



Grado en Geología 26407 - Química

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **María Joaquina Ferrer Cerra** jfecer@unizar.es
- **Héctor Artigas Lafaja** hartigas@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Parece conveniente que los alumnos participen, antes de comenzar el primer curso del Grado, en el "Curso Cero de Química" impartido por profesores de la Facultad de Ciencias. En él se repasan brevemente los conceptos básicos y más generales de la Química, aspectos que pueden interpretarse como los conocimientos previos mínimos a ampliar en la asignatura del Grado.

Actividades y fechas clave de la asignatura

- 21 de septiembre del 2010: Comienzo clases teóricas.
 - 28 de septiembre del 2010: Inicio clases prácticas de nomenclatura, formulación química y problemas numéricos.
 - 13 de noviembre del 20010: Comienzo prácticas de laboratorio.
 - 15 de diciembre del 2010: Fin de las clases prácticas de laboratorio.
 - 21 de enero del 2011: Fin de las clases teóricas.
 - 02 de febrero de 2011: 1ª Convocatoria oficial.
 - 02 de septiembre de 2011: 2ª Convocatoria oficial.
-

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Relacionar los conocimientos acerca de la estructura y la composición de la materia con las propiedades manifestadas por ésta, estableciendo relaciones entre composición, estructura, enlace, propiedades y reactividad de los elementos, compuestos y materiales, así como su posible aplicación tecnológica.
- 2:** Conocer los principales tipos de reacciones químicas y sus características más importantes. Aplicar los criterios teóricos que determinan la estabilidad y reactividad química a problemas concretos relacionados con su campo. En particular, ser capaz de determinar la posición de equilibrio de reacciones químicas.
- 3:** Usar las tablas de datos termodinámicos para cuantificar tanto los aspectos energéticos involucrados en las reacciones químicas como la evolución espontánea de un sistema químico.
- 4:** Ser capaz de analizar y construir diagramas de fases de sustancias puras y de sistemas sencillos, y de aplicarlos a procesos químicos de interés práctico (destilación, cristalización, separación, extracción)
- 5:** Transmitir los conocimientos y razonamientos de forma escrita utilizando vocabulario específico y relacionar estos conocimientos con el resto de disciplinas del Grado. Dadas las características de esta materia, utilizar correctamente la formulación y la nomenclatura químicas. Asimismo, resolver problemas básicos de Química.
- 6:** Seguir las normas básicas de trabajo en un laboratorio: normas de seguridad básicas, metodología de trabajo, y obtención, análisis e interpretación de datos.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

El objeto de esta materia es que el futuro geólogo conozca y entienda los principios básicos de la Química para poderlos utilizar como herramienta útil dentro de su campo de estudio específico. Hay que tener muy presente el carácter interdisciplinar de la Geología y su especial relación con la Química. Así, por ejemplo, el conocimiento de los átomos que forman los elementos químicos, las combinaciones de los elementos, las interrelaciones entre composición, enlace, estructura y propiedades de la materia, o los factores y leyes que afectan y guían las transformaciones químicas le van a permitir abordar con profundidad aspectos intrínsecos de su especialidad, como los relacionados con la Mineralogía, Petrología, Evaluación de Impacto Ambiental, etc. La base química le permitirá, por otro lado, seguir y aclarar el destino y el comportamiento en la Tierra de los elementos químicos constituyentes de la naturaleza, aspecto del que se ocupa la Geoquímica.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo de la asignatura de Química es suministrar las bases de conocimiento acerca de la composición, estructura y propiedades de la materia que nos rodea, con el objeto de que el alumno entienda y pueda abordar, con el adecuado bagaje previo, el estudio de otras materias relacionadas, como Geoquímica u otras más específicas de su especialidad.

Hay que tener muy presente que muchos de los aspectos vinculados a la Geología, como el aprovechamiento sostenible de

