

Química de la tierra

2013/2014

Código: 101060

Créditos: 10

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500254 Geología	FB	1	1

#### Profesor de contacto

Nombre: Antoni Oliva Cuyàs

Correo electrónico: [Antoni.Oliva@uab.cat](mailto:Antoni.Oliva@uab.cat)

#### Utilización de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo integro en inglés: No

Algún grupo integro en catalán: No

Algún grupo integro en español: No

#### Prerrequisitos

Esta asignatura no tiene prerrequisitos oficiales, pero los alumnos tienen que conocer los conceptos fundamentales correspondientes a las asignaturas de Química de Bachillerato: formulación, estequiometría, estructura atómica y enlace, termodinámica y equilibrios iónicos (ácido-base, precipitación y redox).

La Universidad Autónoma de Barcelona ofrece un curso propedéutico de química para aquellos alumnos que consideren que no han aprendido esos conceptos:

[http://dept-quimica.uab.cat/catala/cat\\_grau/grau\\_propedeutiques.asp](http://dept-quimica.uab.cat/catala/cat_grau/grau_propedeutiques.asp)

Este curso intensivo se imparte durante las primeras semanas de septiembre, previas al inicio de curso oficial, y proporciona al alumno una revisión de los conceptos fundamentales para un buen seguimiento de esta asignatura.

La secretaria de la Facultad de Ciencias dispone de información (matriculación, datos, etc.) sobre este curso propedéutico.

#### Objetivo

Química de la Tierra en la titulación:

Se trata de una asignatura de primer curso, de formación básica, que desenvuelve los fundamentos de la química a nivel teórico, práctico y de laboratorio. Esta asignatura ofrece las herramientas y los conocimientos que se utilizarán en otras asignaturas del Grado de Geología.

Objetivos formativos:

El objetivo de esta asignatura es que el alumno sea capaz de dominar los siguientes temas:

- 1) Los átomos, los elementos, la tabla periódica.
- 2) Elementos importantes en Geología e isótopos.

- 3) Introducción a la termodinámica química y a la cinética.
- 4) Enlace químico y enlace en sólidos.
- 5) Equilibrio en solución acuosa: ácido-base, reacciones de disolución-precipitación y equilibrios de oxidación-reducción.
- 6) Reactividad en estado sólido.
- 7) Origen geológico de los principales productos químicos.

## **Competencias**

### Geología

- Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos y resolver problemas.
- Demostrar interés por la cualidad y la praxis de la calidad.
- Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, y utilizando las nuevas tecnologías de comunicación e información.
- Trabajar con autonomía.
- Utilizar conceptos de química en la resolución de problemas geológicos.

## **Resultado de aprendizaje**

1. Aprender y aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos y resolver problemas.
2. Demostrar interés por la cualidad y la praxis de la calidad.
3. Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, y utilizando las nuevas tecnologías de comunicación e información.
4. Trabajar con autonomía.
5. Utilizar y distinguir las nociones básicas de la química para entender la geología.

## **Contenidos**

### ESTRUCTURA ATÓMICA Y ENLACE

#### 1. 1. Introducción

Antecedentes históricos. Ondas y partículas. Principio de incerteza. Mecánica cuántica. La ecuación de Schrödinger.

#### 1. 2. Estructura atómica

El átomo de hidrógeno. Concepto de orbital hidrogenoide. Representación de los orbitales. Spin electrónico. Átomos polielectrónicos. Orbitales atómicos y niveles de energía. Apantallamiento de electrones y carga nuclear efectiva. Principio de exclusión de Pauli. Configuración electrónica. Regla de Aufbau.

#### 1. 3. La tabla periódica.

Ordenación de los elementos por el número atómico. Clasificación de los elementos en grupos, períodos y bloques. Propiedades periódicas de los átomos. Radio atómico y radio iónico. Potencial de ionización. Afinidad electrónica. Electronegatividad. Otras propiedades: estado de oxidación, basicidad, carácter metálico

#### 1. 4. Introducción al enlace químico.

Estados de agregación y moléculas discretas. Tipos de enlaces. Parámetros estructurales y energéticos: determinación experimental. Polaridad de enlace y momento dipolar.

#### 1. 5. Estructura y geometría de moléculas discretas.

Estructuras de Lewis. Conceptos de resonancia, orden de enlace, carga formal y estado de oxidación. Geometría molecular: Teoría de la repulsión de pares de electrones (VSEPR). Teoría de los orbitales moleculares.

