



## Grado en Ingeniería Mecánica 29704 - Química

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Olga Crespo Zaragoza** ocrespo@unizar.es
- **Consuelo Fortuño Turmo** cfortuno@unizar.es
- **Ana Margarita López De Lama** amlopez@unizar.es
- **Fernando Viguri Rojo** fviguri@unizar.es
- **María Violeta Sicilia Martínez** sicilia@unizar.es
- **Francisco Javier Lanaja Del Busto** jlanaja@unizar.es
- **María del Pilar Lamata Cristóbal** plamata@unizar.es
- **María Monserrat Esteban Pérez** moneste@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Tener adquiridas las competencias propias de las etapas educativas anteriores.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario detallado de las diversas actividades a desarrollar se establecerá una vez que la Universidad y el Centro hayan aprobado el calendario académico (el cual podrá ser consultado en la web del centro).

---

### Inicio

---

#### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Maneja los principios básicos de la química general, la química orgánica y la química inorgánica.

- 2: Maneja las leyes básicas que regulan las reacciones: termodinámica, cinética y equilibrio.
- 3: Resuelve ejercicios y problemas de forma completa y razonada.
- 4: Emplea de forma adecuada los conceptos teóricos en el laboratorio mediante el uso correcto y seguro del material básico y de los equipos.
- 5: Usa un lenguaje riguroso en la química.
- 6: Presenta e interpreta datos y resultados.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura se homogeneizan los contenidos de química adquiridos por los alumnos durante el bachillerato y se introducen nuevos conceptos que se consideran básicos para adecuar el nivel de sus conocimientos a las necesidades de partida de las asignaturas incluidas en los cursos posteriores. El campo de estudio de esta asignatura son los principios básicos de química necesarios en ingeniería: composición y propiedades de la materia, así como aspectos termodinámicos y cinéticos de las reacciones químicas

---

## 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:

Se pretende que los alumnos adquirieran una visión general de la química y de su importancia en nuestra sociedad y sean capaces de aplicar los conocimientos teóricos y prácticos de la química en el desarrollo de su profesión como ingeniero industrial.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura está programada en el primer semestre de primer curso del grado en Ingeniería Mecánica y pertenece al módulo de formación básica de las titulaciones de la rama de Ingeniería Industrial. Los conceptos básicos aprendidos en esta asignatura servirán de base para otras asignaturas de cursos posteriores como Fundamentos de Materiales, Tecnología de Materiales e Ingeniería del Medio Ambiente.

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

- 1: Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.
- 2: Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- 3: Aplicar los fundamentos de la química general, química orgánica y química inorgánica a la ingeniería.

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

Proporcionan herramientas para aprendizajes posteriores y para el desempeño profesional de los ingenieros mecánicos.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

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

**1:** Realización de todas las prácticas de laboratorio, cuya evaluación basada en la observación, cumplimiento de tareas y realización de una prueba escrita al finalizar las mismas supondrá el 10% de la calificación global.

**1:** Prueba escrita de Nomenclatura de Química Orgánica e Inorgánica. Supondrá un 10 % de la calificación global.

**1:** Se realizará una prueba escrita hacia mitad del cuatrimestre, que versará sobre los contenidos de los bloques I y II que se detallan en el programa de la asignatura. Dicha prueba estará formada por preguntas y cuestiones teórico-prácticas, en las que se pedirá la aplicación de la teoría a casos y ejemplos concretos y la resolución de problemas. Supondrá un 30 % de la calificación global.

Antes de la prueba escrita anterior se realizarán una prueba corta sobre los contenidos de dichos bloques I y II. Supondrá un 10 % de la calificación global.

**1:** Durante la segunda parte del cuatrimestre se realizará una prueba corta sobre los contenidos de los bloques III y IV del programa de la asignatura. Supondrá un 10 % de la calificación global.

