Universitat Autònoma de Barcelona

2023/2024

Fundamentos de Geoquímica

Código: 102490
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502444 Química	FB	1	2

Contacto

Nombre: Isaac Corral Calleja

Correo electrónico: isaac.corral@uab.cat

Idiomas de los grupos

Puede consutarlo a través de este enlace. Para consultar el idioma necesitará introducir el CÓDIGO de la asignatura. Tenga en cuenta que la información es provisional hasta el 30 de noviembre del 2023.

Equipo docente

Juan Francisco Piniella Febrer

Dídac Navarro Ciurana

Ignacio Ramon Mata Martínez

Joan Poch Serra

Isaac Corral Calleja

Prerrequisitos

No hay prerequisitos. Haber cursado las asignaturas de Ciencias de la Tierra i del Medio Ambiente de bachillerato puede ayudar a seguir el curso pero no es un prerequisito.

Objetivos y contextualización

Contextualitzación

Se trata de una asignatura de formación básica que desarrolla una visión transversal de la Geología con especial énfasis en los aspectos con mas concomitancias con la Química. En este contexto son especialmente relevantes la Geoquímica, la Cristalografía y los métodos de datación isotópica.

Objectivos formativos

1) Conocer las principales ramas que conforman la Geología y sus diversos objetivos.

2) Conocer la estructura y composición de la Tierra y su marco temporal.

3) Reconocer los principales materiales geológicos (minerales y rocas) y conocer el concepto de cristalinidad y las herramientas que permiten su estudio.

4) Aplicar los principios básicos de la termodinámica al estudio de equilibrios minerales.

5) Conocer la composición de los principales fluidos de la Tierra y su interacción con las rocas.

6) Conocer los principios de la geoquímica isotópica y sus aplicacions principales.

7) Relacionar los diversos recursos naturales con los correspondientes reactivos y materiales industriales.

8) Conocer los principales problemas geoquímicos de alcance global.

Competencias

- Aprender de forma autónoma.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.
- Gestionar, analizar y sintetizar información.
- Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Razonar de forma crítica.
- Reconocer y analizar problemas químicos y plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.

Resultados de aprendizaje

1. Aprender de forma autónoma.
2. Gestionar la organización y planificación de tareas.
3. Gestionar, analizar y sintetizar información.
4. Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
5. Razonar de forma crítica.
6. Relacionar y aplicar conceptos de la Geología y de la Química para analizar aspectos referentes a la Tierra y a su problemática medioambiental.

Contenido

0.- INTRODUCCIÓN

La Geología, ¿qué es?

Organización temática de la Geología y afinidades con otras ciencias.

1.- ESTRUCTURA DE LA TIERRA Y TECTÓNICA GLOBAL. LAS ESCALAS ESPACIALES Y TEMPORALES.

Las capas fluidas externas.

La estructura interna.

Origen de los elementos químicos a la Tierra y el cosmos.

Diferenciación geoquímica primaria y secundaria

Clasificación geoquímica de los elementos

Tectónica de placas

Escalas temporales

2.- QUÍMICA DE LA TIERRA: NATURALEZA DEL ESTADO SÓLIDO, MINERALES Y ROCAS

Estado sólido y cristalinidad

Simetría puntual y espacial

Propiedades para la identificación mineral

Clasificación química y estructural de los minerales

Criterios de clasificación de las rocas

3.- ESTABILIDAD DE LOS MINERALES: FASES Y EQUILIBRIOS MINERALES.

Conceptos básicos de termodinámica

Polimorfismo y soluciones sólidas

Diagramas de fases: construcción, lectura y aplicaciones

Equilibrios de fases en la litosfera (equilibrios metamórficos)

Equilibrios de fases en la litosfera (equilibrios ígneos)

4.- FLUIDOS DE LA TIERRA : MAGMAS, GASES, AGUAS, HIDROCARBUROS.

Magmas, ambientes de formación y diferenciación magmática.

Gases, formación y evolución de la atmósfera.

Aguas, ciclo hidrológico y geoquímica.

Hidrocarburos, formación y evolución.

5.- INTERACCIÓN AGUA-ROCA: PROCESOS GEOQUÍMICOS DE BAJA TEMPERATURA

Meteorización química y bioquímica.

Reacciones de alteración y análisis de fluidos.

Cimentación y diagenesis

Otras (intercambio iónico, dolomitización, laterización y biomineralización autigénica).

6.- PRINCIPIOS DE GEOQUÍMICA ISOTÓPICA Y APLICACIONES.

Isótopos estables: fraccionamiento isotópico.

Isótopos estables: aplicaciones.

Isótopos radiogénicos: procesos radiactivos.

