

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

V

Asignatura	QUÍMICA		
Materia	Estructura de la materia		
Módulo			
Titulación	Programa de estudios conjunto de grado en Física y grado en Matemáticas		
Plan	563	Código	45745
Periodo de impartición	Primer Cuatrimestre	Tipo/Carácter	Formación Básica (FB)/Obligatorio
Nivel/Ciclo	Primer ciclo	Curso	1º
Créditos ECTS	Seis		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Coordinador Bloque 1: Iker León Ona Coordinador Bloque 2: Jesús M ^a Martínez de Ilarduya Martínez de Ilarduya Profesores: Iker León Ona Cristobal Pérez Cuadrado Jesús M ^a Martínez de Ilarduya Martínez de Ilarduya		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	Iker León: iker.leon@uva.es Cristobal Pérez Cuadrado: cristobal.perez@uva.es Jesús M ^a Martínez de Ilarduya Martínez de Ilarduya: jesusmaria.martinez-ilarduya@uva.es		
Departamento	Química Física y Química Inorgánica		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Forma parte, como asignatura básica, de un grupo de nueve asignaturas que constituyen ESTRUCTURA DE LA MATERIA

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura proporciona los conocimientos básicos para que el alumno comprenda y supere con éxito todas aquellas asignaturas relacionadas con Termodinámica y Física Cuántica.

1.3 Prerrequisitos

Conocimientos adquiridos en el Bachillerato sobre:

- Estructura atómica
- Configuración electrónica y propiedades periódicas
- Estequiometría de las reacciones químicas
- Termodinámica
- Equilibrio
- Cinética química





2. Competencias

2.1 Generales

Las propias de cualquier Grado universitario:

- Capacidad de análisis y de síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Capacidad de comunicación oral y escrita
- Capacidad de resolución de problemas
- Capacidad de trabajar en equipo
- Capacidad de trabajo y aprendizaje autónomo
- Capacidad de adaptación a nuevas situaciones
- Creatividad

2.2 Específicas

- Ser capaz de presentar un tema académico tanto a profesionales como a público en general.
- Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes.
- Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de situaciones diferentes, pero que muestran analogías y, por lo tanto, permiten el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable.
- Ser capaz de desarrollar software propio y manejar herramientas convencionales.
- Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.
- Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos más comúnmente utilizados.



3. Objetivos

La QUÍMICA es el estudio de la composición y estructura de las sustancias, de las relaciones existentes entre las propiedades de las sustancias y su composición y estructura, y de los cambios que experimentan convirtiéndose en otras (reacciones químicas). En el estudio de las reacciones químicas se plantean dos cuestiones: una es si pueden ocurrir, y la otra, a qué velocidad ocurren. La respuesta a la primera cuestión es el tema central de la *termodinámica química*. De la segunda cuestión se ocupa la *cinética química*. Por lo tanto, los objetivos generales de la asignatura son:

- Comprender la composición y estructura de las sustancias y la relación con sus propiedades.
- Conocer los distintos tipos de reacciones químicas (ácido-base, oxidación-reducción, precipitación, etc.).
- Saber determinar los cambios energéticos de las reacciones químicas.
- Saber determinar si una reacción es o no espontánea y su estado de equilibrio.
- Conocer los aspectos fundamentales de la *electroquímica* y sus aplicaciones.
- Comprender los factores que influyen en la velocidad de las reacciones químicas y el mecanismo de las mismas.





4. Contenidos y/o bloques temáticos

Bloque 1: "Teoría y Ejercicios"

Carga de trabajo en créditos ECTS: 4.87

a. Contextualización y justificación

Se desarrolla durante todo el primer cuatrimestre. En este bloque se sientan las bases de la estructura de la materia y se aborda el estudio de las leyes que rigen las transformaciones químicas, así como los principios fundamentales de la cinética química.

