

Fecha de aprobación: 21/06/2022

Guía docente de la asignatura

Geoquímica (268113B)

Grado	Grado en Geología	Rama	Ciencias				
Módulo	Aspectos Globales de la Geología	Materia	Geoquímica				
Curso	3º	Semestre	1º	Créditos	3	Tipo	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES:

• Tener o cursadas o estar cursando las asignaturas de:

- Petrología
- Mineralogía
- Cristalografía

• Tener conocimientos adecuados sobre:

- Matemáticas y Estadística
- Química
- Física

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Abundancias cósmicas y nucleosíntesis.
- Composición y diferenciación química de la Tierra.
- Controles estructurales, termodinámicos y cinéticos de la distribución de elementos.
- Fraccionamiento en sistemas ígneos, metamórficos y acuosos.
- Geoquímica isotópica.
- Geocronología.
- Aplicaciones de la Geoquímica a la resolución de problemas globales.



COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG02 - Capacidad para pensar reflexivamente
- CG03 - Capacidad de resolver problemas
- CG04 - Capacidad para aplicar conocimientos a la práctica
- CG06 - Capacidad de acceso y de gestión de la información
- CG07 - Capacidad para trabajar y tomar decisiones de forma autónoma
- CG09 - Motivación por una formación integral
- CG11 - Conocimiento de una lengua extranjera
- CG12 - Capacidad emprendedora

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales.
- CE03 - Conocer y valorar las aportaciones de los diferentes métodos geofísicos y geoquímicos al conocimiento de la Tierra.
- CE07 - tener una visión general de la geología a escala global y regional.
- CE15 - Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
- CE18 - Integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación, reconocimiento, síntesis y modelización.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer la composición global de la Tierra y su evolución geoquímica con el tiempo.
- Conocer las bases físico-químicas que controlan la distribución de elementos e isótopos en procesos geológicos.
- Conocer los fundamentos teóricos de la geología isotópica y la geocronología y sus aplicaciones a la resolución de problemas geológicos.
- Aplicar técnicas geoquímicas a la resolución de problemas geológicos y elaborar modelos explicativos.
- Preparar, procesar, interpretar y presentar datos geoquímicos usando técnicas matemáticas y estadísticas adecuadas y programas informáticos apropiados.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

MÓDULO 1: COSMOQUÍMICA Y COMPOSICIÓN DE LA TIERRA

- **Tema 1. Abundancias cósmicas y nucleosíntesis:** Abundancia de los elementos en el Cosmos. Teorías de la nucleosíntesis: nucleosíntesis primordial, nucleosíntesis estelar, nucleosíntesis explosiva, y procesos de espalación.
- **Tema 2. Meteoritos:** Definición y clasificación. Mineralogía y composición. Clasificación



- cosmoquímica y geoquímica de los elementos. Origen y formación. Tectitas.
- **Tema 3. La Tierra:** Estructura de la Tierra. Composición del manto y del núcleo. Composición global. Composición de la corteza. Composición de la hidrosfera y la atmósfera. Formación y diferenciación geoquímica de la Tierra. Comparación con la Luna y otros planetas.

MÓDULO 2: BASES FÍSICO-QUÍMICAS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS Y FRACCIONAMIENTO ELEMENTAL

- **Tema 4. Controles estructurales de la distribución de elementos:** Estructura de minerales y fundidos. Substitución atómica e isotipismo. Reglas de Goldschmidt. Coeficientes de partición. Teoría del Campo del Cristal. Seminario 1: Cálculo de coeficientes de partición.
- **Tema 5. Controles termodinámicos de la distribución de elementos.** Función de Gibbs y potencial químico. Actividad y fugacidad. Condiciones de equilibrio químico y constante de equilibrio. Termobarometría geológica. Seminario 2: Aplicaciones de las leyes de Henry al tratamiento termodinámico de la partición de elementos traza.
- **Tema 6. Controles cinéticos de la distribución de elementos.** Teoría de la difusión química: leyes de Fick. Coeficientes de difusión y compensación. Teorías de la nucleación y del crecimiento cristalino: efectos sobre los coeficientes de partición. Seminario 3: Aplicaciones en procesos de fusión y cristalización.
- **Tema 7. Fraccionamiento de elementos mayores y trazas.** Balances de masas. Ecuaciones de fraccionamiento en procesos de fusión y de cristalización. Ecuaciones de fraccionamiento en sistemas abiertos. Seminario 4: Aplicaciones: fraccionamiento elemental en sistemas ígneos.

MÓDULO 3: GEOCROLOGÍA Y GEOQUÍMICA ISOTÓPICA.

- **Tema 8. Geocronología:** Mecanismos de desintegración radiactiva. Velocidad de desintegración y crecimiento radiactivo. Ecuación de la isocrona. Sistemas geocronológicos más importantes: Rb-Sr, Sm-Nd, K-Ar, y Th-U-Pb. Seminario 5: Cálculo de edades.
- **Tema 9: Isótopos radiogénicos:** Sistemas isotópicos más importantes: Sr, Nd, Pb. Evolución isotópica del manto y la corteza. Edades modelo de Nd. Seminario 6: Aplicaciones: fuentes de los magmas y reciclaje crustal.
- **Tema 10. Isótopos estables:** Bases físico-químicas del fraccionamiento isotópico. Sistemas isotópicos más importantes: H, O, C, S. Termometría isotópica. Seminario 7: Aplicaciones: termometría, fuentes de los magmas y procesos de interacción roca-fluido.