Isótopos radiogénicos: datación radiométrica, aplicaciones.

7.- LA TIERRA COMO FUENTE DE MATERIALES Y PRODUCTOS QUÍMICOS

Rocas industriales

Producción de ácidos (H_2SO_4, HNO_3, HCl y H_3PO_4).

Producción de gases (NH_3, Cl_2, H_2).

Producción y usos de los fosfatos.

8.-PROBLEMAS DE GEOQUÍMICOS DE ALCANCE GLOBAL.

Contaminación atmosférica (O_3, CO_2, smog).

Eutrofización y depuración de aguas residuales.

Contaminación de suelos y aguas.

Tratamiento de residuos urbanos.

Tratamiento de residuos radiactivos.

Metodología

Clases teóricas

El alumno adquiere los conocimientos propios de la asignatura asistiendo en las clases teóricas que ocasionalmente se complementan con cuestiones y ejercicios sencillos que se intercalan con las explicaciones. De este modo se persigue una participación activa del alumno con el fin de que la clase no sea absolutamente unidireccional.

Tutorías

El proceso de aprendizaje y adquisición de competencias será supervisado por el profesor a través de tutorías individuales y/o de grupo. Formalmente se asigna una fecha para las tutorías pero el profesor de la asignatura estará a disposición de los alumnos para concertar citas para resolver las dudas y seguir la evolución del mencionado proceso de aprendizaje y adquisición de competencias del alumnado.

Sesiones de problemas

Intercaladas entre las clases teóricas son un conjunto de sesiones supervisadas que pretenden que el alumno se enfrente a problemas relacionados con cada uno de los temas que integran las clases teóricas. Las sesiones de problemas combinan habilidad matemática con razonamiento crítico.

Sesiones de prácticas

Se trata de 3 sesiones prácticas de 2 horas cada una que se intercalan con las clases teóricas y de problemas, tienen por objetivo que el alumno conecte las explicaciones con las configuraciones geológicas reales. Fundamentalmente se trata de materiales a 3 niveles: ordenamiento de la materia cristalina (nociones de simetría puntual), reconocimiento minerales y reconocimiento de rocas. Este planteamiento del trabajo está orientado a promover un aprendizaje activo y a desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de análisis y síntesis.

Lectura y estudio de la teoría

Los apuntes correspondientes a todos los temas del programa se encuentran disponibles en el Campus Virtual, además todas las presentaciones que el profesor usa en las clases de teoría también se pueden descargar a través del Campus Virtual. La lectura de este material y de los apuntes que tome el alumno en las sesiones presenciales de teoría tiene que constituir la mayor parte del trabajo autónomo del alumno.

Preparación y resolución de problemas autonómamente

Las cuestiones planteadas en las sesiones de problemas se encuentran disponibles en el Campus Virtual antes de la realización de las actividades presenciales. Se pretende que el alumno asista a las sesiones de problemas habiéndose preparado las cuestiones para poder rentabilizar al máximo la asistencia de los profesores de problemas. Además, se pretende que el alumno dedique un tiempo a completar convenientemente las cuestiones pendientes para estimular el orden y también por cuestiones de evaluación dado que los profesores de problemas pueden recoger ocasionalmente los problemas como material para elaborar una valoración individual de los alumnos.

Asimilación autónoma del aprendizaje adquirido a las prácticas

Se pretende que el alumno dedique un tiempo a consolidar de forma autónoma el aprendizaje logrado con las prácticas para estimular el orden y también por cuestiones de evaluación dado que los profesores de prácticas pueden recoger ocasionalmente material elebarat por los alumnos para elaborar una valoración individual de los alumnos.

Busqueda de información

El material elaborado por el alumno y el material disponible a través del Campus Virtual puede ser complementado mediante la investigación de información aprovechando la bibliografía facilitada a los alumnos o bien a través de investigaciones de fuentes de información alternativas. La preparación de los problemas también puede requerir la investigación de información.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas	36	1,44	3, 5

Tipo: Supervisadas			
Sesiones de problemas	10	0,4	2, 3, 5
Sesiones prácticas	6	0,24	2, 3, 5
Tutorías	1	0,04	2, 3, 5
Tipo: Autónomas			
Assimilación autónoma del aprendizaje adquirido en las prácticas	9	0,36	1, 2, 3, 4, 5
Búsqueda de información	6,5	0,26	1, 3, 4, 5
Lectura y estudio de la teoría	55	2,2	1, 3, 5
Preparación y resolución de problemas autónomamente	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5

Evaluación

La evaluación de la asignatura se basará en la evaluación continuada del proceso de adquisición de conocimientos y competencias por parte del alumno y constará de:

- Tests de seguimiento de los contenidos docentes a través del Campus Virtual (se harán 2 coincidiendo con las fechas de realización de los dos parciales presenciales)

- Una primera prueba parcial presencial de 3 horas de duración que incluye la evaluación de:

- Los contenidos de teoría de la primera parte de la asignatura (definible en función del progreso en la exposición programática, generalmente incluye los dos o tres primeros temas).
- Los contenidos de las sesiones de problemas de la primera parte de la asignatura.
- Los contenidos de las sesiones de prácticas que se hayan realizado (en función de las fechas programadas puede ser que entre únicamente la sesión 1 o bien la 1 y la 2).