**1:** Para poder promediar las calificaciones de las distintas pruebas será necesario tener una nota mínima de 4 en cada una de las actividades de evaluación 1, 2 y 3.

**1:** El estudiante deberá presentarse a una prueba global de evaluación en las fechas programadas por el centro. Dicha prueba incluirá:

a) Preguntas correspondientes a los contenidos de los bloques III y IV del programa de la asignatura. Las realizarán todos los alumnos matriculados en la asignatura. *Supondrá el 30% de la calificación global para todos aquellos que hayan superado las distintas pruebas a lo largo del curso.*

b) Prueba escrita sobre las prácticas de laboratorio

c) Prueba escrita de Nomenclatura Orgánica e Inorgánica.

d) Preguntas y cuestiones teórico-prácticas correspondientes a los bloques I y II.

e) Examen práctico, en el que realizarán alguna experiencia relacionada con las que se llevan a cabo en las sesiones de laboratorio. Esta prueba será para los alumnos que no hayan realizado o no hayan superado la parte experimental de las prácticas de laboratorio programadas a lo largo del curso.

Las preguntas correspondientes a los apartados b), c) y d) las deberán realizar todos aquellos alumnos que hayan obtenido una nota inferior a 4 en las anteriores actividades de evaluación 1, 2 y 3 respectivamente o los que quisieran mejorar su calificación (prevaleciendo, en cualquier caso, la mejor de las calificaciones obtenidas).

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

- Clases de teoría participativas
- Clases prácticas de cuestiones y problemas
- Tutorías programadas
- Prácticas de laboratorio

La asignatura esta planteada para potenciar el aprendizaje activo de los alumnos de manera que las clases teóricas se conciben como introducciones generales a cada tema que serán completadas después con el resto de actividades propuestas, incluyendo la resolución de cuestiones y problemas, la asistencia a tutorías y la realización de practicas de laboratorio. Las prácticas de laboratorio están orientadas a que el alumno adquiera destrezas en el manejo del material de laboratorio y desarrolle sus capacidades deductivas, comunicativas, de trabajo en equipo y analíticas. Así mismo, se incidirá en la importancia de las normas de seguridad en los laboratorios y la correcta manipulación de sustancias 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 de teoría, problemas y tutorías programadas (50 sesiones de 1 h) en las que se abordarán los siguientes bloques de contenidos:

- Bloque I: Conceptos básicos de química I
- Bloque II: Termodinámica química, cinética química y equilibrio químico
- Bloque III: Conceptos básicos de química II
- Bloque IV: Introducción a la química orgánica e inorgánica.

Para ver una descripción más detallada de los contenidos véase el programa de la asignatura.

**2:**

Prácticas de laboratorio

Se realizarán 4 sesiones de 2.5 h o 5 sesiones de 2 h dependiendo del horario que apruebe el centro. Los alumnos dispondrán de guiones de prácticas en los que se explica no sólo el procedimiento experimental sino que contienen una introducción detallada en la que se exponen los objetivos y el fundamento teórico de las prácticas.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales y de problemas así como las sesiones de prácticas en el laboratorio se imparten según horario establecido por el Centro que será publicado con anterioridad a la fecha de comienzo del curso. Las horas de tutoría se acordarán previamente con los profesores que imparten la asignatura.

### Planificación de actividades

TEMAS	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS
Conceptos básicos de química I (Bloque I)	Teoría	3	1
	Cuestiones	2	1
	Tutoría programada	1	1
Termodinámica, cinética y equilibrios (Bloque II)	Teoría	12	1
	Cuestiones	7	1
	Tutoría programada	1	1
Conceptos básicos de química II (Bloque III)	Teoría	12	1
	Cuestiones	7	1
	Tutoría programada	1	1
Introducción a la Química Inorgánica y Orgánica (Bloque IV)	Teoría	3	1
	Tutoría programada	1	1
Prácticas de Laboratorio	Laboratorio	10	4

