



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

PLAN 2009

GEOQUÍMICA

CARRERA: LICENCIATURA EN CIENCIAS MENCIÓN GEOLOGÍA

I. IDENTIFICACIÓN

1. Código	:	14G
2. Horas Semanales de Clase	:	5
2.1. Teóricas	:	2
2.2. Prácticas	:	3
3. Crédito	:	3
4. Pre-Requisito	:	Química General II

II. JUSTIFICACIÓN

Tiende a aplicar los principios de la Química y de la Físico-química a la resolución de los problemas geológicos. Es por ello que la presente asignatura puede desarrollarse, cuando el alumno ha finalizado los conceptos de las disciplinas básicas de la geología (tales como geología general, mineralogía, petrología ígnea y metamórfica y sedimentología), y de la química (química general, e inorgánica y química analítica).

Los elementos básicos de físico-química los introduce, en gran parte, esta asignatura.

Con la presente propuesta de desarrollo de la asignatura Geoquímica, se pretende que los alumnos se introduzcan al conocimiento de la geoquímica y puedan comprender la distribución y migración de los diferentes elementos químicos presentes en los distintos subsistemas de la Tierra y sus vinculaciones. Si bien una parte de los contenidos están vinculados a los procesos físico-químicos básicos, se pondrá énfasis en la discusión de ejemplos geológicos sobre la base de aquellos.

Para el presente año se han agregado contenidos referidos a los ambientes y procesos de meteorización y ciclos geoquímicas de interés y los contenidos básicos de la geoquímica isotópica. En el caso de ciclos endógenos y exógenos, se considera de gran importancia que los alumnos conozcan y comprendan su movilidad, afectada por diversas variables de algunos elementos de interés en los distintos subsistemas terrestres y que se describen como tales.

Respecto al enfoque metodológico, se tratará de que los alumnos a través de los trabajos prácticos, puedan resolver situaciones problemas, para que adquieran al principio una visión global de la composición de la Tierra para luego trabajar en forma analítica los distintos procesos y componentes químicos. Si bien hay síntesis parciales a lo largo de la materia, el tema de los ciclos geoquímicas será de síntesis final.

El proceso de enseñanza-aprendizaje, tendrá un enfoque hacia la experiencia directa del estudiante a través de las actividades programadas (gabinete, trabajos prácticos y viajes de campo) y puede dividirse en dos grandes objetivos: a) generales y b) específicos.

III. OBJETIVOS

Los logros más significativos de la Geoquímica moderna, según Faure (1991), se podrían resumir de la siguiente manera.

1. Comprender los procesos y leyes físico-químicas básicos que permiten explicar los procesos geoquímicos.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

PLAN 2009

2. Conocer e interpretar la distribución y abundancia de los elementos químicos en el cosmos y en los distintos subsistemas terrestres.
3. Conocer e interpretar los aspectos referidos al comportamiento de los elementos químicos en las rocas, sedimentos, suelos, agua y la interacción entre ellos.
4. Comprender las propiedades más importantes de los sólidos cristalinos como base para el entendimiento de la estructura y comportamiento de los minerales.
5. Reconocer los aspectos más importantes de la geoquímica de la atmósfera y su vinculación con los otros subsistemas terrestres.
6. Adquirir habilidades en la resolución de problemas referidos a procesos geoquímicos vinculados a procesos geológicos específicos.
7. Desempeñarse en prácticos de campo, fundamentalmente vinculadas al conocimiento y muestreo de los recursos naturales como base para estudios geoquímicos.
8. Favorecer el desarrollo de actitudes participativas y críticas en los trabajos prácticos sobre algunos temas de la asignatura.
9. Favorecer el desarrollo de actitudes de respecto y solidaridad en el grupo durante el transcurso de la actividad de enseñanza-aprendizaje.
10. Adquirir destrezas en la búsqueda y manejo de bibliografía vinculada al tema.

IV. CONTENIDO

A. UNIDADES PROGRAMÁTICO

1. Definición, origen, relaciones con otras ciencias y disciplinas.
2. Meteoritos, importancia y su relación con los materiales terrestres.
3. La tierra, estructura y composición terrestre, distribución relativa de los elementos químicos, diferenciaciones primaria de estos.
4. Cristalografía, nociones generales. Elementos químicos, clasificación y distribución de las mismas.
5. Ciclo endógeno, condiciones fisicoquímicas, factores que influyen en su desarrollo.
6. Ciclo exógeno, condiciones fisicoquímicas, factores que influyen en su desarrollo.
7. Rocas sedimentarias.
8. Ígneas y metamórficas, caracterización geoquímica.
9. Atmósfera, hidrósfera y biósfera, composición.
10. Isótopos, estables e inestables.
11. Prospección Geoquímica. Métodos, tratamiento de datos.

