



Departamento de Ciencias Geológicas
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA

GEOQUÍMICA

Carrera: Licenciatura en Ciencias Geológicas

Carácter: Obligatoria

Año: 3°

Cuatrimestre/Bimestre: 1^{er} cuatrimestre

Frecuencia de dictado: Anual

Profesora

Marcela Remesal (remesal@gl.fcen.uba.ar)

PROGRAMA DE GEOQUÍMICA 2025

Parte I: Historia y generalidades

Historia de la Geoquímica. Alcances, posición y divisiones de la Geoquímica.

Parte II: Conceptos Físicos y Químicos Fundamentales

Elementos químicos y su distribución. La tabla periódica. Estructura atómica, estructura de núcleos atómicos. Nucleídos. Tabla de Nucleídos. Estabilidad Nuclear. Tamaño de átomos e iones: Leyes generales, tipos de uniones. Datos termodinámicos. Equilibrio químico. Técnicas analíticas.

Parte III: La Tierra en el Universo

1. Abundancias cósmicas y nucleosíntesis:

Introducción. Abundancia de los elementos. Teorías de nucleosíntesis. Producción de elementos pesados. Producción de Li, Be y B

2. El Universo y el Sistema Solar:

Introducción. Naturaleza y composición del Universo. Naturaleza y origen del Sistema Solar. Los elementos en el sistema solar.

3. Meteoritos:

Introducción. Definición y clasificación. Meteoritos pétreos, metálicos y litosideritos. Mineralogía y composición. Estudios isotópicos. Origen.

4. La Luna:

Introducción. Muestras lunares, mineralogía y petrología. Relaciones de edades. Características químicas. Composición de la Luna.

5. La Tierra:

Introducción. Estructura y composición de la Tierra. Composición del núcleo. Naturaleza del manto. Composición de la corteza. La atmósfera y la hidrosfera. Diferenciación geoquímica. La Tierra como sistema físico-químico.

Parte IV: Los sistemas endógenos

6. Diagramas de Fase:

Regla de las fases. Clasificación de sistemas. Componentes. Aplicaciones petrológicas.

7. Distribución de elementos:

Introducción. Presentación de los datos analíticos. Variación de los elementos durante el fraccionamiento cristal – líquido. Coeficientes de partición. Control estructural de la distribución de elementos. Substitución atómica. Isomorfismo. Polimorfismo. Radio y carga iónica. Controles termodinámicos de distribución de elementos. Controles cinéticos de distribución de elementos. Introducción a los diagramas de variación.

8. Magmatismo y Rocas Ígneas:

Formación, Segregación y Ascenso de Magmas. Composición química de los magmas. Composición química de las rocas ígneas. Naturaleza y cristalización de fundidos silicáticos. Termodinámica de la cristalización magmática. Elementos menores en la cristalización magmática. Soluciones residuales. Componentes volátiles. Emanaciones volcánicas y sublimados. Magmatismo y Depósitos minerales.

9. Metamorfismo y Rocas metamórficas:

El metamorfismo como proceso geoquímico. Composición química de las rocas metamórficas. La estabilidad de los minerales. Termodinámica del metamorfismo.

Cinética del metamorfismo.

11. Geotermómetros y geobarómetros:

Conceptos generales. Parámetros termodinámicos. Geotermobarómetros químicos e isotópicos. Clasificación y tipos. Aplicaciones.

12. Aplicaciones geoquímicas de isótopos:

Introducción. Nucleídos radioactivos. Geocronología. Isótopos estables. Aplicaciones de los isótopos. Indicadores petrogenéticos.

Parte V: Sistemas exógenos

10. Sedimentación y Rocas Sedimentarias:

Sedimentación como proceso geoquímico. Composición química de rocas sedimentarias. Estabilidad Mineral. Factores físico-químicos en la sedimentación. Potencial iónico. Concentración del ion-hidrógeno. Potencial oxidación-reducción. Coloides y procesos coloidales. Fenómenos de sorción. Procesos de superficie y de transporte. Productos de sedimentación. Arcillas. Geoquímica de suelos.