### Horas de trabajo y distribución por actividad

ACTIVIDAD	PRESENCIAL (horas)	TRABAJO AUTÓNOMO (horas)	TOTAL
Clase teoría	30	45	75
Problemas y cuestiones	16	24	40
Tutoría programada)	4	6	10
Laboratorio	10	10	20
Exámenes	5		5
Total	65	85	150

## Temario

### Bloque I: Conceptos básicos de química I

#### Tema 1. Conceptos básicos de química

1. Los átomos y la teoría atómica. 2. Estructura electrónica de los átomos. 3. Clasificación periódica de los elementos. 4. Nomenclatura. 5 Relaciones de masa en química: masa atómica, mol, formula empírica. 6. Ecuación química y estequiometría. 7. Clasificación de las reacciones químicas. 8. Formas de expresar la concentración.

### Bloque II: Termodinámica química, cinética química y equilibrio químico

#### Tema 2. Aspectos cinéticos y termodinámicos relacionados con las reacciones químicas.

2.A. Termodinámica química. 1. Energía, Trabajo y Calor. 2. Calores de reacción (DH) y ecuaciones termoquímicas. 3. Ley de Hess. 4. Entalpías estándar de formación y Entalpías estándar de reacción. 5. Dirección de los procesos espontáneos: variaciones de entropía (DS) y de energía libre (DG).

2.B. Cinética química. Velocidad de reacción: definición y factores que afectan a la velocidad de reacción.

#### Tema 3. Equilibrio químico

1. Reacciones reversibles. 2. Distintas expresiones de la constante de equilibrio. 3. Relación entre  $\Delta G^0$  y la constante de equilibrio (Keq). 4. Modificación de las condiciones de equilibrio; Principio de Le Châtelier.

#### Tema 4. Equilibrios iónicos

1. Teoría ácido-base de Brønsted -Lowry. 2. La autoionización del agua y la escala de pH. 3. Fuerza de ácidos y bases. 4. Disoluciones reguladoras. 5. Indicadores ácido-base. Valoraciones ácido-base. 6. Equilibrios de solubilidad: producto de solubilidad, efecto del ión común.

## **Tema 5.** Reacciones de oxidación-reducción y electroquímica

1. Celdas galvánicas. 2. Electrodo normal de hidrógeno (ENH) y potenciales normales de reducción. 3. Ecuación de Nernst. 4. Relación entre  $\Delta E_0$  celda y la  $K_{eq}$ . 5. Pilas comerciales. 6. Corrosión. 7. Electrólisis.

## **Bloque III: Conceptos básicos de química II**

### **Tema 6.** Propiedades periódicas de los elementos

### **Tema 7.** Enlace químico

1. Enlace iónico. 2. Enlace covalente. 3. Enlace metálico. 4. Fuerzas intermoleculares.

### **Tema 8.** Estados de agregación de la materia

**8.A. Gases.** 1. Las leyes elementales de los gases. 2. La ecuación de los gases ideales. 3. Mezclas de gases: ley de Dalton de las presiones parciales. 4. Teoría cinético-molecular de los gases. 5. Efusión y difusión de gases: ley de Graham. 6. Gases reales: la ecuación de Van der Waals.

**8.B. Líquidos y sólidos.** 1. Equilibrio líquido-vapor: presión de vapor y su variación con la temperatura; temperaturas de ebullición; punto crítico. 2. Equilibrio líquido-sólido: temperaturas de fusión. 3. Equilibrio sólido-vapor: temperaturas de sublimación. 4. Diagramas de fases. 5. Estructuras cristalinas: Redes cristalinas, empaquetamiento de esferas. 6. Estructura, enlace y propiedades de los sólidos: sólidos metálicos, sólidos iónicos, sólidos moleculares y sólidos de red covalente.

### **Tema 9.** Propiedades físicas de las disoluciones

1. Tipos de disoluciones. 2. Espontaneidad del proceso de disolución. 3. Unidades de concentración. 4. Efecto de la temperatura en la solubilidad. 5. Efecto de la presión en la solubilidad de los gases. 6. Propiedades coligativas.

