

## Identificación de la asignatura

<b>Asignatura</b>	21404 - Química II
<b>Créditos</b>	2.4 presenciales (60 Horas) 3.6 no presenciales (90 Horas) 6 totales (150 Horas).

### Titulaciones donde se imparte la asignatura

Titulación	Carácter	Curso	Estudios
Grado de Bioquímica	Formación Básica	Primer curso	Grado
Grado de Química	Formación Básica	Primer curso	Grado

## Contextualización

La asignatura Química II, programada en el segundo semestre del primer curso de los estudios de grado de Química y de Bioquímica, pertenece al módulo de formación básica Química General (titulación de Grado en Química), integrado además por la asignatura teórica Química I y por las asignaturas de prácticas Laboratorio de Química General I y Laboratorio de Química General II.

En lo referente a contenidos, esta asignatura profundiza en algunos aspectos de la Química introducidos previamente en Química I, como es el caso de las teorías sobre la estructura electrónica de los átomos y del enlace químico, complementa otros aspectos del conocimiento también iniciados en la asignatura previa, como es el caso de los estados de agregación de la materia (ahora se estudia el estado sólido, mientras que en Química I se estudian los estados gaseoso y líquido) y se introducen por primera vez en los estudios de grado los conceptos de reactividad química (cinética y termodinámica), la electroquímica y principios de la química del carbono.

El objetivo primordial de esta asignatura es conseguir que el alumno adquiera el nivel de conocimientos generales de química, tanto desde el punto de vista conceptual teórico, como prácticos de cálculo cuantitativo, necesario para poder abordar con éxito aspectos más especializados de la Química; Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica y Química Orgánica en la titulación de Grado de Química y Química Orgánica para las Ciencias de la Vida y Bioquímica en la titulación de Grado de Bioquímica.

El seguimiento efectivo de la asignatura por parte del alumnado se ha de traducir en los siguientes resultados de aprendizaje:

- \* Reforzamiento de conceptos previamente adquiridos relativos a: la composición de la materia, la estructura de los átomos, sus propiedades periódicas, el enlace y la estructura de las moléculas y la manera en que interaccionan para dar lugar a los diferentes estados de agregación en que se presenta la materia.
- \* Tener conocimientos básicos de Termodinámica y Cinética química: Las principales funciones termodinámicas que controlan la espontaneidad y el equilibrio en las transformaciones químicas; el progreso temporal de las mismas en términos de velocidades de reacción y su dependencia con la temperatura y con la concentración de las sustancias reaccionantes.
- \* Adquirir conocimientos básicos relativos a la estructura y reactividad de los compuestos químicos inorgánicos y orgánicos más comunes.
- \* Adquirir conocimientos básicos relativos a la estructura y reactividad de las moléculas y macromoléculas biológicas más importantes

La asignatura está incluida dentro del Proyecto Campus Extens de la Universitat de les Illes Balears: <http://www.uib.es/ca/infobre/serveis/complementaris/campusextens/>



## Requisitos

---

Puesto que esta asignatura es básica de primer curso, no tiene requisitos previos de matrícula. No obstante, puesto que es una asignatura de segundo semestre, en cierta manera continuación de una asignatura previa de primer cuatrimestre, es esencial el haber cursado esta primera introducción a la química general.

## Recomendables

- \* Haber cursado la asignatura de Química I
- \* Tener conocimientos de:
  - \* Matemáticas a nivel de Bachillerato de Ciencias
  - \* Física a nivel de Bachillerato de Ciencias
  - \* Inglés al nivel de Bachillerato de Ciencias
  - \* Informática a nivel de usuario (sistema operativo Windows, navegación por Internet, edición y tratamiento) de textos

## Competencias

---

Las competencias genéricas y específicas que se describen a continuación son las que se atribuyen a la asignatura en el contexto del Plan de Estudios de Grado en Química y del Plan de Estudios de Grado en Bioquímica.