b. Objetivos de aprendizaje

- Comprender la relación entre la estructura electrónica de los átomos y el comportamiento químico de los elementos.
- Conocer la tabla periódica, su razón de ser y la periodicidad de ciertas propiedades atómicas y moleculares.
- Conocer los conceptos básicos sobre el enlace químico y la estructura molecular.
- Conocer los distintos tipos de reacciones químicas, ser capaz de ajustarlas y resolver problemas relacionados con ellas (estequiometría).
- Conocer y manejar los conceptos fundamentales de la termodinámica aplicada a las reacciones químicas (termodinámica química).
- Conocer las propiedades de las disoluciones y sus aplicaciones.
- Conocer los aspectos básicos del equilibrio químico.
- Reconocer las sustancias que pueden actuar como ácidos o bases, oxidantes o reductores.
- Conocer las reacciones ácido-base, su importancia y aplicaciones.
- Conocer las reacciones de precipitación y las reglas de solubilidad.
- Conocer los conceptos básicos de electroquímica y sus aplicaciones.
- Conocer los principios fundamentales de la cinética química y de la catálisis.

c. Contenidos

Tema 1. Química: Conceptos Básicos

Objetivos y ramas de la Química.- Composición de la materia.- Partículas constituyentes del átomo.- Moléculas, iones y otros agregados atómicos.- Mol y masa molar.- Fórmulas químicas.- Composición de las disoluciones.- Reacciones y ecuaciones químicas.- Estequiometría.

Tema 2. Estructura electrónica del átomo y Tabla Periódica

Bases del conocimiento actual del átomo.- Modelo mecano-cuántico del átomo.- La partícula en una caja.- El átomo de hidrógeno.- El Espín del electrón.- Átomos polielectrónicos.- El principio de construcción.- Configuración electrónica y Tabla Periódica.- Periodicidad de las propiedades atómicas.

Tema 3. Enlace Químico I



Símbolos y fórmulas de Lewis.- Enlace iónico. Energética de la formación de los enlaces iónicos.- Enlace covalente.- Resonancia.- Carga formal.- Carácter iónico y covalente de un enlace.- Fuerzas y longitudes de los enlaces covalentes.- Geometría molecular. Teoría VSEPR.

Tema 4. Enlace Químico II

Teoría del enlace de valencia.- Teoría de orbitales moleculares.- Enlaces en moléculas diatómicas heteronucleares.- Enlace metálico.- Fuerzas intermoleculares.

Tema 5. Energía y entalpía en los sistemas químicos

Energía interna, calor y trabajo.- Primer principio de la termodinámica.- Entalpía.- Capacidades caloríficas a presión y volumen constante.- Entalpías de reacción.- Entalpías estándares de formación.- Entalpías de enlace.- Dependencia de la entalpía de reacción con la temperatura.

Tema 6. Espontaneidad de las reacciones químicas

Entropía.- Segundo principio de la Termodinámica.- Tercer principio de la Termodinámica.- Energía libre de Gibbs.- Efecto de la temperatura sobre la espontaneidad de una reacción química.- Concepto de potencial químico.- Condiciones de equilibrio.

Tema 7. Equilibrio de fases en sustancias puras

Fases y transiciones de fases.- Equilibrio sólido-líquido.- Equilibrio líquido-vapor. Presión de vapor.- Equilibrio sólido-vapor.- Cálculo de la presión de vapor. Ecuación de Clausius-Clapeyron.-Diagrama de fases.

Tema 8. Disoluciones

Solubilidad.- Termodinámica del proceso de disolución. Funciones de mezcla.- Presión de vapor de las disoluciones.- Propiedades coligativas.

Tema 9. Equilibrio químico

Ley del equilibrio químico.- Deducción termodinámica de la ley del equilibrio químico.- Desplazamiento de las reacciones químicas.

Tema 10. Ácidos y Bases

Ácidos y bases.- Autoionización del agua.- Escala de pH.- Fuerza relativa de ácidos y bases.- Cálculo del pH de ácidos y bases débiles- Valoraciones ácido-base.- Indicadores ácido-base.- Disoluciones reguladoras.

Tema 11. Equilibrios de solubilidad

Producto de solubilidad.- Factores que influyen en la solubilidad.

Tema 12. Electroquímica

Reacciones redox.- Pilas galvánicas.- Potencial de pila.- Dependencia de la FEM con las actividades. Ecuación de Nerst.- Dependencia de la FEM con la temperatura.- Celdas electrolíticas.

