

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.957/2012

VISTO:

Las presentes actuaciones, relacionadas con la elevación de la **DRA. KIRSCHBAUM, ALICIA** docente de la asignatura **GEOQUIMICA**, para la carrera de **Geología - plan 2010**; y

CONSIDERANDO:

Que la Comisión de Docencia de la Escuela de Geología a fs. 13, aconseja aprobar los contenidos programáticos elevados por la citada docente;

Que tanto, la Comisión de Docencia y Disciplina como la de Interpretación y Reglamento a fs. 29, aconsejan aprobar matriz curricular, programa analítico, teóricos, prácticos, bibliografía y reglamento de cátedra de la asignatura Geoquímica, para la carrera de Geología - plan 2010;

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva;

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias,

EL VICEDECANO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

RESUELVE:

ARTICULO 1º.- APROBAR y poner en vigencia a partir del presente período lectivo 2012 – lo siguiente: Matriz Curricular, Objetivos Generales, Programa Analítico, Programa de Trabajos Prácticos, Bibliografía, y Reglamento de Cátedra, correspondiente a la asignatura **Geoquímica**, para la carrera de **Geología - plan 2010** - elevado por la **DRA. KIRSCHBAUM, ALICIA**, docente de dicha asignatura, que como Anexo I, forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2º.- DEJAR INDICADO que la citada docente, **si** adjunta el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por Resolución CDNAT-2009-0165.

ARTICULO 3º.-HAGASE saber a quien corresponda, por Dirección Alumnos fotocópiense seis (6) ejemplares de lo aprobado, uno para el CUECNa, Escuela de Geología, Biblioteca de Naturales, Dirección Docencia, Cátedra y para la Dirección Alumnos y siga a ésta, para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.
nsc / sg.


LIC. NELIDA MARCELA ROMERO
SECRETARIA TECNICA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES


DR. ALFREDO LUIS CASTILLO
VICEDECANO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.957/2012

ANEXO I

MATRIZ CURRICULAR

1. CARACTERIZACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR							
1.1 Nombre	GEOQUIMICA			1.2 Carrera y Plan de estudio		GEOLOGIA PLAN 2010	
1.3 Tipo ¹	CURSO OBLIGATORIO			1.4 N° estimado de alumnos		30	
1.5 Régimen	Anual		Cuatrimetra	1er cuatrimestre		Otros	
				2do cuatrimestre	X		
1.6 Aprobación	Por Promoción				Por Examen final		X
2. CARGA HORARIA							
HORAS TEORICAS 3,5 hs				HORAS PRACTICAS 3,5 hs			
3. EQUIPO DOCENTE							
	Apellido y Nombres			Categoría y Dedicación			
Profesores	Kirschbaum Alicia Matilde			Prof. Adjunta Regular Dedicación Simple			
Auxiliares	Pereyra Ricardo			Auxiliar de Primera Dedicación Exclusiva (con disminución temporaria a simple)			
4. OBJETIVOS GENERALES ^{II}							
Incorporar un enfoque integrador, que oriente al alumno a pensar en términos de cambios y evolución de un macrosistema, el planeta Tierra. Reconocer a los elementos químicos como eslabones de la evolución de nuestro planeta en el Cosmos. Incorporar los conceptos necesarios para utilizar las tierras raras, los isótopos radiogénicos y los isótopos estables como trazadores de procesos geológicos. Identificar las variables del ciclo externo y la importancia del agua en el mismo. Adquirir conciencia crítica acerca de los problemas ambientales vinculados a la acción antrópica, en particular, a las actividades mineras.							
5. PROGRAMA							
5.1 Introducción y justificación				ANEXO I			
5.2 Analítico con objetivos particulares para cada unidad							
5.3 De Trabajos Prácticos con objetivos específicos							
5.4 De Prácticos de campo							