- Una segunda prueba parcial presencial de 3 horas de duración que incluye la evaluación de:

- Los contenidos de teoría de la segunda parte de la asignatura (definible en función del progreso en la exposición programática, generalmente incluye los cinco últimos temas).
- Los contenidos de las sesiones de problemas de la segunda parte de la asignatura.
- Los contenidos de las sesiones de prácticas que se hayan realizado (en función de las fechas programadas puede ser que entren las sesiones 2 y 3 obien sólo la 3era).

- Una prueba final presencial (opcional para quien ha aprobado globalmente los parciales) para recuperar/subir nota que estará formada por dos exámenes correspondientes a los dos parciales, de manera que los alumnos podrán presentarse a uno de ellos o a los dos.

Para poder acceder a los exámenes finales, los estudiantes deberán haber participado en actividades de evaluación a lo largo del curso que equivalgan a un 2/3 de la nota de la asignatura.

En caso de que el estudiante solicite la evaluación única (en la forma y fecha determinada por la Facultad), realizará un examen que consistirá en una prueba de 3 horas de duración que incluye la evaluación de:

- Los contenidos de teoría de toda la asignatura (definible en función del progreso en la exposición programática) Esta parte tendrá un peso del 60% de la nota final.

- Los contenidos de las sesiones de problemas de toda la asignatura. Esta parte tendrá un peso del 22% de la nota final.

- Los contenidos de todas las sesiones prácticas realizadas. Esta parte tenrá un peso del 8% en la nota final.

Para completar la evaluación única, se programará un test de los contenidos docentes de la asignatura a través del Campus Virtual. El peso de este test será del 10% de la nota final, y no será una actividad recuperable.

Si la nota final no llega a 5, los estudiantes tendrán otra oportunidad de superar la asignatura mediante un examen de recuperación que se celebrará en la fecha que fije la coordinación de la titulación.

Además, se recopilarán evidencias de la actividad de los alumnos en clase, a través de las que se elaborará una nota que se tendrá enconsideración en los casos de cualificaciones que se encuentren en un determinado umbral (suspenso/aprobado, aprobado/notable o notable/excelente). También se valorarán como méritos adicionales la asistencia a clase y sobre todo la participación activa de los estudiantes.

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
1er examen parcial (problemas)	11	1	0,04	2, 3, 5, 6
1er examen parcial (teoria + práctica 1)	34	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5
2on examen parcial (problemas)	11	1	0,04	2, 3, 5, 6
2on examen parcial (teoria + prácticas 2 y 3)	34	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5
Examen de evaluación única	90	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6
Examen de evaluación única (recuperación)	90	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6
Examen final (recuperación 1er parcial)	45	1,5	0,06	1, 2, 3, 4, 5
Examen final (recuperación 2do parcial)	45	1,5	0,06	1, 2, 3, 4, 5
Tests virtuales	10	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5

Bibliografía

F. Albarède. Geochemistry, An Introduction, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2003. 248pp.

C-J. Allègre and G. Michard. Introduction to Geochemistry, D. Reidel Publishing Company, Dordrecht-Holland, 1974. 142pp.

A. Bauer and B. D. Velde, Geochemistry at the Earth's Surface, 2014, Berlin, Springer

W. H. Schlesinger and E. Bernhardt, Biogeochemistry : an analysis of global change, 2013, San Diego, Academic Press

P. Vidal. Géochimie. Dunod, Paris, France, 1998. 190pp.

J. V. Walther. Essentials of Geochemistry, Jones and Bartlett Publishers, Sudbury, Massachusetts, USA, 2005. 704pp.

Presentaciones muy didácticas sobre diversos temas de Geología: http://www.ig.uit.no/webgeology/

Material didáctico sobre grupos de simetría puntual:
http://www.uab.cat/web/la-divulgacio/grups-puntuals-de-simetria-1345664584325.html

Software

No se requereix software específico, puede ser útil dominar programario básico de tratamiento y representación de datos del tipo Excel o Origin.