *Primer Congreso Geológico del Uruguay*, vol.1, p. 179-183. Montevideo.
- Latorre, C.O. y Vattuone de Ponti, M.E., 1994. Estilbita y clinoptilolita en la Serie Andesítica, La Angostura, Neuquen. *Segunda Reunión de Mineralogía y Metalogenia*, Actas. Publicación N° 3, p. 183 - 189. La Plata, Argentina.
- Latorre, C. y Vattuone de Ponti, M., 1994. Asociación esmectitas-calcosilicatos en metabasaltos cercanos al río Collón Cura, Neuquen, Argentina. *Séptimo Congreso Geológico Chileno*, Concepción, Chile. Actas, vol.2, 1085-1090.
- Levi, B., Aguirre, L., Nystrom, J. O., Padilla, H. y Vergara, M., 1989. Low grade regional metamorphism in the mesozoic-cenozoic volcanic sequences of the Central Andes. *J. Metamorphic Geol.*, 7, 487-495.
- Liou, J. G., Maruyama, S., Cho, M., 1985. Phase equilibria and mineral parageneses of metabasites in low - grade metamorphism. *Mineral. Mag.*, 49, 321-333.
- Liou, J., 1970. Synthesis and stability relation of Wairakite, $\text{CaAl}_2\text{Si}_4\text{O}_{12}\text{H}_2\text{O}$. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 27, 259-282
- Liou, J., 1971. Synthesis and Stability Relations of Prehnite, $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{HO})_2$. *The American Mineralogist*, 56, 507-531.
- Liou, J., 1971. P-T stabilities of Laumontite, Wairakite, Lawsonite and Related Minerals in the System $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8\text{-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$. *Journal of Petrology*, vol. 12, No 2, p. 379-411.
- Liou, J., 1973. Synthesis and Stability Relations of Epidote, $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{FeSi}_3\text{O}_{12}(\text{OH})$. *Journal of Petrology*, vol. 14, No 3, p. 381-413.
- Ming, D. & Alle, E. 2001. Use of Natural Zeolites in Agronomy, Horticulture and Environmental