B. DESARROLLO DE LAS UNIDADES PROGRAMÁTICAS

1. **Definición, origen. Relaciones con otras ciencias y disciplinas**
 - 1.1. Metodologías de estudio
 - 1.2. Sistema solar
 - 1.3. Edad
2. **Meteoritos, su importancia geoquímica y su relación con los materiales terrestres.**
 - 2.1. Composición
 - 2.2. Clasificación
 - 2.3. Edad



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

PLAN 2009

- 3. La tierra, estructura y composición terrestre, distribución relativa de los elementos químicos, diferenciaciones primaria de estos.**
 - 3.1. Estructura y composición de la corteza terrestre
 - 3.2. Información sísmica
 - 3.3. Distribución relativa de los elementos químicos
 - 3.4. Diferenciación primaria de los elementos químicos

- 4. La tierra, estructura y composición terrestre, distribución relativa de los elementos químicos, diferenciaciones primaria de estos.**
 - 4.1. Número de coordinación
 - 4.2. Enlaces
 - 4.3. Estructura Homodésmica y Anisodésmica
 - 4.4. Consideraciones físicas, químicas y termodinámicas del estado cristalino: su importancia en geoquímica
 - 4.5. Difusión en estado sólido y su relación con el estado cristalino
 - 4.6. Isomorfismo. Polimorfismo
 - 4.7. Principio de conservación de la energía
 - 4.8. Potencial iónico
 - 4.8.1. Ph
 - 4.8.2. Eh
 - 4.8.3. Energía libre
 - 4.9. Los Elementos Químicos
 - 4.9.1. Clasificaciones geoquímicas
 - 4.9.2. Conceptos de afinidad geoquímica
 - 4.9.3. Clasificación de Goldschmidt
 - 4.9.4. Clasificación de Szadeczk-Kardoss
 - 4.9.5. Elementos mayoritarios, menores y trazas
 - 4.9.6. los elementos trazas y su utilización en la resolución de problemas geológicos

- 5. Ciclo endógeno, condiciones fisicoquímicas, factores que influyen en su desarrollo.**
 - 5.1. Principios físico-químicos de la cristalización magmática
 - 5.2. Magmas primarios y secundarios
 - 5.3. Diferenciación magmática y sus productos
 - 5.4. Oligoelementos de la cristalización magmática
 - 5.5. Cristalización fraccionada del magma
 - 5.6. Regla y diagramas de fases

- 6. Ciclo exógeno, condiciones fisicoquímicas, factores que influyen en su desarrollo.**
 - 6.1. Condiciones Físico-químicas: factores que rigen su desarrollo
 - 6.2. Ciclo de los Alcalis, Calcio, Magnesio, Silicio, aluminio, Fósforo, azufre, Hierro y Uranio

- 7. Rocas Sedimentarias**
 - 7.1. Sedimentación como proceso geoquímica
 - 7.2. Composición química de las rocas Sedimentarias
 - 7.3. Composición mineralógica



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

PLAN 2009

- 7.4. Meteorización: potenciales de metodización (serie de Goldich). Transporte. Depositación. Diagénesis
- 7.5. Síntesis general del Ciclo Exógeno y Ciclo Endógeno

- 8. Ígneas y metamórficas, caracterización geoquímica.**
 - 8.1. Definición
 - 8.2. Composición química de las rocas metamórficas. Mineralogía de las mismas
 - 8.3. Termodinámica
 - 8.4. Clasificación de metamorfismo
 - 8.5. Facies y sus productos

- 9. Atmósfera, Hidrósfera y Biósfera, composición.**
 - 9.1. Composición de la atmósfera
 - 9.2. Composición primitiva y evolución de la atmósfera
 - 9.3. Naturaleza de la hidrosfera
 - 9.4. Océanos y mares
 - 9.4.1. Evolución
 - 9.4.2. Composición promedio de aguas de mar
 - 9.4.3. Composición promedio terrestre
 - 9.4.4. Lagos
 - 9.5. Biosfera
 - 9.6. naturaleza, masa y composición de la biosfera
 - 9.7. Deposición biogénicos
 - 9.7.1. Caustobiolitas
 - 9.7.2. Acaustobiolitas
 - 9.8. Evolución y composición
 - 9.9. Origen del carbón
 - 9.10. Origen del Petróleo
 - 9.10.1. Naturaleza química