#### 1. 6. Enlace en los sólidos.

Tipos de sólidos. Estructuras cristalinas. Enlace metálico. Teoría de bandas. Metales, semiconductores y aislantes. Sólidos iónicos. Energía reticular. Ciclo de Born-Haber. Sólidos covalentes. Sólidos moleculares. Fuerzas intermoleculares: enlace de hidrógeno, fuerzas de Van der Waals.

### TERMODINÁMICA QUÍMICA.

#### 1. 7. Primer principio: Termoquímica.

Introducción. Calor y trabajo. Procesos reversibles e irreversibles. Primer principio. Energía interna. Entalpía. Aplicaciones. Termoquímica. Entalpía de formación estándar y entalpía de reacción estándar. Ley de Hess. Ley de Kirchoff. El problema de la energía: los combustibles.

#### 1. 8. Segundo y Tercer Principios. Espontaneidad y equilibrio.

Reversibilidad y espontaneidad. Segundo Principio: entropía. Aplicaciones. Energía de Gibbs y de Helmholtz. Criterios de espontaneidad y equilibrio. Tercer Principio.

#### 1. 9. Disoluciones.

Introducción. Ecuaciones de Clapeyron y de Clausius. Clapeyron. Disoluciones ideales. Ley de Raoult. Disoluciones diluidas. Ley de Henry. Propiedades coligativas.

#### 1. 10. Equilibrio de fases. Regla de las fases.

Concepto de fase, componente, grado de libertad. Equilibrio de fases. Regla de las fases. Representación gráfica de la composición química (quimiografía) Los diagramas de fases como expresión gráfica de las reglas de fases. Sistemas unarios. Sistemas binarios.

#### 1. 11. Equilibrio químico.

Condición general de equilibrio químico. Equilibrio en reacciones gaseosas. Constante de equilibrio. Influencia de la temperatura. Ecuación de Van't Hoff. Desplazamiento del equilibrio. Principio de Le Chatelier.

#### 1. 12. Introducción al equilibrio en solución acuosa.

Introducción. Reacciones de precipitación. Reacciones ácido-base. Principios generales de las reacciones redox: igualación de reacciones, agentes oxidantes y reductores. Cálculos estequiométricos en soluciones acuosas y valoraciones.

#### 1. 13. Ácidos y bases.

Teorías ácido-base. Autoionización del agua y escala del pH. Ácidos y bases fuertes. Ácidos y bases débiles. Ácidos y bases polipróticos. Los iones como ácidos y bases: hidrólisis y pH de las sales. Problemas de mezclar ácidos y bases. Soluciones tampón.

#### 1. 14. Solubilidad y equilibrios de complejación.

Solubilidad y producto de solubilidad  $K_{ps}$ . Efecto del ion común. Solubilidad y pH. Equilibrios de complejación.

#### 1. 15. Electroquímica.

Conceptos básicos. Potencial del electrodo y potencial estándar del electrodo. Fuerza electromotriz E. Variación de E con la concentración: ecuación de Nemst. Baterías y pilas. Electrólisis.

## CINÉTICA QUÍMICA.

### 1. 16. Introducción a la Cinética Química.

Velocidad de reacción. Reacciones elementales. Molecularidad. Orden de reacción. Constante de velocidad.

Ecuaciones integradas de velocidad. Dependencia con la temperatura. Ecuación de Arrhenius.

Problemas sobre los contenidos del Temario de la asignatura.

Prácticas de laboratorio: Dos sesiones de cuatro horas de duración cada una. Previamente, en datos que se anunciarán oportunamente, se darán uno o dos seminarios sobre las prácticas a realizar.

## Metodología

El centro del proceso del aprendizaje es el trabajo del alumno. El estudiante aprende trabajando, siendo la misión del profesorado ayudarlo en este trabajo (1) suministrándole la información o mostrando las fuentes donde se pueden conseguir y (2) dirigiendo sus pasos de forma que el proceso de aprendizaje pueda realizarse eficazmente.

En línea con estas ideas, y de acuerdo con los objetivos de la asignatura, el desarrollo del curso se basa en las siguientes actividades:

Clases magistrales:

El alumno adquiere los conocimientos científico-técnicos propios de la asignatura asistiendo a las clases magistrales y complementándolas con el estudio personal de los temas explicados. Las clases magistrales son las actividades en las cuales se exige menos interactividad con el estudiante: Están concebidas como un método fundamentalmente unidireccional de transmisión de conocimientos del profesor al alumno.