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.957/2012

6. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS (Marcar con X las utilizadas) ⁱⁱⁱ			
X	Clases expositivas	X	Trabajo individual
X	Prácticas de Laboratorio	X	Trabajo grupal
X	Práctica de Campo	X	Exposición oral de alumnos
X	Prácticos en aula	X	Debates
X	Aula de informática		Seminarios
X	Aula Taller		Docencia virtual
X	Visitas guiadas	X	Monografías
	Otras:		
7. PROCESOS DE EVALUACIÓN			
7.1 De la enseñanza ^{iv}	Cumplimiento de cronograma y objetivos. Encuesta	7.2 Del aprendizaje ^v	Exámenes parciales, trabajos grupales expuestos en simposio interno. Coloquios.
8. BIBLIOGRAFÍA ^{vi}			
ANEXO II			
9. REGLAMENTO DE CÁTEDRA			
ANEXO II			

ⁱ Curso obligatorio, curso optativo, seminario, taller, curso extraordinario, práctica de formación, otros (especificar)

Para enunciar los objetivos, partir de la pregunta:

ⁱⁱ ¿Qué quiere que el estudiante sea capaz de hacer: Conocimientos, destrezas, actitudes? (Resultado)

Responder la pregunta permite plantearse los objetivos de aprendizaje o de enseñanza. Se sugiere abarcar los aspectos: cognitivos (conceptual), actitudinal y procedimental.

ⁱⁱⁱ Describir estrategias, métodos y/o técnicas a utilizar en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ejemplos: metodología de resolución de problemas, dinámica de grupo, debate, entre otros.

^{iv} Especificar herramienta y/o criterios: encuesta de opinión, grado de cumplimiento de cronograma y objetivos, aspectos logísticos, etc.

^v Especificar instrumentos que se utilizarán: coloquios o pruebas escritas, parciales, monografías, etc.

^{vi} Diferenciar la bibliografía del docente y del alumno.

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.957/2012

CARRERA: Geología
ASIGNATURA: Geoquímica
DOCENTE RESPONSABLE: Dra. Alicia Kirschbaum

Introducción y justificación

Esta asignatura se ubica en el tercer año del plan de estudios, con Química I y II en primer año como asignaturas correlativas.

La Geoquímica utiliza los principios de la Química para explicar los mecanismos que regulan el funcionamiento –pasado y presente- de los grandes sistemas geológicos, como el manto, la corteza, los océanos y la atmósfera.

La Geoquímica ha realizado importantes contribuciones a la interpretación de muchos procesos terrestres y planetarios, tales como la convección mantélica, la formación de los planetas, la formación estelar de los elementos químicos, el origen del granito y del basalto, los procesos de meteorización y sedimentación, los cambios en la composición química de los océanos, cambios climáticos, el origen de yacimientos minerales, entre otros.

Objetivos

- ◆ Incorporar un enfoque integrador, que oriente al alumno a pensar en términos de cambios y evolución de un macrosistema, el planeta Tierra.
- ◆ Reconocer a los elementos químicos como eslabones de la evolución de nuestro planeta en el Cosmos.
- ◆ Incorporar los conceptos necesarios para utilizar las tierras raras, los isótopos radiogénicos y los isótopos estables como trazadores de procesos geológicos.
- ◆ Identificar las variables del ciclo externo y la importancia del agua en el mismo.
- ◆ Adquirir conciencia crítica acerca de los problemas ambientales vinculados a la acción antrópica, en particular, a las actividades mineras.

Modalidad: Clases teóricas y trabajos prácticos (7 horas semanales) durante 13 semanas.

En las clases teóricas se desarrollarán los temas del programa, utilizando la plataforma Moodle y las herramientas de comunicación *on line* que dispone la página *web* de la

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.957/2012

UNSa. Los trabajos prácticos se desarrollarán en el aula y en la sala de computación, cuando se requiera aplicar programas específicos.

Los trabajos de campo culminarán con la realización de informes grupales, en pequeños grupos, y exposición en el aula mediante la técnica de simposio.

Se promoverá la interacción con otras cátedras y con especialistas en temas vinculados a la asignatura, que serán invitados a dictar algunos temas a fin de enriquecer la propuesta pedagógica, buscando generar un espacio de integración y de multidisciplinariedad.