PRÁCTICO

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL



- Albarède, Francis (2007). *Geochemistry: an introduction*. Translated from the French. (5th ed.). Cambridge: Cambridge Univ. Press. ISBN 9780521891486.
- Henderson, P. (1982) *Inorganic geochemistry*. Pergamon International Library, pp. 353. ISBN 0080204481, 9780080204482
- Molina, J.F., Bea, F., Montero, P. (2019) *Seminarios de Geoquímica*. Plataforma Prado2: prado.ugr.es

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Cox, K.G., Bell, J.D., Pankhurst, R.J.c(1979) *The interpretation of Igneous Rocks*. George Allen & Unwin.
- Dickin, A. (1995). *Radiogenic Isotope Geochemistry*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Faure, G. (1986). *Principles of Isotope Geology*. New York: Wiley & Sons.
- Faure, G., Mensing, T.M. (2005). *Isotopes: principles and applications* (3rd ed.). New Jersey: Wiley. ISBN 0471384372.
- Ganguly, J., 2008, *Thermodynamics in Earth and Planetary Science*, 501 pp., Springer, Berlin.
- Hoefs, J. (2015). "Isotope fractionation processes of selected elements". *Stable Isotope Geochemistry*: 47–134. doi:10.1007/978-3-319-19716-6_2. ISBN 978-3-319-19715-9.
- Holland, H.D., Turekian, K.K., eds. (2003). *Treatise on geochemistry* (1st ed.). Oxford: Elsevier Science. ISBN 978-0-08-043751-4.
- Marshall, C.P., Fairbridge, R.W., eds. (2006). *Geochemistry*. Berlin: SpringerLink. ISBN 1-4020-4496-8.
- McSween, Jr., H.Y., Huss, G. R. (2010). *Cosmochemistry*. Cambridge University Press. ISBN 9781139489461.
- McSween, Jr., H.Y., Richardson, S.M., Uhle, M.E. (2003). *Geochemistry pathways and processes* (2nd ed.). New York: Columbia University. ISBN 9780231509039.
- White, W.M. (2013) *Geochemistry*. Wiley-Blackwell (ISBN 978-0470656686), Wiley-Blackwell (ISBN 978-0470656686). 660 pp.
- White, W.M. (2015) *Isotope Geochemistry*. Wiley & Sons (ISBN 978-0470656709). 478 pp.
- White, W.M. ed. (2018) *Encyclopedia of Geochemistry*. Springer, Cham. ISBN 978-3-319-39311-7

ENLACES RECOMENDADOS

- EarthRef.org. The website for Earth Science reference data and models: <http://earthref.org/index.html>
- Tutor de Problemas de Petrología y Geoquímica (UGR): <http://www.ugr.es/~petgquim/>
- UNESCO - Encyclopedia Life Support Systems: <http://www.eolss.net>
- White, W.M. (2011) Lecture Notes: <http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/Geo656/656notes11.html>
- Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Portada>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD07 - Seminarios
- MD11 - Realización de trabajos individuales



EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

- Examen escrito de los contenidos tratados en las clases de teoría y en los seminarios
- Trabajos de los seminarios
- Asistencia a las clase

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Examen escrito: el examen será de tipo test con un mínimo de 30 preguntas, cada una de ellas con 4 respuestas posibles, entre las que el alumno deberá escoger la correcta.
- Trabajos de los seminarios: se valorará la exactitud y justificación de la respuesta, la redacción y claridad del texto y la entrega en el plazo establecido, que será las 24 horas del día de la convocatoria ordinaria.
- Asistencia a clase: se valorará la participación activa en las clases de teoría y en los seminarios.

CALIFICACION FINAL

Las pruebas evaluadoras tendrán los siguientes pesos en la calificación final:

- Examen de teoría: 70 %
- Trabajos de los seminarios: 20 %
- Asistencia a clase: 10 %

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Examen escrito de los contenidos tratados en las clases de teoría y en los seminarios

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen escrito: el examen será de tipo test con un mínimo de 30 preguntas, cada una de ellas con 4 respuestas posibles, entre las que el alumno deberá escoger la correcta.

CALIFICACION FINAL

El examen escrito supondrá un 100 % de la clasificación final.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Se podrá solicitar la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para solicitar la evaluación única, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la



asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua tal como indican el Artículo 6, punto 2 y Artículo 8 en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada del 9 de noviembre de 2016.([http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/)).

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Examen escrito de los contenidos tratados en las clases de teoría y en los seminarios

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Examen escrito: el examen será de tipo test con un mínimo de 30 preguntas, cada una de ellas con 4 respuestas posibles, entre las que el alumno deberá escoger la correcta.

CALIFICACION FINAL

El examen escrito supondrá un 100 % de la clasificación final.

