

Química de la tierra

Código: 101060
Créditos ECTS: 10

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500254 Geología	FB	1	A

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

Contacto

Nombre: Jordi Gené Torrabadella
Correo electrónico: Jordi.Gene@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)
Algún grupo íntegramente en inglés: No
Algún grupo íntegramente en catalán: No
Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Gumer Galán García
Juan Francisco Piniella Febrer
Maria Jesús Sánchez Martín

Prerequisitos

Esta asignatura no tiene prerequisites oficiales, pero los alumnos deben 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 alcanzado estos conceptos. Este curso intensivo proporciona al alumno una revisión de los conceptos fundamentales para un buen seguimiento de esta asignatura.

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

Objetivos y contextualización

Química de la Tierra en la titulación:

Se trata de una asignatura de primer curso, de formación básica, que desarrolla los fundamentos de la química a nivel teórico, práctico y de laboratorio. Esta asignatura da herramientas y 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 la cinética.
- 4) Introducción a la termodinámica química y la cinética.

- 5) Enlace químico y enlace en sólidos.
- 6) Equilibrio en solución acuosa: ácido-base, reacciones de disolución-precipitación y equilibrios de oxidación-reducción.
- 7) Cinética Química.
- 8) Origen geológico de los principales

Competencias

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

Resultados de aprendizaje

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

Contenido

Bloque I

1. Estructura atómica

Antecedentes históricos. Primeros modelos atómico. Ondas y partículas. Radiación electromagnética. El átomo de hidrógeno: modelo atómico de Bohr. Mecánica cuántica. Orbital atómico hidrogenoide: números cuánticos. Representación de los orbitales. Spin electrónico. Átomos polielectrónicos: orbitales atómicos y niveles de energía. Apantallamiento de los electrones y carga nuclear efectiva. Principio de exclusión de Pauli. Configuración electrónica: regla del Aufbau.

2. La tabla periódica

Ordenación de los elementos según el número atómico. Clasificación de los elementos en grupos, periodos y bloques. Propiedades periódicas de los átomos. Radio atómico y radio iónico. Potencial de ionización. Afinidad electrónica. Electronegatividad.

3. Enlace químico (I)

Estados de agregación y moléculas discretas. Tipo de enlace. Parámetros estructurales y energéticos. Polaridad del enlace y momento dipolar. Enlace covalente: estructuras de Lewis. Conceptos de resonancia, orden de enlace, carga formal y estado de oxidación. Geometría molecular: teoría de la repulsión de pares electrónicos (VSEPR).

4. Enlace químico (II)

Tipo de sólidos. Estructuras cristalinas. Sólidos iónicos. Energía reticular: ciclo de Born-Haber. Sólidos covalentes y sólidos moleculares. Enlace metálico. Fuerzas intermoleculares: enlace de hidrógeno y fuerzas de van der Waals.

5. Cinética Química

Formulación inorgánica. Reacciones químicas: estequiometría. Equilibrio químico. Velocidad de reacción. Reacciones elementales y molecularidad. Orden de reacción. Constante de velocidad. Ecuación de Arrhenius. Ecuaciones integradas de velocidad.

Bloque II

6. Termoquímica

Introducción.- Calor y trabajo.- Procesos reversibles y 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. Reversibilidad y espontaneidad.- Segundo Principio. Entropía.- Aplicaciones.- Energías de Gibbs y de Helmholtz.- Criterios de espontaneidad y de equilibrio.- Tercer Principio.

7. Disoluciones

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

Bloque III

8. Equilibrio de fases y regla de las fases (I)

Concepto de fase, componente, grado de libertad. Equilibrio de fases. Regla de las fases. Representación gráfica de la composición química (quimiografía).

9. Equilibrio de fases y regla de las fases (II)

Los diagramas de fases como expresión gráfica de las reglas de fases. Sistemas unarios. Sistemas binarios.

Bloque IV

10. Equilibrio químico

Concepto de equilibrio químico. Constante de equilibrio: K_p y K_c . Influencia de la temperatura: ecuación de van't Hoff. Desplazamiento del equilibrio: principio de Le Chatelier.

11. Ácidos y bases (I)

Teorías ácido-base. Autoionización del agua y escala de pH. Ácidos y bases fuertes. Ácidos y bases débiles.

12. Ácidos y bases (II)

Ácidos y bases polipróticos. Los iones como ácidos y bases: hidrólisis y pH de las sales. Problemas de mezclas de ácidos y bases. Soluciones tampón. Valoraciones ácido-base.

13. Solubilidad y equilibrios de complejación

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

14. Electroquímica

Concepto de oxidación y reducción. Igualación de reacciones redox. Potencial de electrodo y potencial estándar de electrodo.- Fuerza electromotriz. Ecuación de Nernst. Baterías y pilas. Corrosión. Electrólisis.

Metodología

El centro del proceso de aprendizaje es el trabajo del alumno. El estudiante aprende trabajando, siendo la misión del profesorado ayudarle en esta tarea (1) suministrándole información o mostrándole las fuentes donde se puede conseguir y (2) dirigiendo sus pasos de manera 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:

1) Clases expositivas (teoría)

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

2) Clases de problemas y seminarios

Las clases de problemas y seminarios son sesiones con un número reducido de alumno. Se trabajan los conocimientos científicos a partir de la resolución de problemas y / o casos prácticos. En estas clases debe existir una fuerte interacción entre alumnos y profesor para completar y profundizar en la comprensión de los conocimientos trabajados en las clases teóricas.