Contenidos previos: La ubicación de esta asignatura en tercer año de la carrera de Geología, y contando solamente con Química I y II en primer año como asignaturas correlativas, determina características particulares en los contenidos previos con que los alumnos inician Geoquímica. Algunos contenidos se abordarán en Petrología I, que se dictará simultáneamente en el primer cuatrimestre; entre ellos los vinculados a clasificación geoquímica de rocas, discriminación de ambiente tectónico, elementos traza en sistemas magmáticos, coeficientes de partición.

Enfoque de la asignatura: Se intentará abordar los contenidos con un enfoque integrador, que oriente al alumno a pensar en términos de cambios y evolución de un macrosistema, el planeta Tierra.

Contenidos mínimos

Composición geoquímica de la Tierra y del sistema solar. Geoquímica de los procesos endógenos y exógenos. Prospección geoquímica. Geología isotópica. Conceptos de Geoquímica Orgánica. Fundamentos de Espectroscopía. Fluorescencia. Cromatografía. Espectrometría de masas.

- **PROGRAMA ANALITICO**

UNIDAD TEMATICA I

**ORIGEN Y ABUNDANCIA DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS EN EL UNIVERSO.
GEOQUIMICA DEL PLANETA TIERRA**

Unidad I 1. Objetivos particulares: Ubicar a la geoquímica como ciencia en el contexto del desarrollo de la geología y remarcar la importancia de James Hutton en las bases de la geoquímica moderna.

Las ciencias como enfoques parciales de un universo único. La geoquímica como ciencia: definiciones, objetivos y alcances. Desarrollo histórico. Avances actuales. La teoría de Gaia. Concepto de ciclo: ciclo endógeno y ciclo exógeno. Métodos analíticos: fundamentos de espectroscopía, fluorescencia de rayos X, cromatografía, espectrometría de masas. Clasificación geoquímica de los elementos. La Tabla de Rastback.

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.957/2012

Unidad I 2. Objetivos particulares: Analizar el origen de los elementos químicos. Remarcar las características extraordinarias de la Tierra en el sistema Solar. Identificar los procesos de diferenciación geoquímica del planeta Tierra y relacionar con la clasificación geoquímica de los elementos.

Origen del Universo. Nucleosíntesis. Un planeta en el Universo. Un planeta en el sistema solar. Algunas características de los planetas del sistema solar. El planeta azul. Un planeta habitado.

**UNIDAD TEMATICA II
EL CICLO ENDOGENO**

Unidad II 1. GEOQUÍMICA DE LAS TIERRAS RARAS. GEOQUIMICA DE LOS ISOTOPOS: GEOCRONOLOGIA Y GEOLOGIA ISOTOPICA.

Objetivos particulares: Utilizar las tierras raras como trazadoras de procesos endógenos. Utilizar la ecuación de la desintegración radiactiva para calcular edades geológicas. Aplicar relaciones isotópicas de Nd y Sr para inferir la fuente y la evolución de rocas ígneas.

Tierras raras: características químicas, contracción lantánida, usos, métodos analíticos. Coeficientes de partición. Normalización. Diagramas de tierras raras y multielementos: su aplicación. Reservorios de ETR.

Geología isotópica. Ecuación de la desintegración radiactiva. Geocronología: Método Rb-Sr. Ecuación de la isocrona. Método U-Pb: diagramas de Concordia-Discordia. Relaciones epsilon de Nd y Sr, su aplicación en determinar la fuente de rocas ígneas. Evolución isotópica de la corteza y del manto terrestres.

**UNIDAD TEMATICA III
EL CICLO EXÓGENO**

Unidad III 1. GEOQUÍMICA DEL AGUA

Objetivos particulares: Comparar la química de las aguas naturales en sus diferentes reservorios. Incorporar los conceptos de clasificación geoquímica de aguas y sus diagramas y evolución geoquímica.

El agua: origen y propiedades. Aguas naturales: composición y características más importantes. El ciclo hidrológico. Materia orgánica en aguas naturales. Clasificación geoquímica de aguas. El ciclo global del carbono. El ciclo global del nitrógeno. Isótopos estables en aguas naturales.