## **Bloque IV: Introducción a la química orgánica e inorgánica.**

### **Tema 10.** Introducción a la química orgánica e inorgánica.

1. Elementos de los grupos principales: metales y no metales. 2. Compuestos del carbono: hidrocarburos y principales grupos funcionales.

### **Bibliografía:**

**ATKINS, P.W.:** Química General. Barcelona, Omega S.A., 1992

**BRADY, J.E.:** Química básica. Principios y estructuras. 2ªed. México, Limusa Wiley, 1999.

**BROWN, T.L., LEMAY, H.E., BURSTEN, B.E.:** Química. La ciencia central. 7ªed. México, Prentice-Hall, 1998.

**CHANG, R.:** Química. 9ªed. McGraw-Hill, 2007.

**PETRUCCI, R.H., HARWOOD, W.S.:** Química General. Principios y aplicaciones modernas, 7ªed. Madrid, Prentice-Hall, 1999.

**PETRUCCI, R.H.; HARWOOD, W.S.; HERRING, F.G.:** Química General. 8ª ed. Madrid, Prentice-Hall, 2003, 2007.

**WHITTEN, K.W., DAVIS, R.E., PECK, M.L.:** Química General. 5ª ed. Madrid, McGraw-Hill, 1998.

**PETERSON, W. R.:** Introducción a la nomenclatura de las sustancias químicas, Reverté. Barcelona, 2010.

## **Temario de química**

### **Temario**

#### **Temario de química**

#### **Bloque I: Conceptos básicos de química I**

##### **Tema 1.** Conceptos básicos de química

1. Los átomos y la teoría atómica. 2. Estructura electrónica de los átomos. 3. Clasificación periódica de los elementos. 4. Nomenclatura. 5 Relaciones de masa en química: masa atómica, mol, fórmula empírica. 6. Ecuación química y estequiometría. 7. Clasificación de las reacciones químicas. 8. Formas de expresar la concentración.

## **Bloque II: Termodinámica química, cinética química y equilibrio químico**

**Tema 2.** Aspectos cinéticos y termodinámicos relacionados con las reacciones químicas.

2.A. Termodinámica química. 1. Energía, Trabajo y Calor. 2. Calores de reacción (DH) y ecuaciones termoquímicas. 3. Ley de Hess. 4. Entalpías estándar de formación y Entalpías estándar de reacción. 5. Dirección de los procesos espontáneos: variaciones de entropía (DS) y de energía libre (DG).

2.B. Cinética química. Velocidad de reacción: definición y factores que afectan a la velocidad de reacción.

**Tema 3.** Equilibrio químico

1. Reacciones reversibles. 2. Distintas expresiones de la constante de equilibrio. 3. Relación entre  $\Delta G^0$  y la constante de equilibrio (Keq). 4. Modificación de las condiciones de equilibrio; Principio de Le Châtelier.

**Tema 4.** Equilibrios iónicos

1. Teoría ácido-base de Brønsted -Lowry. 2. La autoionización del agua y la escala de pH. 3. Fuerza de ácidos y bases. 4. Disoluciones reguladoras. 5. Indicadores ácido-base. Valoraciones ácido-base. 6. Equilibrios de solubilidad: producto de solubilidad, efecto del ión común.

**Tema 5.** Reacciones de oxidación-reducción y electroquímica

1. Celdas galvánicas. 2. Electrodo normal de hidrógeno (ENH) y potenciales normales de reducción. 3. Ecuación de Nernst. 4. Relación entre  $\Delta E^0$  celda y la Keq. 5. Pilas comerciales. 6. Corrosión. 7. Electrólisis.