### Específicas

1. CB-1- Grado de Química: Demostrar poseer y comprender conocimientos en el área de la Química a partir de la base de la educación secundaria general, a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia en el estudio de la Química.
2. CE1-C- Grado de Química: Conocimiento de la terminología química: nomenclatura, términos, convenios y unidades.
3. CE2-C- Grado de Química: Conocimiento de los principios físico-químicos fundamentales que rigen a la Química y sus relaciones entre áreas de la Química. CE-1- Grado de Bioquímica: Entender y saber explicar las bases físicas y químicas de los procesos bioquímicos y de las técnicas utilizadas para investigarlos..
4. CE1-H-Grado de Química: Demostrar conocimiento y su comprensión para la aplicación práctica de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías de la Química. CE2- Grado de Bioquímica: Comprender los principios que determinan la estructura tridimensional de moléculas, macromoléculas y complejos supramoleculares biológicos, y ser capaz de explicar las relaciones entre la estructura y la función..
5. CE2-H- Grado de Química: Demostrar habilidades para identificar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos con un enfoque estratégico..

### Genéricas

1. CT-1- Grado de Química: Capacidad de comunicación (oral y escrita) en lengua oficial y en inglés. CT-6 Grado de Bioquímica: Poseer la capacidad para, en un nivel medio, comprender, hablar y escribir en lengua inglesa..



2. CT-3- Grado de Química: Capacidad para la gestión de datos y la generación de información/ conocimiento (uso eficaz y eficiente de las TICs y otros recursos). CT-7 Grado de Bioquímica: Adquirir las habilidades básicas para manejar programas informáticos de uso habitual, incluyendo accesos a bases de datos bibliográficos y de otros tipos que puedan ser interesantes en Bioquímica y Biología Molecular..
3. CT-5-Grado de Química: Capacidad de resolución eficaz y eficiente de problemas demostrando principios de originalidad y autodirección.
4. CT-2 Grado de Química: Capacidad de trabajo en equipo (multidisciplinar o no). CT-8 Grado de Bioquímica: Desarrollar las habilidades interpersonales necesarias para ser capaz de trabajar en un equipo dentro del ámbito de Bioquímica y Biología Molecular de manera efectiva; pudiendo así mismo incorporarse a equipos interdisciplinares, tanto de proyección nacional como internacional..

## Contenidos

---

El desarrollo de los contenidos en Bloques temáticos y Temas concretos obedece a la descripción de contenidos mínimos establecidos en el Plan de estudios de los grados de Química y Bioquímica

### Contenidos temáticos

#### Unidad Didáctica 1. Estructura electrónica de átomos y moléculas

##### Tema I. Introducción. Conceptos previos. Observando los átomos

- \* La radiación electromagnética
- \* Radiación, cuantos y fotones
- \* La dualidad onda-corpúsculo
- \* El principio de indeterminación de Heisenberg
- \* Funciones de onda y niveles de energía: El caso de la partícula en una caja

##### Tema II. Estructura electrónica de los átomos

###### El átomo de Hidrógeno (átomos hidrogenoides)

- \* El modelo atómico para el átomo de hidrógeno.
- \* Los orbitales atómicos
- \* La energía de los niveles electrónicos y el espectro electrónico del hidrógeno

###### Los átomos polielectrónicos

- \* Energía de los orbitales en átomos polielectrónicos.
- \* El principio de construcción.
- \* Estructura electrónica de átomos polielectrónicos: Tabla periódica

##### Tema III. Propiedades periódicas de los átomos

###### Periodicidad de propiedades atómicas:

- \* Radio
  - \* Energía de ionización
  - \* Afinidad electrónica
  - \* Electronegatividad de Mulliken
- ###### Propiedades de los elementos y nuevos materiales

##### Tema IV. Estructura electrónica de las moléculas. El enlace químico I

- \* Breve recordatorio de la Teoría de Lewis y la Teoría de RPECV
- \* Teoría de Enlace de Valencia
- \* La función de enlace. Enlaces sigma y pi