- 10. Isótopos, estables e inestables.**
 - 10.1. Isótopos estables e inestables (radioactivos)
 - 10.2. Geocronología
 - 10.2.1. Estroncio radiogénico
 - 10.2.2. Origen de los magmas
 - 10.3. Aplicación del Tritio en Hidrología
 - 10.4. Geoquímica del Uranio

- 11. Prospección Geoquímica. Métodos, tratamiento de datos.**
 - 11.1. Objetivos
 - 11.2. Ambientes Geoquímicas
 - 11.3. Asociaciones dispersiones de elementos
 - 11.4. Migración
 - 11.4.1. Importancia de los conceptos de fondo
 - 11.4.2. Umbral
 - 11.4.3. Anomalías
 - 11.4.4. Homogeneidad y contraste
 - 11.5. Dispersión primaria y secundaria
 - 11.6. Métodos de prospección Geoquímica
 - 11.7. Selección de áreas
 - 11.8. Tratamientos estadísticos de datos geoquímicos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

PLAN 2009

V. METODOLOGÍA

- Exposición oral
- Demostración
- Elaboración de trabajos prácticos
- Resolución de problemas
- Investigación bibliográfica
- Observación
- Discusión en pequeños grupos

VI. MEDIOS AUXILIARES

- Pizarrón acrílico, pincel, borrador
- Textos
- Monográficos
- Láminas
- Laboratorio
- Retroproyector
- Calculadora
- Infocus

VII. EVALUACIÓN

- La evaluación se registrará conforme al reglamento de la FaCEN.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

- ABELSON, P. 1967. Researches in Geochemistry. New York, US: Jhon Willey & Sons. Vol. 2.
- AGUIRRE, R. R. 1976. Principios de exploración geoquímica. México, MX: Universidad Autónoma de México. 387 p.
- AHRENS, L.H. 1956. Physical and Chemistry of the Herat. New York, US: Mc Graw Hill. 1 Vol.
- ASECIO, A. 1976. Técnicas Analíticas para la determinación fisicoquímicas en muestras de suelo y agua. Tirada interna N° 61. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- BAGGIO, S. 1976. Química Inorgánica. Buenos Aires, AR: Ateneo. 478 p.
- BEST, M. 1982. Igneous and metamorphic petrology. New York, US: Freeman and Company.
- CATALAN, F. L. 1969. Química del agua. Barcelona, ES: Blume. 238 p.
- CEPEDA, D. J. 1991. Química de suelos. México, MX: Trillas. 1 Vol.
- FAURE, G. 1991. Principles of isotope geology. New York, US: John Wiley and Sons.
- GLASSTONE, S. 1960. Elementos de físico química. Buenos Aires, AR: Médico-Quirúrgica. 546 p.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE GEOLOGÍA

PLAN 2009

- GONZALEZ B., F. 1982. Introducción a la geoquímica. 2ª. Ed.
- HALL, A. 1992. Igneous Petrology. Logongman Scintific & Technical.
- HAMMERLY, J. 1984. Curso de química analítica. Buenos Aires, AR: El Ateneo.
- MAHAN, N. 1975. Termodinámica química elemental. Buenos Aires, AR: Reverté.
- RANKAMA, K. 1954. Geoquímica. Madrid, ES: Aguilar. 746 p.
- TERUGGI, M. 1980. La clasificación de las rocas ígneas según la subcomisión de sistemática de las rocas ígneas de la UIGS. Colección Ciencias de la Tierra. Estudios Nº 1. Buenos Aires, AR: Científicas Argentinas Librart.

COMPLEMENTARIA

- DAVIS, J. 1986. Statistics and data análisis in Geology. 2a. Ed. New York, US: Adilson Willey.
- GILL, R. 1989. Chemical fundamentals of geology. New York, US: Chapman & Hall.
- GONZALEZ B., F. 1972. Introducción a la geoquímica. New York, US: OEA.
- SKOOG, D. A. 1980. Introducción a la química analítica. Barcelona, ES: Reverté. 589 p.