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.957/2012

Unidad III 2. COMPOSICION QUÍMICA, ABUNDANCIA Y EVOLUCION DE SEDIMENTOS Y ROCAS SEDIMENTARIAS

Objetivos particulares: Desarrollar los conceptos de ciclo sedimentario y diferenciación geoquímica, analizando la composición química y mineralógica de un sedimento como resultante del ciclo sedimentario.

Procesos de meteorización y formación de sedimentos. Masa y flujo de sedimentos de áreas continentales a cuencas oceánicas. Factores que producen diferenciación geoquímica durante el ciclo sedimentario. Clasificación geoquímica de sedimentos y rocas sedimentarias.

Unidad III 3. GEOQUIMICA DE LOS SUELOS

Objetivos particulares: Identificar los múltiples procesos simultáneos en el sistema suelo. Comprender la importancia de los microorganismos en la dinámica de los procesos biogeoquímicos.

El suelo como sistema natural. Componentes. Geoquímica de los procesos formadores de suelo. Ciclos biogeoquímicos en los suelos. Ejemplos.

UNIDAD TEMATICA IV

PROSPECCION GEOQUIMICA

Unidad V 1. FUNDAMENTOS TEORICOS DE LA PROSPECCION GEOQUIMICA

Objetivos particulares: Introducir al alumno en los aspectos teóricos de la prospección geoquímica.

Prospección geoquímica: Aspectos teóricos: objetivo de la prospección, medio geoquímico, movilidad primaria y secundaria, asociación y dispersión, indicador y trazador, distribución geoquímica. Aspectos prácticos: selección del método de trabajo, organización del plan de prospección, secuencia de tareas, resultados.

UNIDAD TEMATICA V

GEOQUIMICA ORGÁNICA

Objetivos particulares: conceptualizar al petróleo y al carbón como productos de procesos geológicos. Reforzar en composición química de petróleos.

Sedimentación y diagénesis. Química de los compuestos de carbono. Hidrocarburos. Origen del petróleo. Composición media de un petróleo crudo. Origen del carbón. Materia orgánica en pizarras negras. Compuestos de carbono como agentes reductores.

UNIDAD TEMATICA VI

GEOQUIMICA AMBIENTAL. APLICACIÓN DE LA GEOQUIMICA A LA SOLUCION DE PROBLEMAS GLOBALES

De los temas enumerados a continuación se abordarán sólo alguno/s de ellos cada año, en función de las posibilidades concretas que se presenten.

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.957/2012

Objetivos particulares: promover la concientización ambiental, para que el alumno reflexione y adquiera postura crítica frente a los diferentes temas abordados.

- I. El boro como elemento contaminante en el Valle de Lerma en aguas y suelos.
- II. Efectos contaminantes de la deposición de cenizas volcánicas.
- III. La contaminación de acuíferos en el Valle de Lerma.
- IV. Pasivos ambientales mineros. Drenaje ácido de mina.
- V. Basurales urbanos: planteamiento del problema y perspectivas.

TRABAJOS PRACTICOS

NOTA: Para la realización de los TP de geoquímica de rocas, se propondrá a la Cátedra de Petrología coordinar esfuerzos, para realizar un TP de campo conjunto.

TP 1 - Clase introductoria sobre metodología y criterios para la toma de muestras para estudios geoquímicos en rocas, aguas y suelos.

Objetivos: conceptualizar la importancia de la toma de muestras.

TP 2 - Procesamiento físico de las muestras para análisis geoquímico.

Objetivos: Mostrar los pasos del procesamiento físico de muestras.

TP 3 - Determinación de pérdida por calcinación y preparado de pastillas para FRX (elementos mayoritarios y minoritarios). Explicación de equipo de FRX. Medición de las muestras. Presentación de datos.

**La realización de este T.P. estará sujeta a las condiciones de operabilidad del -equipo.*

Objetivos: Realizar en laboratorio el procesos de obtención de datos geoquímicos.

TP 4 - **TP de campo:** muestreo del acuífero de Vaqueros.

Objetivos: Acercar al alumno a el sistema de acuíferos del valle de Lerma y metodología de toma de muestras.