- \* Orbitales atómicos híbridos
- \* Ejemplos de moléculas con enlaces sencillos dobles y triples

#### Tema V. Estructura electrónica de las moléculas. El enlace químico I

- \* Teoría de Orbitales Moleculares
- \* El concepto de OM. El método CLOA para la obtención de OM
- \* Moléculas diatómicas homo y heteronucleares
- \* Moléculas poliatómicas
- \* Complementos. Técnicas para el estudio de la estructura de las moléculas:
  - \* Espectroscopia Infrarroja (IR)
  - \* Espectroscopía Ultravioleta-visible (UV-Vis)

#### Unidad Didáctica 2. Estados de agregación de la materia

##### Tema VI. El estado sólido

- \* Redes cristalinas
- \* El enlace en los sólidos.
  - \* Enlace metálico
  - \* El enlace iónico
- \* Recordatorio de fuerzas intermoleculares
- \* Tipos de sólidos
- \* Propiedades de los sólidos
- \* Complementos: Técnicas para el estudio de la estructura de los sólidos: difracción de rayos X

#### Unidad Didáctica 3. Principios de Termodinámica Química

##### Tema VII. Primera ley de la termodinámica. Sistemas, estados y energía

- \* Sistemas.
- \* Trabajo y Calor.
- \* Primer Principio de la Termodinámica. La energía
- \* Función de estado
- \* Entalpía
- \* Capacidad calorífica a presión y volumen constante
- \* Entalpía del cambio físico

##### Tema VIII. Termoquímica

- \* Entalpía del cambio químico
- \* Estados estándar. Entalpías de reacción estándar
- \* Variación de la entalpía con la temperatura
- \* Ley de Hess.
- \* Los combustibles como fuentes de energía

##### Tema IX. Segunda ley de la termodinámica. La entropía

- \* Segunda ley de la Termodinámica. El concepto de Entropía
- \* Evaluación de la entropía y cambios entrópicos.
- \* Entropías molares estándar. El tercer principio de la Termodinámica
- \* Entropías estándar de reacción
- \* Criterios de espontaneidad y equilibrio en sistemas aislados

##### Tema X. Segunda ley de la termodinámica. La energía libre

- \* La Función energía libre de Gibbs y de Helmholt
- \* Criterios de espontaneidad y equilibrio en sistemas no aislados
- \* La Energía libre de Gibbs de reacción.
- \* El efecto de la Temperatura sobre la energía de Gibbs de reacción

- \* Reacciones acopladas. Ejemplo de reacciones en sistemas biológicos

#### Tema XI. El equilibrio químico

- \* La energía libre de Gibbs, la energía libre de Gibbs estándar y la actividad química
- \* Energía libre de Gibbs de reacción y cociente de reacción
- \* Energía libre de Gibbs estándar y constante de equilibrio
- \* Dirección y extensión de una reacción química
- \* Efecto de la presión y la temperatura sobre la constante de equilibrio

#### Unidad Didáctica 4. Introducción a la electroquímica

##### Tema XII. Principios de electroquímica

- \* Representación de una reacción redox: semirreacciones
- \* Células electroquímicas. Potenciales de electrodo y potenciales de la célula
- \* Relación entre los potenciales de la célula, la energía libre de Gibbs y la constante de equilibrio
- \* La ecuación de Nernst.
- \* Células de concentración. El electrodo de vidrio. pH-metro
- \* Baterías y pilas. Obtención de electricidad por medio de reacciones químicas
- \* Corrosión.
- \* Electrólisis. Producción de reacciones no espontáneas. Aplicaciones
- \*

