



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

VISTO:

El Expte. de la Universidad Nacional de Córdoba N° 0045334/2011, por el cual el Dr. Diego Marcelo GAIERO propone nuevo Programa para la Asignatura "QUÍMICA ANALÍTICA Y GEOQUÍMICA", para la Carrera de CIENCIAS GEOLÓGICAS; y

CONSIDERANDO:

Que cuenta con el Aval del Departamento QUÍMICA a fs. 20 y por del Consejo de la Escuela de GEOLOGÍA a fs. 20 vta.;

Lo informado por la Secretaría Académica Área Ciencias Naturales a fs. 21;

Lo aconsejado por la Comisión de ENSEÑANZA;

EL H. CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

RESUELVE:

Art. 1º).- Aprobar el Programa Analítico de la Asignatura "QUÍMICA ANALÍTICA Y GEOQUÍMICA", para la Carrera de CIENCIAS GEOLÓGICAS Plan 251/97, que como ANEXO I forma parte de la presente Resolución.



Av. Vélez Sársfield 1600
5016 CORDOBA – República Argentina

- 1 -

Teléfono: (0351) 4334139/4334140
Fax: (0351) 4334139



FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA

Art. 2º).- Dese al Registro de Resoluciones, notifíquese al Departamento

Química, a la Escuela de Geología, comuníquese a la Secretaría Académica Área Ciencias Naturales, al Área de Apoyo Administrativo a la Función Docente, a Oficialía y archívese.

DADA EN LA SALA DE SESIONES DEL H. CONSEJO DIRECTIVO EN LA CIUDAD DE CÓRDOBA, A LOS SIETE DÍAS DEL MES DE OCTUBRE DEL AÑO DOS MIL ONCE.

Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA



Ing. VICENTE CAPUANO
CONSEJERO TITULAR
H.C.D. Fac. C.E.F. y N.

RESOLUCION Nº 900 -H.C.D.-2011.-



ANEXO I DE LA RESOLUCION N° 900-H.C.D.-2011.-

Química Analítica y Geoquímica

Página 1 de 5

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina	Programa de: GEOQUÍMICA GENERAL E ISOTOPICA	
Carrera: <i>Geología</i> Escuela: <i>Geología</i> Departamento: <i>Química</i>	Plan: Carga Horaria: <i>90</i> Cuatrimestre: <i>segundo</i> Carácter: <i>Obligatoria</i> Bloque: <i>Ciencias Básicas</i>	Puntos: Hs. Semanales: <i>6</i> Año: <i>segundo</i>
Objetivos: <i>Introducir al alumno en el campo de la geoquímica endógena y exógena. Se pretende consolidar los conocimientos adquiridos en el primer curso de Química, ubicar el rol de la Química en las Ciencias Geológicas y preparar a los alumnos para una mejor interpretación de los procesos petrológicos, edafológicos, hidrológicos, sedimentológicos, etc</i>		
Programa Sintético: <i>Importancia de la Química en las Ciencias Geológicas. El campo de la Geoquímica. Conceptos químicos elementales de importancia para la geoquímica. Energía en sistemas químicos y minerales. La regla de las fases. Equilibrio químico en geología. Relaciones de equilibrio en la naturaleza. La distribución de los elementos. Equilibrio ácido-base. Hidrólisis. Potenciales de oxidación y diagramas de Eh-pH. Los isótopos en las Ciencias Geológicas. Composición química del núcleo, manto y corteza. Composición química de los magmas. La meteorización química. Las aguas naturales. Los sedimentos carbonáticos. Evaporitas. Coloides. Arcillas. La materia orgánica en los sedimentos. Ciclos geoquímicos de los elementos.</i>		
Programa Analítico: de foja 2 a foja 6.		
Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .		
Bibliografía: de foja 6 a foja 6.		
Correlativas Obligatorias: <i>Química General</i>		
Correlativas Aconsejadas:		
Rige:		
Aprobado HCD, Res.: Fecha:		Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.: Fecha:
El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .		
Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:		



Handwritten signature or mark.

PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

La asignatura Geoquímica General Isotópica se cursa durante el segundo año de la carrera de Geología y es de carácter semestral. A lo largo del cursado de la asignatura el alumno desarrollará competencias cognoscitivas tales como las de analizar, describir y comprender distintos procesos geológicos mediante el uso de herramientas geoquímicas, predecir el comportamiento de distintos ambientes naturales en función de la variación de las condiciones físicas y químicas que lo controlan, interpretar datos relacionados con la composición química (inorgánica, orgánica e isotópica) de materiales naturales, aplicar herramientas básicas de estadística en el análisis de datos geoquímicas.

Las competencias de carácter socio-afectivo que se ejercitan durante el cursado de esta asignatura están relacionadas con la valoración de la actividad del geólogo en el cuidado del medio ambiente, el desarrollo del espíritu crítico y la confrontación de ideas y del trabajo transdisciplinario y en equipo.