## **Bloque III: Conceptos básicos de química II**

**Tema 6.** Propiedades periódicas de los elementos

**Tema 7.** Enlace químico

1. Enlace iónico. 2. Enlace covalente. 3. Enlace metálico. 4. Fuerzas intermoleculares.

**Tema 8.** Estados de agregación de la materia

8.A. Gases. 1. Las leyes elementales de los gases. 2. La ecuación de los gases ideales. 3. Mezclas de gases: ley de Dalton de las presiones parciales. 4. Teoría cinético-molecular de los gases. 5. Efusión y difusión de gases: ley de Graham. 6. Gases reales: la ecuación de Van der Waals.

8.B. Líquidos y sólidos. 1. Equilibrio líquido-vapor: presión de vapor y su variación con la temperatura; temperaturas de ebullición; punto crítico. 2. Equilibrio líquido-sólido: temperaturas de fusión. 3. Equilibrio sólido-vapor: temperaturas de sublimación. 4. Diagramas de fases. 5. Estructuras cristalinas: Redes cristalinas, empaquetamiento de esferas. 6. Estructura, enlace y propiedades de los sólidos: sólidos metálicos, sólidos iónicos, sólidos moleculares y sólidos de red covalente.

**Tema 9.** Propiedades físicas de las disoluciones

1. Tipos de disoluciones. 2. Espontaneidad del proceso de disolución. 3. Unidades de concentración. 4. Efecto de la temperatura en la solubilidad. 5. Efecto de la presión en la solubilidad de los gases. 6. Propiedades coligativas.

## **Bloque IV: Introducción a la química orgánica e inorgánica.**

**Tema 10.** Introducción a la química orgánica e inorgánica.

1. Elementos de los grupos principales: metales y no metales. 2. Compuestos del carbono: hidrocarburos y principales grupos funcionales.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- 1. Atkins, Peter William. Química general / P.W. Atkins Barcelona : Omega, D.L. 1991
- 2. Brady, James E.. Química básica : principios y estructura / James E. Brady, Gerard E. Humiston ; versión española M. Cristina Sanginés Franchini, Vicente Segura Gutiérrez ; revisión técnica Isela Barceló Quintal . - 1a.ed, 3a reimp. México

[etc.] : Limusa Noriega, 1988

- 3. Química : la ciencia central / Theodore L. Brown ... [et al.] ; con la colaboración de Patrick Woodward ; traducción, Laura Fernández Enríquez ; revisión técnica, María Aurora Lanto Arriola . 11ª ed. México : Pearson Educación, 2009
- 4. Chang, Raymond. Fundamentos de química / Raymond Chang ; adaptación Pedro Ibarra Escutia ; revisión técnica Isaías de la Rosa Gómez . México D. F. : McGraw-Hill/Interamericana, cop. 2011
- 5. Química general : principios y aplicaciones modernas / Ralph H. Petrucci ... [et al.] ; traducción de Concepción Pando García-Pumarino y Nerea Iza Cabo ; revisión técnica de Juan A. Rodríguez Renuncio . 10ª ed. Madrid [etc.] : Prentice Hall : Person educación, 2011
- 6. Petrucci, Ralph H.. Química general / Ralph H. Petrucci, William S. Harwood, F. Geoffrey Herring ; con la colaboración de Scott S. Perry ; traducción, Concepción Pando Gª-Pumarino, Nerea Iza Cabo ; revisión técnica, Juan A. Rodríguez Renuncio . - 8ª ed., reimp. Madrid : Prentice Hall, cop. 2010
- 7. Whitten, Kenneth W.. Química general / Kenneth W. Whitten, Raymond E. Davis, M. Larry Peck ; con la colaboración con ensayos de Ronald A. DeLorenzo, Middle Georgia College ; traducción, Eduardo Gayoso Andrade, José Manuel Vila Abad . - 5ª ed., (3ª ed. en español) Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 1998
- 8. Peterson, W. R. : Nomenclatura de las sustancias químicas / W. R. Peterson . - 3ª ed. Barcelona [etc.] : Reverté, D. L. 2013