recursos (agua, rocas, minerales, hidrocarburos, suelos), el estudio de la historia del planeta o la corrección de problemas ambientales no pueden entenderse ni abordarse con rigor sin una mínima base de conocimientos químicos, esencialmente aquellos que expliquen los fenómenos de combinación de las sustancias y sus propiedades (enlace, estequiometría, reactividad) y los que permitan cuantificar los aspectos energéticos y la evolución de los sistemas químicos en reacción o en equilibrio de fases.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta materia pertenece al módulo “Bases para la Geología”, junto a las materias Biología, Física, Matemáticas, Tratamiento estadístico e informático de datos geológicos y Fundamentos de Geología y Cartografía. Dicho módulo se desarrolla durante todo el primer curso y el primer cuatrimestre del segundo curso del Grado, impartándose la Química a lo largo del primer cuatrimestre del primer curso. Su finalidad es suministrar los conceptos, teorías, modelos y principios básicos de diferentes disciplinas científicas imprescindibles para el estudio de la Geología. En nuestro caso “aplicar las leyes básicas de la Química al conocimiento de la Tierra y de los procesos geológicos”. En otras palabras, se trata de asimilar los conceptos y los procedimientos más generales de la Química con la vista puesta en el resto de materias del Grado.

La Química tiene como objetivo central el estudio de la materia y de sus transformaciones. La interacción con el entorno origina preguntas que recaen en el ámbito de la Química: la composición o las propiedades de un material, el modo en el que interactúan con lo que les rodea (seres vivos incluidos) o el modo en el que se transforman y cuándo y por qué lo hacen conforman los contenidos de la Química. Con este punto de partida la relación de la Química con la Geología es más que evidente en disciplinas como Mineralogía o Petrología, y lo suficientemente relevante como para constituir disciplinas específicas como la Geoquímica. La adquisición de las competencias descritas o aplicar las preexistentes a problemas abordados en Geología es una tarea fundamental, y por lo tanto debe contemplarse como un requisito mínimo básico de cualquier estudiante del Grado.

Cada vez resulta menos frecuente que los estudiantes que comienzan los estudios del Grado hayan cursado esta asignatura/disciplina durante el Bachillerato y, por lo tanto, sus conocimientos acerca de los tópicos de la Química se remontan a lo cursado durante la Enseñanza Secundaria Obligatoria. De ahí que la asignatura sirva para proporcionar una base homogénea en lo referente a la comprensión de los conceptos generales que se utilizarán en otras asignaturas del Grado.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Reconocer, explicar y relacionar de manera lógica y ordenada los principios básicos de la Química. En particular, aquellos relacionados con el enlace químico y su relación con las propiedades de las sustancias, y con el equilibrio químico, tanto de fases como de sistemas reaccionantes.
- 2:** Expresar y transmitir los conocimientos de forma escrita, utilizando vocabulario específico y las reglas básicas de formulación y nomenclatura químicas.
- 3:** Aplicar de forma razonada los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de cuestiones teórico-prácticas y problemas básicos de Química.
- 4:** Cumplir las normas de seguridad de un laboratorio químico. También para analizar e interpretar los datos obtenidos en el trabajo de laboratorio.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

La Química tiene como objetivo central el estudio de la materia y de sus transformaciones. La interacción con el entorno origina preguntas que recaen en el ámbito de la Química: La composición y las propiedades de un sustancia, el modo en el que ésta se transforma, y cuándo y por qué lo hace, conforman los contenidos de la Química. Con este punto de partida parece innecesario señalar que la relación de la Química con la Geología es más que evidente en disciplinas como Mineralogía o Petrología, y lo suficientemente relevante como para constituir disciplinas específicas como la Geoquímica. La

adquisición de las competencias descritas o aplicar las preexistentes a problemas abordados en Geología es una tarea fundamental, y por lo tanto debe contemplarse como un requisito mínimo básico de cualquier estudiante del Grado. Desde este punto de vista, la Química figura en el módulo de Bases para la Geología, que ha de cursarse a lo largo del primer cuatrimestre del Grado, y que tiene por objetivo “aplicar las leyes básicas de la Física y Química al conocimiento de la Tierra y de los procesos geológicos”. En esencia, se trata de asimilar los conceptos y los procedimientos más generales de la Química con la vista puesta en el resto de materias del Grado.

Conviene señalar que, de un modo u otro, los apartados que se han detallado en las competencias reflejan aspectos parciales orientados a cuestiones de máximo interés en Geología. Por otro lado, cada vez resulta menos frecuente que los estudiantes que comienzan los estudios del Grado hayan cursado esta asignatura/disciplina durante el Bachillerato y, por lo tanto, sus conocimientos acerca de los tópicos de la Química se remontan a lo cursado durante la Enseñanza Secundaria Obligatoria. De ahí que la asignatura sirva para proporcionar una base homogénea en lo referente a la comprensión de los conceptos generales que se utilizarán en otras asignaturas del Grado. Finalmente, las competencias descritas permitirán al alumno conocer las reglas y procedimientos básicos de trabajo en un laboratorio con productos químicos.