Tema 13. Cinética química

Velocidad de reacción.- Ley de velocidad y ordenes de reacción.- Ecuaciones cinéticas integradas.- Vida media de reacción.- Determinación de la ley de velocidad.- Mecanismos de reacción.- Modelos de reacciones.- Catálisis.



d. Métodos docentes

- **Clases magistrales** en las que se expondrán los contenidos teóricos de la asignatura y se resolverán cuestiones que ayuden a la comprensión de los conceptos.
- **Seminarios** para la aplicación y profundización de conocimientos, que consistirán, fundamentalmente, en la resolución de ejercicios y cuestiones relacionados con la materia impartida.
- **Tutorías** en las que el profesor orientará la actividad de los estudiantes en relación con la asignatura y resolverá las dudas que les surjan.

e. Plan de trabajo

Tras la exposición de un tema o grupo de temas de **teoría** por el profesor, se realizará uno o dos **seminarios** para la resolución y discusión de ejercicios relacionados con dichos temas. También se resolverán problemas de forma individual y/o en grupos de 4 o 5 alumnos.

El alumno dispone además de **tutorías** para consulta de dudas, tanto de teoría como de problemas. Estas tutorías servirán al profesor para el seguimiento del proceso de aprendizaje.

f. Evaluación

Una prueba de evaluación intermedia y una prueba de evaluación final.

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

- P. Atkins y L. Jones. "Principios de Química", Ed. Médica Panamericana, 2012.
R. Chang. "Química", McGraw-Hill/Interamericana, 2010.
R. H. Petrucci, W. R. Harwood, F. Geoffrey Herring. "Química General", Pearson, 2012.

g.2 Bibliografía complementaria

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Se utilizarán las herramientas que la Universidad de Valladolid ponga a disposición de su comunidad educativa.

h. Recursos necesarios

Los recursos de infraestructura y de multimedia de los que dispone el Centro.

i. Temporalización



CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
4.87	Primer cuatrimestre

Bloque 2: “Prácticas de Laboratorio”

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.3

a. Contextualización y justificación

Las prácticas de laboratorio complementan los conocimientos teóricos.

b. Objetivos de aprendizaje

- Conocer las normas de seguridad e higiene en un laboratorio químico.
- Conocer el material de laboratorio.
- Manipular correctamente reactivos químicos y preparar disoluciones.
- Realizar algunas reacciones químicas y conocer las técnicas habituales de separación y purificación de compuestos.
- Elaborar adecuadamente un cuaderno de laboratorio.

c. Contenidos

Introducción al trabajo de laboratorio: normas de seguridad e higiene; material de laboratorio; el cuaderno de laboratorio.

Práctica 1. Preparación de disoluciones. Cálculo y medida del pH.

Práctica 2. Volumetrías.

Práctica 3. Síntesis de acetanilida y medida de su punto de fusión.

Práctica 4. Cristalización.

d. Métodos docentes

- **Explicaciones previas al desarrollo de la práctica** en las que se recordarán los contenidos teóricos relacionados con la misma.
- **Seguimiento personalizado del trabajo en el laboratorio.**

e. Plan de trabajo

e.1) Preparación de la experiencia a realizar.

El alumno dispondrá del guion de cada una de las prácticas que incluirá los conceptos teóricos relacionados y el procedimiento experimental. Además, el profesor introducirá la experiencia mediante una pequeña charla que incluya las explicaciones necesarias en cada caso. Con el guion y el material e información que le proporcione el profesor, el alumno debe preparar cada una de las experiencias.



e.2) Trabajo en el laboratorio.

Las experiencias se realizan de forma individual pero los resultados obtenidos se comparten por grupos, lo que ayuda a potenciar el trabajo en equipo.

e.3) Cuaderno de laboratorio.

Una parte importante del trabajo de laboratorio es el cuaderno de laboratorio. El alumno llevará un cuaderno de laboratorio en el que anotará las observaciones y datos obtenidos durante la realización de la experiencia junto al tratamiento de datos y cálculos necesarios para concluir la experiencia. En ningún caso podrán utilizarse hojas sueltas para dichas anotaciones. Es obligatorio el uso del cuaderno de laboratorio. Dicho cuaderno estará en cualquier momento a disposición del profesor para que pueda proceder a su revisión y el alumno deberá presentarlo al final de la asignatura en el plazo fijado por el profesor.

e.4) Tratamiento de los resultados obtenidos.