11. La Hidrosfera:

Naturaleza de la hidrosfera. Hidrosfera física. Composición del agua de mar. Composición de las aguas terrestres.

12. Oceanografía química:

Composición y datos generales. Fuentes de contaminación. Química del agua de mar. Tiempos de residencia. Balance de masas. Interacción agua de mar – rocas. Aspectos cinéticos de procesos de deposición mineral. Constancia de la composición del agua de mar. Ganancia y Pérdida de los océanos. Historia y evolución del océano

13. Aguas continentales:

Meteorización química. Aguas de lagos y ríos. Aguas subterráneas. Oxidación-reducción. Diagramas Eh-pH.

14. Atmósfera:

Composición de la atmósfera. Física de la atmósfera. Balance energético tierra-atmósfera. Evolución. Fuentes de contaminación. Composición de la atmósfera primitiva. Adición y pérdida atmosférica durante el tiempo geológico. Isótopos en la atmósfera. Constancia de la composición atmosférica. Constituyentes variables de la atmósfera. Química atmosférica y la capa de ozono.

15. Biosfera:

Naturaleza. Masa de la biosfera. Composición de la biosfera. Materia orgánica sedimentaria. Depósitos biogénicos. Kerógeno y Bitumen. Origen y ciclo bioquímico del carbón y del petróleo. Concentración de elementos menores en depósitos biogénicos.

16. Isótopos ambientales:

Conceptos generales. Fraccionamiento isotópico. Isótopos estables en el ciclo exógeno.