Seminarios:

Los seminarios son sesiones con un número reducido de alumnos con una doble misión. Por un lado se trabajan los conocimientos científico-técnicos expuestos en las clases magistrales para completar su comprensión y profundizar en ellos mediante la resolución de problemas.

Prácticas de laboratorio:

Se realizarán durante el curso 2 prácticas en laboratorios químicos.

## Actividades formativas

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			

<b>Título</b>	<b>Horas</b>	<b>ECTS</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>
Clases Magistrales	54	2,16	1, 2, 5
Clases de Problemas	24	0,96	1, 2, 4, 5
Prácticas de Laboratorio	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5
Seminarios	2	0,08	1, 2, 4, 5
Tipo: Autónomas			
Preparación de Trabajos y Estudio	150	6	1, 2, 3, 4, 5

## **Evaluación**

### **EVALUACIÓN**

En la evaluación continuada de la asignatura se tendrán en cuenta tres bloques:

- El primer bloque consiste en tres exámenes parciales con un valor de un 25% de la nota cada uno de ellos. Las fechas se anunciarán oportunamente.
- El segundo bloque corresponde en pruebas escritas que se harán en clase (No hará falta avisar con antelación), trabajos o presentaciones. Este bloque tiene un valor del 15% de la nota.
- El tercer bloque consiste en la nota de prácticas de laboratorio. Este bloque tiene un 10% de la nota.

La asistencia a las prácticas del laboratorio es obligatoria.

Puntos importantes:

- Si un alumno se presenta a un bloque o más de uno que corresponda a más de un 40% de las actividades evaluables, no podrá optar al "No Presentado" como calificación de la asignatura.
- Hace falta tener como mínimo un 3,5 (Sobre 10) de cada examen parcial y de Prácticas de Laboratorio para poder aprobar la asignatura por curso (Si la media de los tres bloques es superior a 5 sobre 10).
- Una prueba no realizada contará como cero al hacer la media.
- Habrà un examen de recuperación al cual podrán presentarse aquellos alumnos que hayan obtenido una nota ponderada de los tres bloques igual o superior a cuatro.

Repetidores:

- Si tienen aprobadas las prácticas no las tienen que volver a hacer. Se mantiene la nota de cuando las hicieron.
- Pueden optar a no hacer las pruebas de evaluación y mantener la nota del curso anterior. Si deciden hacerlas, contará la media más elevada del conjunto de las pruebas hechas en el curso. No se hará media entre las notas obtenidas en diferentes cursos.
- Tienen derecho a la opción de presentarse al examen de recuperación.

## **Actividades de evaluación**

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Examen final de recuperación	0	0	0	1, 2, 3, 4, 5
Primer Examen Parcial	25%	2	0,08	1, 2, 4, 5
Pruebas en clase o Trabajos	15%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 5
Prácticas de Laboratorio	10%	0	0	1, 2, 3, 4, 5
Segundo Examen Parcial	25%	2	0,08	1, 2, 4, 5
Tercer Examen Parcial	25%	2	0,08	1, 2, 4, 5

### Bibliografía

R.H. Petrucci, W.S. Harwood, F.G. Herring: Química general. Enlace químico y estructura de la materia, Vol. 1, Ed. Prentice Hall, 2003

R. Chang: Química General, 9a edición, Ed. McGraw-Hill, 2007

J.Casabò: Estructura atómica y enlace, Ed. Reverté, 1996

American Chemical Society, Química, un proyecto de la American Chemical Society. Ed. Reverté, 2005

P. Atkins, L. Jones: Principios de Química, 3a edición, Ed. Panamericana, 2006

F. D. Ferguson y T. K. Jones La regla de las fases. Editorial Alhambra, 1968

M.D. Reboiras, Química, la ciencia básica, Ed. Thomson, 2006

Fernando Bastida Geología, una visión moderna de las Ciencias de la Tierra Ediciones Trea, Volumen 1, p. 257-350, 2005.

Ernest G. Ehlers The Interpretation of Geological Phase Diagrams Dover Publications, Inc. 1987.

Libros de problemas:

J.A. López Cancio. Problemas de Química. Cuestiones y ejercicios. Prentice Hall.