- Soil Remediation. In Natural Zeolites. Reviews Mineralogy & Geochemistry. Vol. 45. Eds: D. Bisch & D. Ming. Washington, DC. USA. 654p. ISSN 1529-6466.
- Moenke, H.H., 1974. The infrared spectra of minerals. Mineralogical Society Monograph 4, Farmer Ed., London. 539p.
 - Mumpton, F. A., Ed., 1986. Mineralogy and Geology of natural zeolites. Reviews in Mineralogy. Min. Soc Am., vol. 4, 225 p. Virginia, USA.
 - Münch, P., Duplay, J. and Cocheme, J., 1996. Alteration of silicic vitric tuffs interbedded in volcanoclastic deposits of the Southern Basin and Range Province, Mexico: evidences for hydrothermal reactions. Clays and clay minerals, 44, 1:49-67.
 - Münch, P. y Cochemé, J., 1993. Heulandite-group zeolites in volcanoclastic deposits of the Southern Basin and Range province, Mexico. European Journal Mineralogy, 5, 171-180.
 - Ojihara, S., 1996. Diagenetic transformation of clinoptilolite to analcime in silicic tuffs of Hokkaido, Japan. Mineral Deposita, 31:548-553.
 - Potter, R., Clynne, M.A. y Brown, D.L., 1978. Freezing point depression of aqueous sodium chloride solutions. Economic Geology, vol. 73, 284-285.
 - Robinson, D., Bevins, R. y Rowbotham, G., 1993. The characterization of mafic phyllosilicates in low-grade metabasalts from eastern North Greenland. American Mineralogist, 78: 377-390.
 - Roedder, E., 1984. Fluid Inclusions. Reviews in Mineralogy, Mineralogical Society of America, vol. 12, 664p.
 - Roedder, E. y Bodnar, R. J., 1980. Geologic Pressure Determinations from fluid inclusion studies. Ann. Rev. Earth and Planetary Science Letters, vol. 8, 263-301.
 - Schiffman, P., Elders, W., Williams, A., Mc Dowell, S. & Birth, D., 1984. Active metasomatism in the Cerro Prieto geothermal system, Baja California, Mexico: a telescoped low-pressure, low temperature metamorphic facies series. Geology, vol. 12, p. 12-15.
 - Schiffman, P. y Fridleifsson, G., 1991. The smectite-chlorite transition in drillhole NJ-15, Nesjavellir geothermal field, Iceland: XRD, BSE and electron microprobe investigations. Journal of Metamorphic Geology, 9: 679-696.
 - Schiffman, P. y Staudigel, H., 1995. The smectite to chlorite transition in a fossil seamount hydrothermal system: the Basement Complex of La Palma, Canary Islands. Journal of Metamorphic Geology, 13: 487-498.
 - Surdam, R., 1969. Electron microprobe study of prehnite and pumpellyite from Kartmutsen Group, Vancouver Island, British Columbia. American Mineralogist, vol. 54, p. 256-266.
 - Surdam, R., 1973. Low-Grade metamorphism of Tuffaceous Rocks in the Karmutsen Group, Vancouver, Island, British Columbia. Geological Society American Bulletin., vol. 84, p. 1911-1922.
 - Tröger, W. E., 1979. Optical Determination of Rock-Forming Minerals, Part 1. Determinative Tables. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung. 199p., Stuttgart.
 - Vattuone de Ponti, M. y Latorre, C., 1991. Low-grade metamorphism in granitoids and volcanic rocks, Cordillera Neuquina, Argentina. Journal of South American Earth Sciences, vol. 3-4, p. 247-252.
 - Vattuone, M. y Latorre, C., 1996. Yugawaralita de Lago Meliquina. 3° Reunión de Mineralogía y Metalogenia, La Plata. Instituto de Recursos Minerales. Universidad Nacional de La Plata, N°5, 251-256.
 - Vergara, M., Levi, B. & Villaruel R., 1993. Geothermal-type alteration in a burial metamorphosed volcanic pile, Central Chile. Journal of Metamorphic Geology, 11,3, 449-454.
 - Zeng, Y. y Liou, J.G., 1982. Experimental investigation of yugawaralite- wairakite, equilibrium. American Mineralogist, 67, 937-943.
 - Zussman, J., 1967. Physical Methods in Determinative Mineralogy. Accademic Press. N.York.



 Dra. Rita Tófaio

 Directora

 Dpto. de Cs. Geológicas

 FCEN - UBA



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Expte. N° 495.249 v.5

Buenos Aires, 23 MAY 2011

VISTO las notas a fojas 1, 44, 53, 71, 76 y 89 presentadas por el Departamento de Ciencias Geológicas donde informa las asignaturas que dictará durante el primer cuatrimestre del ciclo lectivo de 2011.

CONSIDERANDO:

Geológicas.

Lo informado por el Departamento de Ciencias

Personal a fojas 72.

La revista del personal informada por la Dirección de

Programas y Planes de Estudio y Posgrado.

Lo aconsejado por la Comisión de Enseñanza,

el día de la fecha, y

Lo actuado por este Cuerpo en su sesión realizada en

del Estatuto Universitario.

en uso de las atribuciones que le confiere el artículo 113

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
RESUELVE

ARTICULO 1°.- Aprobar el dictado, los correspondientes programas y correlatividades de las asignaturas que realizará el Departamento de Ciencias Geológicas durante el primer cuatrimestre del ciclo lectivo de 2011, de acuerdo al detalle que figura en el Anexo que acompaña la presente resolución.

ARTICULO 2°.- Comuníquese al Departamento de Ciencias Geológicas, remítase copia a la Dirección de Biblioteca y Publicaciones conjuntamente con los correspondientes programas, tome conocimiento la Dirección de Alumnos y Graduados, difúndase en el ámbito de esta Casa de Estudios y cumplido, archívese.

RESOLUCION CD N°

-1084-

Clees

U
CASERAVE

[Signature]
Dr. JORGE ALIAGA
DECANO