



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra



ESCUELA
NACIONAL
de CIENCIAS
de la TIERRA

Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra

Programa
Geoquímica

Clave	Semestre 5°	Créditos 10	Campo de conocimiento: Ciencias de la Tierra	
			Etapas de formación: Intermedia	
Modalidad	Curso(X) Taller() Lab() Seminario() Otras ()		Tipo	T () P () T/P (X)
Carácter	Obligatorio () Optativo () Obligatorio E (X) Optativo E ()		Horas	
Duración	16 semanas		Semana	Semestre
			Teóricas: 4	Teóricas: 64
			Prácticas: 2	Prácticas: 32
			Total: 6	Total: 96

Seriación

Ninguna (X)

Obligatoria ()

Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ()	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

Objetivo general:

Comprender los conceptos geoquímicos básicos en los sistemas terrestres.

Objetivos particulares:

- Identificar los factores que determinan la transferencia entre los diferentes sistemas geoquímicos.
- Conocer diferentes metodologías analíticas que se utilizan en Ciencias de la Tierra para la obtención de datos químicos.
- Comprender los fundamentos de los métodos de fechamiento y fraccionamiento isotópico aplicados a problemas de procedencia de los materiales.

Índice temático

Tema	Horas Semestre	
	Teóricas	Prácticas



1	Introducción	2	1
2	Fundamentos de termodinámica	8	4
3	Termodinámica de las soluciones	8	3
4	Reacciones que involucran soluciones acuosas	8	4
5	Los elementos traza	8	4
6	Isótopos radioactivos	8	4
7	Isótopos estables	8	4
8	Biogeoquímica orgánica	3	2
9	Biogeoquímica de sistemas	3	2
10	Métodos de análisis geoquímico	8	4
Subtotal		64	32
Total		96	

Contenidos temáticos	
Temas	Subtemas
1	1. Introducción 1.1 Importancia de la geoquímica 1.2 Abundancias cósmicas de los elementos y nucleosíntesis. 1.3 Características de los meteoritos (condritas, acondritas, meteoritos metálicos y metálico-pétreos). 1.4 Composición global de la Luna. 1.5 Composición global de la Tierra. 1.6 Clasificación geoquímica de los elementos. 1.7 Diferentes sistemas geoquímicos y su composición
2	2. Fundamentos de termodinámica 2.1 Sistemas termodinámicos y equilibrio 2.2 Principios de termodinámica 2.3 Funciones termodinámicas auxiliares
3	3. Termodinámica de las soluciones 3.1 El potencial químico 3.2 Potencial químico en soluciones gaseosas, o que involucren fases condensadas 3.4 Soluciones sólidas y actividad de sus componentes 3.5 El equilibrio químico
4	4. Reacciones que involucran soluciones acuosas 4.1 Reacciones ácido-base 4.2 Alteración química de los silicatos 4.3 Reacciones de óxido-reducción 4.4 Interacción entre las arcillas y las soluciones acuosas
5	5. Los elementos traza 5.1 Los elementos traza 5.2 Comportamiento de los elementos 5.3 Distribución de los elementos traza entre fases coexistentes 5.4 Distribución de los elementos traza durante la fusión y la cristalización
6	6. Isótopos radioactivos 6.1 Nucleidos, isótopos y radiactividad



	6.2 El decaimiento radiactivo 6.3 Bases de geocronología 6.4 Los principales sistemas de decaimiento y sus aplicaciones (Rb-Sr, Sm-Nd, U-Th-Pb). 6.5 Núclidos cosmogénicos 6.6 Datación mediante trazas de fisión 6.7 Radionúclidos extintos
7	7. Isótopos estables 7.1 El fraccionamiento de los isótopos estables ligeros 7.2 Aplicaciones
8	8. Biogeoquímica orgánica 8.1 Introducción: fundamentos biológicos, compuestos orgánicos, biomoléculas 8.2 Materia orgánica en el agua y el suelo 8.3 Materia orgánica sedimentaria 8.4 Composición isotópica en los hidrocarburos
9	9. Biogeoquímica de sistemas 9.1 Sistema oceánico. 9.2 Sistemas de aguas continentales. 9.3 Sistemas hidrotermales
10	10. Métodos de análisis geoquímico 10.1 El muestreo: condiciones y representatividad del material colectado 10.2 Métodos de análisis geoquímico: fundamentos, ventajas y desventajas, aplicaciones

Estrategias didácticas

Lecturas
Trabajo en equipo
Aprendizaje basado en problemas

Evaluación del aprendizaje

Elaboración de ensayos
Exposición
Trabajos y tareas
Exámenes parciales

Perfil profesiográfico del docente

Título o grado	Licenciatura en Química, Geología, Ciencias de la Tierra o afines. Nivel mínimo de Maestría.
Experiencia docente	Con experiencia docente de al menos dos años en química y geoquímica.
Otras características	Haber tomado el curso de Formación Docente impartido por la ENCIT. Haber sido profesor de laboratorio con experiencia en técnicas geoquímicas.

Bibliografía básica

Albarède, F. (2003). Geochemistry: An Introduction. Cambridge: Cambridge University Press.

Drake, CH. L., Ibrue, J., Naus, J. A. and Turekian, K. K. (1988). <i>Oceanography</i> . New York, Chicago, San Francisco: Holt Rinehart and Winston.
Goodel, H. G. (1973). <i>Marine Sediments of the Southern Ocean</i> . Antarctic Map, Folio Series. Folio 17, New York: American Geographical Society.
Jäger, E., Hunziker, J.C. (1979). <i>Lectures in Isotope Geology</i> . Berlin: Springer-Verlag.
Kennett, J. (1993). <i>Marine Geology</i> , Prentice-Hall Inc. N.J: Englewood Cliffs,
Neshyba, S. (1993). <i>Oceanography. Perspectives on a Fluid Earth</i> . New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore: John Wiley and Sons.
Seibold, E. and Berger, W. H. (1986). <i>The Sea Floor" (An introduction to Marine Geology)</i> . Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
Shepard, F. P. (1977). <i>Geological Oceanography</i> . New York: Johns Hopkins Press.
Verhoogen, J., Turner, F. V., Weiss, L. E., Wahrhafting, C., Fyfe, W. S. (1970). <i>The Earth</i> . New York: Rinehart and Winston

Bibliografía complementaria

Broecker, W., 1974, <i>Chemical Oceanography</i> , Harcourt Brace Jovanovich, Inc, New York.
--

Mesografía

Davey, F., Rashid, H., & Polyak, L. (2015). <i>The Early Earth Accretion and Differentiation</i> . U. S. A.: Wiley. Recuperado de

https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/9781118860359

Dauphas, N., & Chaussidon, M. (2011). A Perspective from Extinct Radionuclides on a Young Stellar Object: The Sun and Its Accretion Disk. <i>Annual Review of Earth and Planetary Sciences</i> , 39(1), 351–386. https://doi.org/10.1146/annurev-earth-040610-133428
--

Janoušek, V., Moyen, J.-F., Martin, H., Erban, V., & Farrow, C. (2016). <i>Geochemical Modelling of Igneous Processes – Principles And Recipes in R Language</i> . Berlin: Springer.
--

https://doi.org/10.1007/978-3-662-46792-3