Finalmente, en esta asignatura se busca desarrollar hábitos y habilidades en los alumnos para resolver problemas geológicos y ambientales usando métodos geoquímicos adecuados.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las clases teóricas tienen una duración de 3 hs por semana y son de tipo magistral. Las clases prácticas también tienen una duración de 3 horas semanales y consisten en la resolución de problemas específicos, discusión de casos de estudio, debates referidos a problemáticas actuales que se fundamentan en estudios geoquímicos.

Los alumnos cuentan con horarios de consulta que suman 6 hs semanales. Además los alumnos pueden comunicarse con los docentes de la cátedra a través de una cuenta de correo electrónico que sirve además como vía de comunicación de todas las novedades de la cátedra.

EVALUACION

Condiciones para la promoción de la materia

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas.
- 2.- Asistir al 80% de las clases teóricas y 80% de las clases prácticas.
- 3.- Aprobar todos los parciales (tres en total) con nota superior o igual a siete (7).
- 4.- Se puede recuperar un sólo parcial siendo condición para acceder a esta opción, el haber aprobado dos de los tres parciales con una nota superior o igual a siete (7).

Condiciones para la regularidad de la materia

- 1.- Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.
- 2.- Aprobar al menos dos de los tres parciales con nota superior o igual a cuatro (4).
- 4.- Se puede recuperar un sólo parcial siendo condición para acceder a esta opción, el haber aprobado uno de los tres parciales con una nota superior o igual a cuatro (4).



CONTENIDOS TEMATICOS

Unidad 1. Los fundamentos químicos de la geología

Tema 1. La Química en las Ciencias Geológicas. Química Analítica y Geoquímica. Los principios químicos en las Ciencias Geológicas. Significado de la Geoquímica moderna en la investigación y el desarrollo.

Tema 2. Termodinámica de los procesos naturales. Energía libre: revisión de conceptos fundamentales. El valor predictivo de los cambios de la energía libre. Geoquímica de los procesos endógenos y exógenos. Estabilidad mineral, su importancia. Diagramas de estabilidad mineral: la regla de las fases de Gibbs. Interpretación de diagramas a la luz del Principio de Le Chatelier y la ecuación de Clapeyron. Diagramas P-T, T-X, ternarios. Cristalización en sistemas sin y con soluciones sólidas. Fusión parcial: experimentos de laboratorio y ejemplos del manto. Diagramas de fase ternarios. Cinética

Tema 3. Equilibrio químico en soluciones acuosas. Sales poco solubles. Solubilidad y Kps. Efecto del ión común. Soluciones no ideales: coeficiente de actividad y fuerza iónica. Ejemplos en diversos ambientes acuáticos naturales. Equilibrio iónico: ácido-base. El sistema de los carbonatos. Alcalinidad. Hidrólisis, K_a y K_b . Buffers. Conceptos, buffers naturales. Reacciones redox en ambientes naturales. Interpretación de Diagramas Eh-pH. Reacciones biogeoquímicas en los ambientes naturales.

Tema 4. Composición geoquímica de la Tierra y del sistema Solar. Elementos químicos geológicamente importantes. El significado de la abundancia de los elementos. Los meteoritos. La producción cósmica de los elementos. Fraccionamiento elemental en el sistema solar. Introducción a la Tabla Periódica de elementos y sus iones para Ciencias de la Tierra. El comportamiento de elementos mayoritarios y traza en los procesos ígneos. La clasificación cosmoquímica o de Goldschmidt. Los elementos volátiles y semivolátiles. Los elementos alcalinos y alcalino-térreos. Las tierras raras. Los elementos HFS. Distribución de elementos entre fases: el coeficiente de partición. Evolución química de la Tierra: núcleo, manto, corteza.

Unidad 2. Principios generales de geoquímica.

Tema 5: Geoquímica endógena: la composición química del núcleo y del manto. Composición química del manto superior. Composición química del manto inferior. El núcleo y su formación. La composición química de la corteza oceánica y la corteza continental

Tema 6. Geología isotópica. Los isótopos en Geología. Leyes de la radiactividad. Isótopos radiogénicos. Métodos para el cálculo de edades y proveniencia. Métodos de datación. Los isótopos estables: fraccionamiento isotópico. Fraccionamiento isotópico del carbono. Fraccionamiento de los isótopos del agua. Aplicaciones

Tema 7. Geoquímica Exógena: la meteorización química: cambios en la composición química de las rocas. Hidrólisis de silicatos. Normatización de la composición mineral del producto de meteorización. Susceptibilidad a la meteorización de los minerales. Índices de meteorización. Los productos de la meteorización: La composición química de las aguas naturales: ríos y lagos, aguas salinas continentales. La geoquímica de los ríos de Córdoba. El agua de mar. Los productos sólidos de la meteorización: las Arcillas. Estructura y composición química. Propiedades de las arcillas: el intercambio iónico. Superficies minerales y su interacción con soluciones. La carga eléctrica. Formación de suelos. Ambientes hipersalinos.

Tema 8: Sedimentación y diagénesis. Los sedimentos carbonáticos. Los sedimentos silíceos y férricos.



LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO

Actividades Prácticas

1. Los fundamentos químicos de la geología

T.P.1: Revisión de conceptos fundamentales. Resolución de problemas de soluciones. Expresión de los resultados analíticos. Cálculos estequiométricos.

T.P.2: Aplicación de los principios termodinámicos en geología. Resolución de problemas de termodinámica y estabilidad mineral. Uso de tablas termodinámicas. Cálculo de estabilidad mineral bajo diferentes condiciones de P y T.

T.P.3: Análisis e interpretación de diagramas de estabilidad mineral. Aplicación de la Regla de fases de Gibbs para distintas asociaciones de minerales. Parámetros que modifican la estabilidad mineral. Resolución de problemas de cinética química.

TP 4: Análisis e interpretación de diagramas de estabilidad mineral ternarios en el espacio T-X (P). Cinética química.

T.P.5: Interpretación de las distintas expresiones de constantes de equilibrio. Cálculo de la fuerza iónica en aguas naturales. Interpretación de los resultados. Resolución de problemas de solubilidad y precipitación

T.P.6: Equilibrio ácido base y redox en ambientes naturales: resolución de problemas. Cálculo de pH. Resolución de problemas que involucran soluciones buffer. Soluciones buffers en la naturaleza. y reacciones redox aplicados a ambientes naturales. Construcción de diagramas Eh-pH e interpretación de los mismos.

TP 7. La composición química del universo: proyección de video sobre el Big-Bang realizado por la Nacional Geographic. Debate y posterior presentación de un informe en base a preguntas guiadas.

T.P.8: Elementos químicos geológicamente importantes. Uso e interpretación de la tabla periódica geoquímica. Clasificación de los elementos de acuerdo a la clasificación de Goldschmidt. Construcción e interpretación de spidergrams usando datos químicos de rocas y aguas. Cálculo de coeficientes de partición. Interpretación.

2. Principios generales de geoquímica.

T.P.9: Geoquímica isotópica. Cálculo de la edad de rocas usando isótopos radiogénicos.

T.P.10. Aplicaciones hidrológicas de los isótopos estables del agua. La línea meteórica de las aguas naturales. Cálculo de fraccionamiento. El exceso de deuterio. Ejercicios aplicados.

T.P.11: Meteorización química. Cálculo de normas. Uso e interpretación de diagramas estabilidad mineral.

T.P.12: Geoquímica de las aguas naturales. Construcción e interpretación de diagramas de Piper usando el software AQUACHEM. Cálculo de la Especiación de los elementos en el agua e índices de saturación usando el software PHREEQC. Diseño y discusión de una red de muestreo para a) determinación de líneas de base ambiental y b) evaluación de la contaminación producida por una industria en un río. Cálculo del tiempo de residencia del agua en un reservorio. Análisis de casos de estudio: el A° Chicam Toctina.

T.P.13: Arcillas y procesos coloidales: cálculo de la capacidad de intercambio catiónico de una arcilla. Cálculo y especiación de metales en la fase sólido-solución. Uso de las constantes y equilibrios de adsorción. Interpretación del punto de carga cero de una partícula. Discusión de la reactividad de los minerales frente a distintos contaminantes.

T.P.14. Ambientes hipersalinos. Secuencias de precipitación.



Actividades de Laboratorio

1. Uso de softwares geoquímicos específicos en el laboratorio de computación

1. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	45
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	10
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	35
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	0
○ PPS	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	90

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD	HORAS
PREPARACION TEÓRICA	40
PREPARACION PRACTICA	
○ EXPERIMENTAL DE LABORATORIO	0
○ EXPERIMENTAL DE CAMPO	
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	50
○ PROYECTO Y DISEÑO	0
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	90

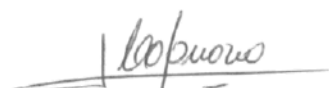
2. BIBLIOGRAFIA

- Albarède, F. 2009. Geochemistry: An introduction. 2da Ed.. Cambridge.
- Bernal y Railsback, 2008. Introducción a la Tabla Periódica de los Elementos y sus lones para Ciencias de la Tierra. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v25, num., 2, pp., 236-246.
- Drever, James I. The Geochemistry of Natural Waters. 1982. Editorial Prentice Hall.
- Faure Gunter. Principles and Applications of Geochemistry (2nd Edition) .1998
- Faure, G. 1986. Principles of Isotope Geology, (Segunda Edición)
- Gill, Robin. 1996. Chemical fundamentals of geology. Chapman & Hall
- Krauskoff K. B. Introduction to Geochemistry. 3th edition. 1995. McGraw-Hill.
- White W. M. 2001. Geochemistry.
- White W. M. 2009. Geochemistry. <http://www.imwa.info/white-geochemistry.html>
- Winter J. 2010. Principles of Igneous and Metamorphic Petrology. 2da Edición.



Prof. Ing. DANIEL LAGO
SECRETARIO GENERAL
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CORDOBA




Ing. VICENTE CAPUANO
CONSEJERO TITULAR
H.C.D. Fac. C.E.F. y N.