#### Unidad Didáctica 5. Cinética Química

##### Tema XIII. Principios de cinética química

- \* Velocidad de reacción y ecuación de velocidad.
- \* Dependencia con la temperatura. Ecuación de Arrhenius
- \* Ecuaciones integradas de velocidad de primer y segundo orden
- \* Mecanismos cinéticos de las reacciones químicas
- \* Teorías en cinética química: Teoría de Colisiones y Teoría del complejo activado
- \* Catalizadores y procesos catalíticos.
- \* Catalizadores biológicos: enzimas

#### Unidad Didáctica 6. Introducción a la Química del Carbono

##### Tema XIV. Principios de Química Orgánica

- \* Breve repaso de la nomenclatura de los compuestos orgánicos
  - \* La isomería en los compuestos orgánicos.
- \* Hidrocarburos saturados e insaturados
- \* Los grupos funcionales más comunes en los compuestos orgánicos
- \* Síntesis de compuestos funcionales: transformaciones entre grupos funcionales
- \* Polímeros sintéticos y polímeros biológicos.
- \* Complementos: Técnica para el estudio de la estructura en los compuestos orgánicos: la resonancia magnética nuclear (RMN)

## Metodología docente

---

La metodología utilizada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura se fundamenta en tres pilares fundamentales, las clases expositivas del profesor, las clases prácticas de resolución de problemas y el trabajo autónomo del alumno. Además se realizarán seminarios y talleres en pequeños grupos en donde

se procurará que el alumno trabaje en grupo e interaccione con otros compañeros para resolver problemas conjuntamente.

Además de las actividades de trabajo presencial que se detallan a continuación, el alumnado podrá utilizar también la tutoría individualizada con el profesorado de la asignatura. El horario de tutorías se recoge en la página web de la asignatura en el Proyecto Campus Extens - UIB

### Actividades de trabajo presencial

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción
Clases teóricas	Clases expositivas del profesor	Grupo grande (G)	El profesor con ayuda de presentaciones en Power Point y otros programas de software didáctico desarrollará las partes más importantes de los contenidos recogidos en los 11 temas del programa de la asignatura
Seminarios y talleres	Actividades de recapitulación	Grupo mediano 2 (X)	En grupo mediano se realizarán talleres y seminarios sobre los aspectos más interesantes de la asignatura y/o sobre los aspectos conceptualmente más difíciles. Se fomentará la cooperación y la relación entre el alumnado y la utilización de TICs
Clases prácticas	Clases prácticas de problemas numéricos	Grupo grande (G)	Mediante la realización de problemas numéricos tipo, se irá desarrollando las capacidades del alumno de aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas prácticos
Evaluación	Pruebas parciales de evaluación escrita	Grupo grande (G)	En estos dos ejercicios de evaluación durante la etapa de clases expositivas y seminarios se comprobará el nivel de conocimiento alcanzado por el alumno.
Evaluación	Prueba de evaluación final	Grupo grande (G)	Consiste en un ejercicio escrito de evaluación final con el que se comprobará el nivel de conocimiento alcanzado por el alumno al final del periodo lectivo

### Actividades de trabajo no presencial

Modalidad	Nombre	Descripción
Estudio y trabajo autónomo individual	Trabajo autónomo individual	Que el alumno trabaje los conceptos desarrollado en las clases expositivas, de problemas prácticos y seminarios para que pueda entenderlos y asimilarlos y, por tanto, aplicarlos para la resolución de problemas reales. Se procurará que el alumno tenga que consultar información complementaria y visite webs en idioma inglés
Estudio y trabajo autónomo en grupo y trabajos	Preparación de seminarios	Fomentar la colaboración entre el alumnado para la resolución conjunta de problemas y de trabajos temáticos

### Estimación del volumen de trabajo

El volumen de trabajo que se recoge a continuación se ha estructurado de manera que aproximadamente un 40% del tiempo de dedicación a la asignatura sea trabajo presencial y el 60% sea trabajo no presencial (autónomo individualy en grupo)