En resumen, las competencias de esta materia se hallan directamente relacionadas con las del resto de asignaturas que conforman el Grado, con el fin de que estas disciplinas tengan un punto de partida básico que se adecue a sus posibles necesidades.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

Prueba escrita sobre los conocimientos básicos de Química. La prueba escrita estará subdividida en dos partes: I. Parte de Teoría; II. Resolución de Problemas.

La parte de teoría estará formada por preguntas y cuestiones teórico-prácticas razonadas.

La parte de problemas consistirá en la resolución de diversos ejercicios básicos de Química.

El contenido de ambas partes estará basado en los programas respectivos, presentados en las actividades de aprendizaje.

2:

Prueba de Formulación y Nomenclatura de Química Inorgánica.

Consta de una serie de nombres de compuestos que debe formular el alumno, y otra de fórmulas que debe nombrar. Se realizará una prueba a lo largo del cuatrimestre, previo a la convocatoria oficial. En caso de no superarse se realizará nuevamente en las convocatorias oficiales.

Dicha prueba se considera superada con un 75 % de las respuestas correctas.

3:

Cada una de las tres partes anteriormente relacionadas ha de superarse de forma independiente.

3:

Asistencia obligatoria a las sesiones de prácticas de laboratorio y entrega de un informe de cada práctica según las pautas indicadas al comienzo de cada sesión.

Actividades de evaluación

Pruebas para estudiantes no presenciales o aquellos que se presenten en otras convocatorias distintas de la primera:

En esencia las pruebas contendrán el mismo tipo de ejercicios propuestos a los estudiantes de enseñanza presencial, puesto que a través de ellas han de quedar patentes los resultados de aprendizaje mínimos exigibles.

Se propone una prueba a realizar en convocatoria única (en fecha fijada de forma oficial) con el siguiente contenido:

1. Ejercicio escrito subdividido en tres partes: I. Cuestiones teórico-prácticas. II. Resolución de problemas. III. Prueba de formulación y nomenclatura de Química Inorgánica.

Las partes I y II tendrán como base los programas de Teoría y Problemas.

2. Realización de una de las prácticas de laboratorio a partir de su guión, incluyendo la elaboración del correspondiente informe.

Los criterios de calificación serán iguales a los aplicados a los alumnos de enseñanza presencial.

Los estudiantes de enseñanza presencial que tengan alguna de las partes no superadas en la primera convocatoria realizarán la/s prueba/s correspondiente/s en la segunda convocatoria del curso.

Criterios de evaluación y calificación

La valoración o calificación de las diferentes actividades de evaluación se realizará siguiendo los siguientes criterios y niveles:

1. Valoración de la prueba escrita sobre los conocimientos básicos de Química, de acuerdo al temario desarrollado. Esta prueba se evaluará según los siguientes criterios: adecuación entre pregunta/respuesta, rigor en las definiciones, capacidad de razonamiento y orden y claridad en la expresión escrita. Deberá utilizarse correctamente el vocabulario específico y la nomenclatura y formulación químicas.

La calificación de esta prueba representa el 60 % de la calificación final y se valorará sobre un total de 6 puntos.

2. Valoración de los problemas numéricos. Se realizará una prueba escrita de resolución de problemas junto a la prueba de conocimientos teóricos. La calificación global de este apartado representa el 27% de la calificación final y se valorará sobre un total de 2.7 puntos: Sobre 2 puntos será la valoración del ejercicio escrito y sobre 0.7 puntos la valoración del trabajo individual a lo largo del curso, mediante la resolución de problemas propuestos por los profesores a lo largo del curso.

3. Valoración de las prácticas de laboratorio. Se valorará la asistencia y participación activa y seria en las sesiones de prácticas. Deberá entregarse un informe de cada práctica donde se responda razonadamente a las cuestiones y problemas planteados. La calificación global de las prácticas representará el 13% de la calificación final y se valorará sobre un total de 1.3 puntos: Sobre 0.8 puntos será la valoración de los informes de prácticas y sobre 0.5 puntos el aprovechamiento y trabajo en el laboratorio.

4. La prueba de formulación y nomenclatura de Química Inorgánica debe superarse de acuerdo a los criterios anteriormente descritos, sin que la calificación obtenida tenga efecto sobre la calificación final del resto de actividades de aprendizaje.