TP 5 - El análisis hidroquímico: interpretación de los parámetros físico-químicos, microbiológicos y bacteriológicos. Diagramas de representación gráfica de Stiff, Schoeller y Wilcox. Clasificaciones y tipos de aguas. Clasificación geoquímica: diagrama de Piper. En sala de cómputos.

Objetivos: Manejo de datos e interpretación de resultados.

TP 6. **TP de campo:** a coordinar con la cátedra Práctica Geológica III.

TP 7 - Manejo de programas específicos en sala de cómputos(IGPET, NEWPET).

Interpretación de datos a través de diagramas binarios y ternarios. Presentación e interpretación de los resultados y comparación con otros análisis publicados, en sala de cómputos.

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.957/2012

Objetivos: Acercar al alumno al manejo de programas específicos de manejo de datos geoquímicos.

TP 8 - Tierras raras. Normalización (condrita, manto primitivo) y confección de diagramas. Determinación de anomalías, cuantificación Eu/Eu*. Patrones de tierras raras en los diferentes ambientes geotectónicos.

Objetivos: Familiarizar al alumno con el manejo de datos de TR.

TP 9- Isótopos radiactivos. Cálculo de edades geológicas, en sala de cómputos.

Objetivos: Familiarizar al alumno con el manejo de relaciones isotópicas y cálculo de edades.

TP 10- Prospección geoquímica.

Objetivos: Realizar una práctica con datos de prospección de una región del NOA.

TP 11 - Microscopía electrónica: fundamentos y aplicación a materiales geológicos. Química mineral: cálculo de la fórmula estructural.

Objetivos: Calcular la fórmula estructural de minerales analizados por EDAX.

TP 12 – Geoquímica del petróleo.

Objetivos: Introducir al alumno con el manejo de datos de geoquímica del petróleo.

TP 13- Meteorización. Cálculo de ganancias y pérdidas durante la meteorización. Cálculo del índice de meteorización CIA. Relación entre el CIA y tasas de denudación global.

Objetivos: Calcular índices de meteorización química y su significado paleoambiental.

BIBLIOGRAFIA

ALBRITTON, C.C. JR., 1970. Filosofía de la Geología. Compañía Editorial Continental, México.

ALLEGRE, C., 1996. De la pierre à l'étoile. Ed. Fayard, 443 p.

ALLEN, H.E., GARRISON, A.W., LUTHER III, G.W., 1998. Metals in surface waters. Ann Arbor Press, Chelsea, Michigan, 262 p.

APPELO, C.A.J. POSTMA, D. Geochemistry, groundwater and pollution. 2nd Edition. ISBN 0415364280.

BLESSA, M.A. y APELLA, C., 2007. Hidroquímica de sistemas naturales.

BROWN, T.L. and LE MAY, H.E. jr., 1985. Química, la Ciencia Central. Prentice Hall Hispanoamericana S. A., 893 p.

Am. 25

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE Nº 10.957/2012

BROWNLOW, A.H. 1996. Geochemistry. Prentice Hall, New Jersey, 580 p.

BUCKMAN, H.O. y N.C. BRADY, 1977. Naturaleza y propiedades de los suelos. Montaner y Simon S.A., Barcelona, 590 p.

CAPRA, F., 1982. El punto Crucial. Ciencia, sociedad y cultura naciente. Editorial Estaciones, 514 p.

CARLSON, R., W. (Ed) 2005. The Mantle and Core. Treatise on Geochemistry. H.D., and Turekian, K.k., Executive Editors. Elsevier-Pergamon, Oxford. 585 p.

CARON, J.M., GAUTHIER, A., SCHAAF, A., ULYSSE, J. et WOZNIAK, J., 1995. Comprendre et Enseigner la Planete Terre. Editions Ophrys, Paris, 271 p.

COX, K.G., BELL, J.D. and PANKHURST, R.J., 1984. The Interpretation of Igneous Rocks. George Allen & Unwin Ltd., London, 450 p.

DOLD, B., FONTBOTE, L., 2001. Element cycling and secondary mineralogy in porphyry copper tailings as a function of climate, primary mineralogy, and mineral processing. J. Geochem. Explor. 74: 3–55

DOLD, B., 2010. Basic concepts in environmental geochemistry of sulfide mine-waste management. In: Sunil Kumar (Ed.) "Waste Management", ISBN 978-953-7619-84-8. INTECH open access publications. 173-198, <http://www.intechopen.com/books/show/title/waste-management>.