Modalidad	Nombre	Horas	ECTS	%
<b>Actividades de trabajo presencial</b>		<b>60</b>	<b>2.4</b>	<b>40</b>
Clases teóricas	Clases expositivas del profesor	30	1.2	20
Seminarios y talleres	Actividades de recapitulación	12	0.48	8
Clases prácticas	Clases prácticas de problemas numéricos	12	0.48	8
Evaluación	Pruebas parciales de evaluación escrita	3	0.12	2
Evaluación	Prueba de evaluación final	3	0.12	2
<b>Actividades de trabajo no presencial</b>		<b>90</b>	<b>3.6</b>	<b>60</b>
Estudio y trabajo autónomo individual	Trabajo autónomo individual	75	3	50
Estudio y trabajo autónomo en grupo	Preparación de seminarios y trabajos	15	0.6	10
<b>Total</b>		<b>150</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Campus Extens.

## Evaluación del aprendizaje del estudiante

Itinerario A. Es el itinerario por defecto para todos los alumnos matriculados en la asignatura

Las actividades presenciales y no presenciales que ha de desarrollar el alumno se evalúan de acuerdo a los procedimientos y a los criterios que se exponen más abajo.

En tanto que en la actividad Seminarios y Talleres, se evalúa el grado de implicación del alumnado en los proyectos y trabajos que se plantean en cada sesión, la obtención de una buena calificación en este apartado requiere la asistencia obligatoria del alumnado a las sesiones presenciales de este tipo programadas en el cronograma de la asignatura. La ausencia no justificada de un 80% o más de las actividades de seminarios y talleres programadas, supondrá la pérdida de los 0,5 puntos/10 puntos de la evaluación de la actividad

Itinerario B. Este itinerario sólo lo podrán seguir aquellos alumnos que tengan incompatibilidad demostrable con el horario lectivo de la asignatura. En cualquier caso los ejercicios de evaluación escrita son igualmente obligatorios para los alumnos de itinerario B.

Todos los alumnos, tanto los que elijan la modalidad Itinerario A, como los que elijan la modalidad de Itinerario B, utilizarán la página web de la asignatura del Proyecto Campus Extens para entregar los ejercicios y las pruebas de evaluación, excepto los controles escritos parciales y finales que se realizan presencialmente en el aula asignada a tal fin.

Para aprobar la asignatura se debe conseguir como mínimo un 30% de la nota máxima de cada uno de los apartados que se tendrán en cuenta en la evaluación de la asignatura. En cualquier caso, para poder aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación igual o superior a 4 en la prueba del examen final escrito. El aprobado se obtiene con una nota global igual o superior a cinco.

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

### Actividades de recapitulación

---

Modalidad	Seminarios y talleres
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>No recuperable</b> )
Descripción	En grupo mediano se realizarán talleres y seminarios sobre los aspectos más interesantes de la asignatura y/o sobre los aspectos conceptualmente más difíciles. Se fomentará la cooperación y la relación entre el alumnado y la utilización de TICs
Criterios de evaluación	Se evaluará el grado de implicación del alumnado en la resolución de trabajos y proyectos concretos, la iniciativa y la aportación de ideas para aportar soluciones.

Porcentaje de la calificación final: 5% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 0% para el itinerario B

### Clases prácticas de problemas numéricos

---

Modalidad	Clases prácticas
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo ( <b>No recuperable</b> )
Descripción	Mediante la realización de problemas numéricos tipo, se irá desarrollando las capacidades del alumno de aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas prácticos
Criterios de evaluación	Mediante la resolución individual de problemas numéricos concretos se evaluará el grado de destreza alcanzado por el alumno en esta actividad.

Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 20% para el itinerario B

### Pruebas parciales de evaluación escrita

---

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo ( <b>No recuperable</b> )
Descripción	En estos dos ejercicios de evaluación durante la etapa de clases expositivas y seminarios se comprobará el nivel de conocimiento alcanzado por el alumno.
Criterios de evaluación	En estas pruebas escritas se evaluará el grado de asimilación de los conceptos teóricos y su aplicación para la resolución de problemas prácticos reales.