5. Para que los diversos apartados que conforman la calificación global puedan sumarse, ha de obtenerse un mínimo en cada uno, establecido como sigue:

a) Obtener al menos 2,5 puntos en la prueba escrita de conocimientos teóricos.

b) Obtener al menos 1,0 puntos en la prueba escrita de problemas.

c) Obtener al menos 0,4 puntos en la valoración de los informes de prácticas.

Para superar la asignatura, la suma de todas las partes ha de dar una calificación de al menos 5 puntos.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Actividad 1: Aprendizaje de fundamentos básicos de Química (4,0 ECTS)

Metodología: Clases magistrales interactivas (4,0 ECTS)

Competencias adquiridas por el estudiante:

- Conocer y aplicar los conocimientos teóricos básicos de Química
- Adquirir vocabulario específico de la disciplina
- Transmitir los conocimientos de forma escrita utilizando vocabulario específico
- Relacionar los conocimientos adquiridos con el resto de disciplinas del Grado.

Evaluación: Prueba escrita sobre los conocimientos básicos de Química.

Actividad 2: Prácticas de laboratorio de Química (0,6 ECTS)

Metodología: Clases Prácticas de laboratorio (0,6 ECTS)

Competencias adquiridas por el estudiante:

- Manejar la metodología a seguir en un laboratorio químico
- Adquirir, analizar e interpretar datos de laboratorio.
- Transmitir los conocimientos de forma escrita y utilizando nomenclatura y formulación química.

Evaluación: Asistencia obligatoria a las prácticas y evaluación continua. Elaboración de informes de prácticas.

Actividad 3: Resolución de problemas numéricos. Ejercicios de Formulación y Nomenclatura Química (1,4 ECTS)

Metodología: Clases de Seminarios (1,4 ECTS)

Competencias adquiridas por el estudiante:

- Resolver problemas básicos de Química
- Manejar la formulación y nomenclatura adecuada

Evaluación: Prueba escrita de problemas y prueba de formulación y de nomenclatura químicas.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Clases magistrales participativas e interactivas: 40 horas presenciales.

El **programa teórico** de la materia se divide en **12 temas**:

Nucleosíntesis: 1. El origen de los elementos químicos. Reacciones nucleares.

Estructura externa de los átomos: 2. Estructura externa de los átomos. La Tabla periódica de los elementos y propiedades periódicas.

El enlace químico, tipos de compuestos y propiedades: 3. El enlace químico I. Estructura y enlaces en los compuestos moleculares; 4. El enlace químico II. Estructura y enlace de los sólidos no moleculares. 5.

Relaciones enlace-estructura-propiedades.

Termodinámica y equilibrio químico. Cinética química: 6. Termodinámica; 7. Equilibrio de fases en sistemas de un componente; 8. Sistemas multicomponentes: Disoluciones; 9. Equilibrio químico: bases termodinámicas; 10. Equilibrios en disolución acuosa; 11. Sistemas electroquímicos; 12. Cinética química.

2:

Prácticas en el aula: 14 horas presenciales. Las prácticas en el aula se dedicarán a dos aspectos: I.

Formulación y Nomenclatura de Química Inorgánica (4 horas) y II. Resolución de problemas numéricos (10

horas). Dentro de esta última parte se llevarán a cabo problemas de los siguientes tipos: 1. Estequiometría y composición; 2. Disoluciones; 3. Termoquímica; 4. Equilibrios de fases; 5. Equilibrio químico; 6. Equilibrios de

solubilidad y ácido-base; 7. Equilibrios de oxidación-reducción.

- 3:** Prácticas en el laboratorio: 6 horas presenciales. Habrá dos sesiones de prácticas experimentales en el laboratorio: 1. Introducción al trabajo de laboratorio: Preparación de disoluciones de electrólitos y medida del pH; 2. Equilibrios en disolución acuosa: Reacciones ácido-base; precipitación, redox.
- 4:** Estudio de los conocimientos teóricos para la prueba escrita. 56 horas no presenciales (trabajo autónomo del estudiante).
- 5:** Realización de problemas numéricos para la prueba escrita. 14 horas no presenciales (trabajo autónomo del estudiante).
- 6:** Estudio de la Formulación y Nomenclatura. 7 horas no presenciales (trabajo autónomo del estudiante).
- 7:** Realización de los informes de las prácticas de laboratorio. 9 horas (trabajo autónomo del estudiante)
- 8:** Superación de la prueba escrita (realización del examen). 4 horas presenciales

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura consta de 40 clases teóricas (entre 3 y 4 clases por tema) y 14 clases dedicadas a la realización de ejercicios de Nomenclatura y Formulación de Química Inorgánica y problemas básicos de Química.