DREVER, J. I. , 2005. Surface and ground water, weathering, and soils. Treatise on Geochemistry, Vol. 5. Holland, H.D., and Turekian, K.k., Executive Editors. Elsevier-Pergamon, Oxford. 626 p.

FAURE, G., 1998. Principles and Applications of Geochemistry. Prentice Hall, 600 p.

FETTER, C.W. Contaminant Hydrogeology. Prentice Hall 2nd Edition ISBN 0-13-751215-5

FITZPATRICK, E.A., 1996. Introducción a la Ciencia de Los Suelos. Trillas, México, 288 p.

FOWLER, C.M.R., EBINGER, C.J. and HAWKESWORTH, C.J., 2002. The Early Earth: Physical, Chemical and Biological Development. The Geological Society, London, 360 p.

FYFE, W.S., 1981. Introducción a la Geoquímica. Editorial Reverté S.A., España, 120 p.

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.957/2012

GILL, R., 1996. Chemical Fundamentals of Geology. Chapman & Hall, London, 290 p.

GONZALEZ BONORINO, F., 1972. Introducción a la Geoquímica. Monografía N° 8. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos, 140 p.

GOVETT, G.J.S. (ed.), 2000. Handbook of Exploration Geochemistry. Vol. 7: Hale, M. (editor) Geochemical Remote Sensing of the sub-surface. Elsevier, Amsterdam. 573 p.

HOEFS, J., 2009. Stable Isotope Geochemistry. 6th Edition. Springer-Verlag, Berlin. 285 p.

JAMBOR, J.L., 1994. Mineralogy of sulfide-rich tailings and their oxidation products. In: J.L. Jambor and D.W. Blowes (Editors), Short course handbook on environmental geochemistry of sulfide mine-waste. Mineralogical Association of Canada, Nepean, pp. 59-102.

KNÖDEL, K.; LANGE, G.; VOIGT, H-J., 2007. Environmental Geology. Handbook of Field Methods and Case Studies. Springer-Verlag, Berlin. 1357 p.

KRAUSKOPF, K. B., 1979. Introduction to Geochemistry. McGraw - Hill, 617 p.

LENG, M.J. (ed.), 2006. Isotopes in Palaeoenvironmental Research. Vol. 10. Springer, Netherlands, 307 p.

LOPEZ RUIZ, J. y CEBRIA GOMEZ, J.M., 1990. Geoquímica de Procesos Magmáticos. Editorial Rueda, Madrid, 168 p.

LOVELOCK, J., 1992. Gaia, una ciencia para curar el planeta. 1992. Editorial Integral, Barcelona, 192 p.

LOVELOCK, J., 2007. La venganza de la Tierra. La Teoría de Gaia y el futuro de la humanidad. Editorial Planeta, Buenos Aires, 249 p.

MACKENZIE, F.T. (Ed), 2005. Sediments, Diagenesis, and Sedimentary Rocks. Treatise on Geochemistry. H.D., and Turekian, K.k., Executive Editors. Elsevier-Pergamon, Oxford. 425 p.

McSWEEN, H.Y. Jr.; RICHARDSON, S.M. and UHLE, M.E., 2003. Geochemistry. Pathways and Processes. Second Edition. Columbia University Press, New York. 363 p.

NAHON, D.B., 1991. Introducción to the petrology of soils and chemical weathering. John Wiley & Sons, New York, 313 p.

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.957/2012

NORDSTROM, D.K., SOUTHAM, G., 1997, Geomicrobiology of sulfide mineral oxidation, en Banfield J.F., Neelson, K.H. (eds.), Geomicrobiology-Interactions Between Microbes and Minerals: Washington, D.C., Mineralogical Society of America, Reviews in Mineralogy, 35, 361-390.