Porcentaje de la calificación final: 30% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 30% para el itinerario B



---

### Prueba de evaluación final

---

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo ( <b>Recuperable</b> )
Descripción	Consiste en un ejercicio escrito de evaluación final con el que se comprobará el nivel de conocimiento alcanzado por el alumno al final del periodo lectivo
Criterios de evaluación	En estas pruebas escritas se evaluará el grado de asimilación de los conceptos teóricos y su aplicación para la resolución de problemas prácticos reales.

Porcentaje de la calificación final: 30% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 30% para el itinerario B

---

### Trabajo autónomo individual

---

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual
Técnica	Pruebas de respuesta breve ( <b>No recuperable</b> )
Descripción	Que el alumno trabaje los conceptos desarrollados en las clases expositivas, de problemas prácticos y seminarios para que pueda entenderlos y asimilarlos y, por tanto, aplicarlos para la resolución de problemas reales. Se procurará que el alumno tenga que consultar información complementaria y visite webs en idioma inglés
Criterios de evaluación	Con este procedimiento se evaluará de manera rápida el grado de aprendizaje del alumno a medida que transcurre el proceso.

Porcentaje de la calificación final: 15% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario B

---

### Preparación de seminarios y trabajos

---

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo en grupo
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>Recuperable</b> )
Descripción	Fomentar la colaboración entre el alumnado para la resolución conjunta de problemas y de trabajos temáticos
Criterios de evaluación	La claridad de ideas, conceptos y el planteamiento correcto del trabajo o proyecto a realizar. La calidad de las fuentes bibliográficas utilizadas. La originalidad en el planteamiento y en el desarrollo del trabajo.

Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario A

Porcentaje de la calificación final: 10% para el itinerario B

---

### Recursos, bibliografía y documentación complementaria

---

El curso tiene un libro de referencia principal, utilizado como libro de texto y dos libros de referencia complementarios que también se utilizarán con asiduidad, sobre todo para el planteamiento y resolución de problemas numéricos.

Además el alumno dispone de otros recursos complementarios compuesto fundamentalmente por programas informáticos que se ejecutan on-line o en el propio ordenador personal. Si el alumno no dispone de ordenador personal, tendrá a su disposición estos recursos en las aulas de informática del edificio Mateu Orfila de la UIB

---

### Bibliografía básica

---





\* **Título:** *Principios de Química. Los caminos del descubrimiento.* **Autores:** Peter Atkins y Loretta Jones. **Editorial:** Médica Panamericana. Madrid. España. **Edición:** Tercera. Año: 2006 ISBN: 978-950-06-0080-4.

#### **Bibliografía complementaria**

---

- \* **Título:** *Química General.* **Autores:** Ralph H. Petrucci, William S. Harwood y F. Geoffrey Herring. **Editorial:** Pearson. Prentice Hall. Madrid. España Edició: Octava. Año: 2003 ISBN: 84-205-3533-8
- \* **Título:** *Química y Reactividad Química.* **Autores:** J. C. Kotz y P.M. Treichel **Editorial.** Paraninfo-Thomson Learning. Madrid. Edició: Quinta Any: 2003 ISBN: 9706863079.

#### **Otros recursos**

---

- \* Atom Viewer. Aplet de Java per a la visualització i manipulació d'orbitals atòmics. <http://www.falstad.com>
- \* CHIME. Plug-in per al navegador que permeteix visualitzar molècules en tres dimensions de manera interactiva.
- \* JMOL. Recurs de Java que permeteix visualitzar molècules en tres dimensions de manera interactiva.
- \* Pàgina web del llibre de text. Chemical Principles 3e, <http://bcs.whfreeman.com/chemicalprinciples3e>
- \* Pàgina Web de l'assignatura al Projecte Campus Extens <http://www.uib.es/ca/infosobre/serveis/complementaris/campusextens/>