Se llevarán a cabo 2 prácticas de laboratorio de 3 horas de duración cada una.

La hora de comienzo y duración del examen teórico de cada convocatoria se colocará al menos con una semana de antelación en los tablones de anuncios de las Áreas de Química Física y Química Inorgánica. Cada convocatoria incluirá la prueba escrita de teoría y problemas y, para aquellos alumnos que no lo hayan superado durante el cuatrimestre lectivo, un examen de Formulación y Nomenclatura y otro de Prácticas de Laboratorio.

Las clases teóricas se realizarán tres días a la semana en horario indicado, durante 13 semanas lectivas, mientras que las clases de problemas se llevarán a cabo un día a la semana a lo largo del cuatrimestre. Las sesiones prácticas se realizarán en dos sesiones (martes ó miércoles) durante los meses de noviembre y diciembre, antes del período no lectivo de Navidad. Se organizarán tres grupos de prácticas.

Finalmente, los horarios de tutorías proporcionados al comienzo de esta Guía son orientativos, y se concretarán con los alumnos en función de otras actividades docentes.

Material docente

Bibliografía y páginas web de interés

- 1:** Bibliografía Fundamental del Curso, disponible en la Biblioteca de la UZ

Química General:

- Atkins, P.W.; Jones, L.: *"Química: Moléculas, Materia, Cambio"*. Omega, 1998.
- Gargallo, L.; Radic, D.: *"Termodinámica química"*, Alfaomega, 2000.
- Petrucci, R.H; Hardwood, W.S.; Herring, F.G.: *"Química General"*. Prentice Hall (Pearson), 2003.

Libro de Problemas:

■ López Cancio, J. A.: *"Problemas de Química"*, Prentice Hall, 2000.

Nomenclatura:

■ Peterson, W. R.: *"Formulación y Nomenclatura: Química Inorgánica"*, ed. EUNIBAR (hay disponibles varias ediciones)

Para ampliar conocimientos, se facilitan otros libros de consulta:

2:

Bibliografía de Química General, disponible en la Biblioteca de la UZ:

■ Bell, J. y col.: *"Química: un proyecto de la ACS"*. Reverté, 2005.

■ Brady, J.E.; Senese, F.: *"Chemistry: Matter and its Changes"*. J. Wiley & Sons, 2004.

■ Brown, T.L.; LeMay, H.E.; Bursten, B.E.: *"Química. La Ciencia Central "*. Prentice Hall Mexico, 2004.

■ Chang, R.: *"Química General"*. McGraw Hill, 6ª Ed., 1999.

■ Whitten, K.W.; Davis, R.E.; Peck, M.L.: *"Química General"*. McGraw-Hill

3:

Bibliografía temas específicos:

■ Díaz Peña M.; Roig Muntaner, A.: *"Química física"*, Alhambra 1989. *En particular muy útil para entender bien las gráficas de los equilibrios entre fases.*

■ Rodgers, G.E.: *"Química Inorgánica. Introducción a la Química de coordinación, del estado sólido y descriptiva"*. McGraw Hill, 1995. *Buen tema introductorio de las propiedades periódicas.*

■ Valenzuela-Calahorra, E.: *"Introducción a la Química Inorgánica"*. McGraw Hill, 1999. *Profundiza en el tema de la nucleosíntesis.*

4:

Otros libros de problemas

■ Levine, I.N.: *"Problemas de Fisicoquímica"*, McGraw-Hill Interamericana, 2005. (Colecciones de problemas *Schaum*)

■ Rosenberg, J.L.: *"Teoría y Problemas de Química General"*, McGraw-Hill, 1990. *Hay disponibles varias ediciones con un contenido similar, dentro de las colecciones Schaum.*

5:

Direcciones electrónicas de interés:

<http://www.webelements.com/>

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

Facultad de Ciencias

- Rodríguez Renuncio, Juan Antonio. Problemas resueltos de termodinámica química / Juan Antonio Rodríguez Renuncio, Juan José Ruiz Sánchez, José Santiago Urieta Navarro Madrid : Síntesis, D.L 2000