Parte VI: El ciclo de los elementos

17. Ciclos geoquímicos:

Ambiente Endógeno. Ambiente Exógeno. Reservorios y Migración de los elementos.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- ALEXANDRE, P. 2021. Practical Geochemistry. Springer. ISSN 2510-1307
- ALBARÈDE, F., 2011. Geochemistry. An Introduction. Second edition. Cambridge University Press. Pp. 342.
- Best, M.G., 2003. Igneous and metamorphic petrology (2da edición) Blackwell Publishing. Pp. 758.
- COX, K. G.; J. D. BELL y R. J. PANKHURST, 1984. "The interpretation of igneous rocks". London. George Allen & Unwin. Pp. 450.
- COX, P. A. 1995. The elements on earth. Oxford University Press. pp. 287.
- EHLERS, E. G. 1972. The interpretation of geological phase diagrams. W. H. Freeman and Company. San Francisco. pp. 280.
- ENCYCLOPEDIA OF GEOCHEMISTRY. A comprehensive Reference Source on the Chemistry of the Earth. 2018. William M. White Ed. Springer. Electronic ISSN 1871-756X
- FAURE, G. 1986. Principles of isotope geology. Ed. John Wiley & sons. PP. 589.
- FAURE, G. 1998. Principles and applications of geochemistry. Prentice Hall. Pp. 600.
- FAURE, G. 2001. Origin of Igneous rocks. The isotopic evidence. Springer. Pp. 496.
- FRONDEL, J. W. 1975. Lunar mineralogy. John Wiley and Sons. A Wiley Interscience Publication. pp.323.
- GARCÍA, L.N.; Marcela SAAVEDRA, Pouyan SHEN, María Eugenia VARELA y Laura BAQUE. 2023. The occurrence of graphite in Campo del Cielo as a clue to understanding the formation scenario of non-magmatic iron meteorites. Revista Asociación Geológica Argentina 80(1): 89-97.
- GIACOMELLI, L. O. 1969. Guía de meteoritos en la Argentina. Rev. Mus. Arg. de Cs. Naturales "Bernardino Rivadavia". T. VII nE1. :16, 42, 47, 61.
- GOLDSCHMIDT, V. M., 1954. Geochemistry. Oxford University Press. Pp. 730.
- GONZALEZ BONORINO, F., 1972. Introducción a la geoquímica. Monografía Departamento de Asuntos Científicos de la Secretaría General de la OEA. Washington. pp. 140.
- HENDERSON, P., 1982. Inorganic Geochemistry. Pergamon International Library. pp. 170.
- HENDERSON, P., 1984. Rare earth element Geochemistry. Elsevier. Pp.510.
- HERRERO DUCLOUX, E. 1925. Datos químicos sobre el meteorito "EL TOBA". An. Mus. Nac. Hist. Nat. Bs. As., 33, Miner. Petrogr. NE 7:311-318.
- INAMUDDIN (Editor), Mohd Imran Ahamed (Editor), Rajender Boddula (Editor), Tariq Altalhi (Editor). 2021 Geochemistry: Concepts and Applications ISBN: 978-1-119-71012-7. Wiley. 208pp.
- JENSEN, K (Editor), 2022. Introduction to Geochemistry: Principles and Applications. ISBN-13 9781639872565 Murphy & Moore Publishing. 254 Pp.
- KING, E.A., 1976. Space geology. An introduction. John Wiley and Sons Inc. pp. 349.
- KRAUSKOPF, K.B., 1967. Introduction to geochemistry. McGraw-Hill Book Company. pp. 721.
- KURODA, P.K., 1982. The origin of the chemical elements and the Oklo phenomenon. Springer-Verlag. pp. 164.
- LAUDON, T. S. y A. B. FORD. 1997. Provenance and tectonic setting of sedimentary rocks from Eastern Ellsworth Land based on geochemical indicators and sandstones modes. The Antarctic Region: Geological Evolution and Processes: 417-427.
- LEVINSON, A. y S. R. TAYLOR. 1971. Moon rocks and minerals. Pergamon Press. pp. 222.
- MARSHALL, C. E. 1957. The colloid chemistry of the silicate minerals. Academic press, inc. Publishers, New York. pp. 195.
- MASON, B., 1966. Principles of geochemistry. John Wiley and Sons, Inc. pp. 330.
- MC BIRNEY, A. 1993. Igneous petrology. Jones and Bartlett Publishers. pp. 508.

OZIMA, MINORU. 1987. Geohistory. Global evolution of the Earth. Springer-Verlag. pp. 167.

PAPIKE, J. J. 1998. Planetary materials. Series Editor: Paul H. Ribbe. Mineralogical Society of America. Washington DC. pp. 1014.

RANKAMA, K. & TH. G. SAHAMA, 1962. Geoquímica. Aguilar S.A. España. pp. 862.

ROLLINSON, H. R. 2021. Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. Longman Scientific & Technical. pp.352.

ROSLER, H. J. and H. LANGE, 1972. Geochemical tables. Edition Leipzig. pp. 460.

SEN, G., 2014. Petrology, Principles and Practice, Springer, 370pp.

SIEGEL, F.R., 1992. Geoquímica aplicada. Monografía Departamento de Asuntos Científicos de la Secretaría General de la OEA. Washington. pp. 168.

SUN, S.S. and W.F.McDONOUGH. 1989. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. In Magmatism in the Ocean Basins, Saunders, A. D. & M. J. Norry (eds.). Geological Society Special Publication Nº42.

TAYLOR, S.R. y S.M. McLENNAN, 1985. The continental crust: its composition and evolution. Blackwell Scientific Publication, Oxford, 312pp.

WHITE W. M., 2013 Geochemistry. <http://www.geo.tu-freiberg.de/~cwolke/geochemie/chapters>. HTML.

WOOD, Bernard J. Duane J. SMYTHE, and Thomas HARRISON. 2019. The condensation temperatures of the elements: A reappraisal. American Mineralogist, Volume 104, pages 844–856. 0003-004X/19/0006–844\$05.00/DOI: <https://doi.org/10.2138/am-2019-6852CCBY>