



(13)

## PROGRAMA ANALÍTICO DE GEOQUÍMICA

### 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
- Unidades estructurales de la materia
- Estructura atómica, estructura de núcleos atómicos e isótopos
- Potencial de ionización
- Tamaño de átomos e iones:
  - Leyes Generales
  - Valencia
  - Polarización
  - Potencial iónico
  - Coordinación
- Tipos de uniones
- Electronegatividad
- Constantes físicas de los átomos y las combinaciones
- Datos termodinámicos:
  - Entropía  $S$
  - Energía libre  $F$
  - Entalpía  $H$  y Entalpía libre  $G$
- Equilibrio químico

### Parte III: La Tierra en el Universo

- Abundancias cósmicas y nucleosíntesis:
  - Introducción
  - Abundancia de los elementos
  - Teorías de nucleosíntesis
  - Producción de elementos pesados
  - Producción de Li, Be y B

### El Universo y el Sistema Solar:

- Introducción
- Naturaleza y composición del Universo
- Naturaleza y origen del Sistema Solar
- Origen de los elementos

### Meteoritos:

- Introducción
- Definición y clasificación
- Mineralogía y composición
- Estudios isotópicos

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS GEOLÓGICAS  
Dra. SONIA M. GUERRARDELLE  
Directora Adjunta



**Origen  
Tektitas**

**La Luna:**

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

**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 magmático y metamórfico**

**Distribución de elementos:**

- Introducción**
- Presentación de los datos analíticos**
- Variación de los elementos durante el fraccionamiento cristal-líquido**
- Coeficientes de partición**
- Emanaciones volcánicas y sublimados**
- Metamorfismo y metasomatismo**

**Control estructural de la distribución de elementos:**

- Introducción**
- Estados de la materia**
- Estructura cristalina**
- Fundidos silicáticos. Estructura de los silicatos**
- Substitución atómica. Isomorfismo. Polimorfismo.**
- Radio y carga iónica**

**Controles cinéticos de distribución de elementos:**

- Introducción**
- Difusión**
- Nucleación y crecimiento de cristales a partir de fundidos**
- Transformaciones**
- Fraccionamiento de cristales**
- Fusión en equilibrio y fraccional**

*S*  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS GEOLÓGICAS**  
Dra. SONIA M. CUENARDELLE  
Directora Adjunta



### Aplicaciones geoquímicas de distribuciones de isótopos:

- Introducción
- Nucleidos radioactivos
- Isótopos estables
- Geotermometría de isótopos
- Aplicaciones de los isótopos

### Magmatismo y Rocas Igneas:

- Composición química de los magmas
- Composición mineralógica de las rocas ígneas
- Minerales de sílice
- Naturaleza y cristalización de fundidos silicáticos
- Termodinámica de la cristalización magmática
- Elementos menores en la cristalización magmática
- Soluciones residuales
- Componentes volátiles
- Magmatismo y Depósitos minerales

### Metamorfismo y Rocas metamórficas:

- El metamorfismo como proceso geoquímico
- Composición químicas de las rocas metamórficas
- Mineralogía de rocas metamórficas
- La estabilidad de los minerales
- Termodinámica del metamorfismo
- Cinética del metamorfismo

## Parte V: Procesos Sedimentarios y Sistemas ácuesos

### Sedimentación y Rocas Sedimentarias:

- Sedimentación como proceso geoquímico
- Geoquímica de suelos
- Composición química de rocas sedimentarias
- Composición mineralógica de rocas sedimentarias
- Factores fisico-químicos en la sedimentación
- Potencial iónico
- Concentración del ión-hidrógeno
- Potencial oxidación-reducción
- Coloides y procesos coloidales
- Productos de sedimentación
- Cantidad total de sedimentación

### La Hidrosfera:

- Naturaleza de la hidrosfera
- Composición del agua de mar
- Composición de las aguas terrestres

*[Handwritten signature]*  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS GEOLÓGICAS  
Dra. SONIA M. CUENCA DELLA  
Directora Adjunta



**Oceanografía química:**

- Composición y datos generales
- 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

**Aguas continentales:**

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

**Parte VI: La Biosfera y la Atmósfera**

**Atmósfera: Composición**

- Evolución
- Composición de la atmósfera primitiva
- Adición y pérdida atmosférica durante el tiempo geológico
- Constancia de la composición atmosférica
- Constituyentes variables de la atmósfera
- uímica atmosférica y la capa de ozono

**Biosfera:**

- Naturaleza
- Masa de la biosfera
- Composición de la biosfera
- Depósitos biogénicos
- Origen y ciclo bioquímico del carbón
- Origen del petróleo
- Concentración de elementos menores en depósitos biogénicos

  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS GEOLÓGICAS  
Dra. SONIA M. QUENARDELLE  
Directora Adjunta



## BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

- 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.
- FRONDEL, J. W. 1975. "Lunar mineralogy". John Wiley & sons. A Wiley Interscience Publication. pp.323.
- GIACOMELLI, L. O. 1969. "Guía de meteoritos en la argentina". Rev. Mus. Arg. de Cs. Naturales "Bernardino Rivadavia". T. VII n 1. :16, 42, 47, 61,...
- GONZALEZ BONORINO, F., 1972."Introducción a la geoquímica". Monografía Departamento de Asuntos Científicos de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington. pp. 140.
- HENDERSON, P., 1982. "Inorganic Geochemistry". Pergamon International Library. pp. 170.
- HERRERO DUCLOUX, E. 1925. "Datos químicos sobre el meteorito "EL TOBA"". An. Mus. Nac. Hist. Nat.Bs. As., 33, Miner. Petrogr. N° 7:311-318.
- 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.
- LEVINSON, A. A. and 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 & Sons, Inc. pp. 330.
- OZIMA, MINORU. 1987. "Geohistory. Global evolution of the Earth". Springer-Verlag. pp. 167.
- RANKAMA, K. & TH. G. SAHAMA, 1962. "Geoquímica". Aguilar S.A. de Ediciones. España. pp. 862.



ROLLINSON, H. R. 1993. "Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation". Longman Scientific & Technical. pp.352.

SIEGEL, F.R., 1992. "Geoquímica aplicada". Monografía Departamento de Asuntos Científicos de la Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington. p.p. 168.

  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS GEOLÓGICAS  
Dra. TONIA M. QUENARDELLE  
Directora Adjunta