En las clases de seminarios del alumno trabaja individualmente o en grupo resolviendo ejercicios y / o cuestiones planteadas en la misma clase o previamente.

Las sesiones de problemas y seminarios deben servir, además, para resolver dudas y profundizar en determinados conceptos clave de la asignatura.

Algunas de estas actividades contarán para la nota de evaluación continua.

3) Prácticas de laboratorio

Se realizaron durante el curso 2 prácticas en los laboratorios de química. Serán dos sesiones, de 4 horas de duración cada una.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases de problemas	24	0,96	1, 2, 3, 5
Clases expositivas (teoría)	51	2,04	1, 2, 5
Prácticas de laboratorio	8	0,32	1, 2, 4, 3, 5
Seminarios	2	0,08	1, 2, 3, 5
Tipo: Autónomas			
Preparación de trabajos y estudio	146	5,84	1, 2, 4, 3, 5

Evaluación

La evaluación de la asignatura se llevará a cabo mediante las siguientes actividades:

- Pruebas escritas (exámenes)
- Evidencias de aprendizaje
- Prácticas de laboratorio

a. pruebas escritas

Al final del primer semestre se programa un examen parcial de la asignatura que recoge los temas 1 a 7 (bloque I y bloque II)

Al final del segundo semestre se programa un examen parcial de la asignatura que recoge los temas 8 a 14 (bloque III y bloque IV)

Al final de curso hay un examen de recuperación del primer semestre y del segundo semestre.

b. Evidencias de aprendizaje

Son actividades individuales o en grupo (dentro o fuera del aula) para trabajar diversos aspectos de los contenidos de la asignatura.

c. Prácticas de laboratorio

La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. No asistir sin justificación impedirá aprobar la asignatura. En caso de no asistir justificadamente a alguna de las sesiones de prácticas, y de no tener opción

de realizarla en un grupo diferente al asignado, no se considerará esta sesión en el cálculo de la nota de prácticas. La justificación requerirá la presentación de justificante médico o equivalente (no es válido el solapamiento con otras asignaturas, viajes, trabajo ...).
Se evaluarán los informes de laboratorio y también se tendrá en cuenta la actitud y el trabajo en el laboratorio (NPLab).

Nota del primer semestre (N1s)

Evaluarán los temas 1 a 7 con la siguiente ponderación:

- Nota bloque I: el examen de los temas 1-5 tendrá un peso del 70% y las evidencias de aprendizaje de los temas 1-5 un peso del 30%.
- Nota bloque II: el examen de los temas 6-7 tendrá un peso del 70% y las evidencias de aprendizaje de los temas 6-7 un peso del 30%.
- La nota del primer semestre se obtiene: $N1s = (Nota\ bloque\ I) \times 0,65 + (Nota\ bloque\ II) \times 0,35$

- Si la NOTA DEL PRIMER SEMESTRE (N1s) es inferior a 3,5 el alumno debe presentarse al examen de recuperación de los temas 1 a 7.

Nota del segundo semestre (N2s)

Evaluarán los temas 8 a 14 con la siguiente ponderación:

- Nota bloque III: el examen de los temas 8-9 tendrá un peso del 70% y las evidencias de aprendizaje de los temas 8-9 un peso del 30%.
- Nota bloque IV: el examen de los temas 10-14 tendrá un peso del 70% y las evidencias de aprendizaje de los temas 10-14 un peso del 30%.
- La nota del segundo semestre se obtiene: $N2s = (Nota\ bloque\ III) \times 0,35 + (Nota\ bloque\ IV) \times 0,65$

- Si la NOTA DEL PRIMER SEMESTRE (N2s) es inferior a 3,5 el alumno debe presentarse al examen de recuperación de los temas 8 a 14.

Nota final de la asignatura (NF)

Para participar en la recuperación del alumnado debe haber sido previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las que equivalga a un mínimo de 2/3 partes de la calificación total de la asignatura.

La nota final se obtiene a partir de la siguiente ponderación: $NF = (N1s \times 0,45) + (N2s \times 0,45) + (NPLab \times 0,10)$

Hay que tener un mínimo de 5,0 en la nota final (NF) para aprobar la asignatura.

Mejorar nota en el examen de recuperación. Se podrán presentar al examen de recuperación de un semestre (o los dos) aquellos alumnos que hayan aprobado la asignatura por curso pero que quieran mejorar nota bajo las siguientes condiciones:

- 1) si el alumno mejora la nota, se utilizará la mejor nota.
- 2) si el alumno no mejora la nota, se hará la media de las dos notas.

Evaluación como "no evaluado"

Un alumno se considerará "No evaluado" si el peso de las actividades de evaluación realizadas es inferior al 30% del total de las programadas en la asignatura.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evidencias de aprendizaje	27%	4	0,16	1, 2, 4, 3, 5
Examen recuperación	63%	3	0,12	1, 2, 4, 3, 5

Primer examen parcial	31,5%	2	0,08	1, 2, 3, 5
Prácticas de laboratorio	10%	8	0,32	1, 2, 4, 3, 5
Segundo examen parcial	31,5%	2	0,08	1, 2, 3, 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.