El tratamiento de resultados se iniciará en el laboratorio de forma que el profesor oriente sobre el mismo y posteriormente el alumno lo complete. Un aspecto a tener en cuenta en la presentación de los resultados es la adecuada utilización de las unidades y las cifras significativas correspondientes. Así mismo es importante que el alumno aprenda a elaborar tablas y figuras en las que se recojan los datos obtenidos.

f. Evaluación

Se realizará considerando el seguimiento del trabajo del alumno en el laboratorio (40%), la nota obtenida en un examen al final de las prácticas (40%) y el cuaderno de laboratorio (20%).

g. Material docente

g.1 Bibliografía básica

P. Atkins y L. Jones. "Principios de Química", Ed. Médica Panamericana, 2012.

R. Chang. "Química", McGraw-Hill/Interamericana, 2010.

R. H. Petrucci, W. R. Harwood, F. Geoffrey Herring. "Química General", Pearson, 2012.

g.2 Bibliografía complementaria

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Se utilizarán las herramientas que la Universidad de Valladolid ponga a disposición de su comunidad educativa.

h. Recursos necesarios

Las prácticas se desarrollarán en un laboratorio de química provisto de las infraestructuras básicas y del equipamiento necesario (común e individual).

i. Temporalización



CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1.3	Primer cuatrimestre (preferentemente al final del mismo)

5. Métodos docentes y principios metodológicos

- **Clases magistrales** en las que se expondrán los contenidos teóricos de la asignatura y se resolverán cuestiones que ayuden a la comprensión de los conceptos. Se llevará a cabo en el aula con el grupo completo de alumnos.
- **Seminarios** para la aplicación y profundización de conocimientos, que consistirán, fundamentalmente, en la resolución de ejercicios y cuestiones relacionados con la materia impartida.
- **Aprendizaje cooperativo.** Método de enseñanza-aprendizaje para el trabajo en grupo. Se llevará a cabo con grupos reducidos de alumnos con el fin de realizar actividades propuestas por el profesor.
- **Aprendizaje mediante experiencias.** Las experiencias se desarrollarán en el laboratorio. El número de alumnos dependerá de la capacidad del laboratorio.
- **Tutorías** en las que el profesor orientará la actividad de los estudiantes en relación con la asignatura y resolverá las dudas que les surjan.

6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES A DISTANCIA ⁽¹⁾	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	25	Estudio y trabajo autónomo individual	60
Clases prácticas de aula (A)	20	Estudio y trabajo autónomo grupal	15
Laboratorios (L)	15		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)	10		
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación	5		
Total presencial	75	Total no presencial	75
TOTAL presencial + no presencial			150

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sigue una videoconferencia de forma síncrona a la clase impartida por el profesor para otro grupo presente en el aula.

7. Sistema y características de la evaluación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Pruebas de evaluación intermedia, evaluación continua	20 %	
Prueba de evaluación final	60 %	Será requisito imprescindible, para promediar con el resto de las calificaciones, tener la evaluación final aprobada.
Trabajo, informe y prueba de evaluación del laboratorio	20 %	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **Convocatoria ordinaria:**
 - Se siguen los criterios de evaluación anteriormente descritos. La calificación máxima en el examen final y en la prueba objetiva se alcanzará cuando los ejercicios estén bien resueltos, argumentados y explicados, indicando el significado de los símbolos empleados y utilizando correctamente las relaciones entre las cantidades físicas, unidades, aproximaciones, etc.
 - La mera exposición en los exámenes de fórmulas, ecuaciones y operaciones matemáticas no es suficiente para obtener una evaluación favorable. Es imprescindible que los desarrollos matemáticos vengán acompañados de una explicación física que demuestre que el alumno ha entendido los conceptos importantes del curso y, además, que sabe explicarlos y describirlos con propiedad.
- **Convocatoria extraordinaria:**
 - Se siguen los mismos criterios que en la convocatoria ordinaria, conservando la nota de la evaluación intermedia y del laboratorio. Adicionalmente, es necesario recordar aquí que, según el Reglamento de Ordenación Académica de la Universidad de Valladolid (apartado 35.4) "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores".



8. Consideraciones finales