NORDSTROM, D.K. and ALPERS, C.N., 1999. Geochemistry of Acid Mine Waters. Chapter 6, In The Environmental Geochemistry of Mineral Deposits, G. S. Plumlee and M.J. Logsdon, eds., Reviews in Economic Geology, V. 6A, Society of Economic Geologist, Littleton, CO (1999), p. 133-160.

POTTER, P.E., MYNARD, J.B., DEPETRIS, P.J., 2005. Mud and Mudstones: Introduction and Overview. Springer, Berlin. 297 p.

PUDRITZ, R., HIGGS, P. and STONE, J. (eds.), 2007. Planetary Systems and the origins of life. Cambridge University Press, New York, 315 p.

RIDDLE C. (ed.), 1993. Analysis of Geological Materials. Marcel Dekker, Inc., New York, 463 p.

ROLLINSON, H.R., 1993. Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation. Longman Scientific and Technical, 352 p.

RUDNICK, R.L. (Ed.); 2005. The Crust. Treatise on Geochemistry, Vol. 3. Holland, H.D., and Turekian, K.k., Executive Editors. Elsevier-Pergamon, Oxford. 683 p.

SAGAN, C. , 1980. Cosmos. Editorial Planeta, Barcelona, 366 p.

TAYLOR, S.R., and McLENNAN, S.M., 1985. The Continental Crust: its composition and evolution. Blackwell Scientific Publications, 312 pp.

VIDAL, P. 1998. Géochimie. Dunod, Paris, 190 p.

WILSON, M., 1989. Igneous Petrogenesis. Unwin Hyman Ltd., London, 466 p.

Bibliografía para los alumnos

ALBARÈDE F., 2003. Geochemistry. An introduction. Cambridge University Press. 248 p.

BLESSA, M.A. y APELLA, C., 2007. Hidroquímica de sistemas naturales.

BROWN, T.L. and LE MAY, H.E. jr., 1985. Química, la Ciencia Central. Prentice Hall Hispanoamericana S. A., 893 p.

GILL, R., 1996. Chemical Fundamentals of Geology. Chapman & Hall, London, 290 p.

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.957/2012

GONZALEZ BONORINO, F., 1972. Introducción a la Geoquímica. Monografía N° 8. Secretaría General de la Organización de Estados Americanos, 140pp.

HOEFS, J., 2009. Stable Isotope Geochemistry. Springer, Germany, 285 p.

KRAUSKOPF, K. B., 1979. Introduction to Geochemistry. McGraw - Hill, 617 p.

LENG, M. (Ed.), 2006. Developments in Paleoenvironmental Research. Springer, 307 p.

LOPEZ RUIZ, J. y CEBRIA GOMEZ, J.M., 1990. Geoquímica de Procesos Magmáticos. Editorial Rueda, Madrid, 168 p.

LOVELOCK, J., 2007. La venganza de la Tierra. La Teoría de Gaia y el futuro de la humanidad. Editorial Planeta, Buenos Aires, 249 p.

ROLLINSON, H.R., 1993. Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation. Longman Scientific and Technical, 352 p.

SAGAN, C. , 1980. Cosmos. Editorial Planeta, Barcelona, 366 p.

REGLAMENTO DE LA CATEDRA DE GEOQUÍMICA Plan 2010

Requisitos para regularizar la materia

- ◆ 80% de asistencia y aprobación de los TP. Para aprobar cada TP el alumno deberá entregar, en la clase siguiente al trabajo práctico dictado, lo solicitado por el JTP. En caso de ser solicitado un informe o monografía, éstos deberán ser entregados en la fecha establecida por la cátedra.
- ◆ Obtener una calificación de 6 (seis) o más en los dos parciales (se podrán recuperar los parciales desaprobados).
- ◆ Los TP de campo son obligatorios.
- ◆ Examen final:

R- DNAT- 2012- 1736

SALTA, 17 de diciembre de 2012

EXPEDIENTE N° 10.957/2012

- o A) Los alumnos regulares rendirán el examen final eligiendo un tema del programa para iniciar el examen; luego responderán preguntas del resto del programa.
- o B) Los alumnos libres rendirán primero un examen escrito con ejercicios de los trabajos prácticos. Si este examen es aprobado, pasarán a la instancia A).

Handwritten signature and initials in the left margin.