



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE

CURSO: 2014/15

42612 - QUÍMICA FÍSICA

**CENTRO:** 105 - *Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles*

**TITULACIÓN:** 4026 - *Grado en Ingeniería Química*

**ASIGNATURA:** 42612 - *QUÍMICA FÍSICA*

**CÓDIGO UNESCO:** 2307

**TIPO:** *Obligatoria*

**CURSO:** 2

**SEMESTRE:** 1º semestre

**CRÉDITOS ECTS:** 7,5

**Especificar créditos de cada lengua:**

**ESPAÑOL:** 7,5

**INGLÉS:** 0

## SUMMARY

## REQUISITOS PREVIOS

Proceder de módulos científico-tecnológicos

## Plan de Enseñanza (Plan de trabajo del profesorado)

## Contribución de la asignatura al perfil profesional:

La Química Física se configura por sus contenidos como una herramienta básica que capacita para el correcto aprendizaje de futuras materias de especial relevancia en la formación del Ingeniero Químico como son La Termodinámica de Equilibrio, Cinética Química, Ciencia de los materiales, Reactores Químicos y Catálisis Aplicada.

## Competencias que tiene asignadas:

Competencias específicas:

MFQ1. Aplicar los conocimientos de la química-física en la ingeniería química

Competencias de la titulación:

T1. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

T2. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Química.

T8. Aptitud para dirigir y trabajar en equipos multidisciplinares y en entornos multilingües.

Competencias genéricas o transversales:

G2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL.

Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

### G3. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA.

Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

### G4. TRABAJO EN EQUIPO.

Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo com-promisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

### G5. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN.

Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

#### Competencias nucleares:

N1. Comunicarse de forma adecuada y respetuosa con diferentes audiencias (clientes, colaboradores, promotores, agentes sociales, etc.), utilizando los soportes y vías de comunicación más apropiados (especialmente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación) de modo que pueda llegar a comprender los intereses, necesidades y preocupaciones de las personas y organizaciones, así como expresar claramente el sentido de la misión que tiene encomendada y la forma en que puede contribuir, con sus competencias y conocimientos profesionales, a la satisfacción de esos intereses, necesidades y preocupaciones.

N2. Cooperar con otras personas y organizaciones en la realización eficaz de funciones y tareas propias de su perfil profesional, desarrollando una actitud reflexiva sobre sus propias competencias y conocimientos profesionales y una actitud comprensiva y empática hacia las competencias y conocimientos de otros profesionales.

N3. Contribuir a la mejora continua de su profesión así como de las organizaciones en las que desarrolla sus prácticas a través de la participación activa en procesos de investigación, desarrollo e innovación.

N4. Comprometerse activamente en el desarrollo de prácticas profesionales respetuosas con los derechos humanos así como con las normas éticas propias de su ámbito profesional para generar confianza en los beneficiarios de su profesión y obtener la legitimidad y la autoridad que la sociedad le reconoce

N5. Participar activamente en la integración multicultural que favorezca el pleno desarrollo humano, la convivencia y la justicia social.

#### Objetivos:

El principal objetivo de la Química Física se centra en el estudio de los principios que rigen las propiedades, características y comportamiento de los diferentes sistemas químicos. Con el estudio de esta materia se pretende que un alumno que inicia su formación en la carrera de Ingeniería Química, adquiera los conocimientos adecuados en aquellas áreas de la Química Física que van a proyectar en mayor medida su base conceptual sobre otras disciplinas aplicadas que constituyen las herramientas necesarias para la buena formación de un Ingeniero Químico.

Así, a través de la Termodinámica, se estudiarán las relaciones entre las propiedades de equilibrio de un sistema y los cambios de dichas propiedades a lo largo de un proceso químico; con la Cinética Química se abordará el estudio de la velocidad de la reacción química y de los factores que influyen en ella, procurando que suministrar al alumno una base sólida que posteriormente puede aplicar en el estudio de la ingeniería de la reacción química. Aspectos tan importantes y de tanto interés como los de Electroquímica Dinámica, la Catálisis y los Fenómenos y Procesos de Superficie completan la información que se suministrará al alumno de cara a una formación básica con perspectiva aplicada de esta disciplina. Los resultados finales se concretan en :

1.- Conocer el concepto de modelo físico, mediante su desarrollo en el estudio de los gases.

- 2.- Conocer las propiedades termodinámicas de sustancias puras y sistemas multicomponentes.
- 3.- Ser capaz de predecir la espontaneidad de un proceso químico y la composición del equilibrio.
- 4.- Saber aplicar los fundamentos teóricos de la cinética química y de la catálisis.
- 5.- Desarrollar la habilidad necesaria para resolver distintos problemas electroquímicos.
- 6.- Comprender los principios básicos de química de superficies.
- 7.- Ser capaz de obtener e interpretar datos derivados de observaciones y medidas de laboratorio en relación con su significación y relacionarlos con las teorías adecuadas.
- 8.- Saber realizar e interpretar los cálculos de los experimentos realizados.

## Contenidos:

Contenidos:

- Termodinámica química.
- Modelos teóricos en cinética química.
- Electroquímica.
- Introducción a los fenómenos de superficie.
- Organización del laboratorio químico.
- Seguridad y primeros auxilios.
- Técnicas de laboratorio.

### DESARROLLO DEL PROGRAMA

#### CAPÍTULO I.- PRINCIPIOS DE TERMODINAMICA QUÍMICA

Lección 1ª.- Introducción y conceptos fundamentales- Repaso de las leyes de la Termodinámica -Primera ley de la Termodinámica. Trabajo y calor. Función Energía Interna .Entalpía. Segunda ley de la Termodinámica. Entropía. Inaccesibilidad del cero absoluto. Tercera ley de la Termodinámica. Aplicaciones (5 horas)

Lección 2ª.- Las propiedades de los gases. Gas ideal. El modelo cinético de los gases. Gases reales. Interacciones moleculares. Diferencias entre las propiedades termodinámicas del gas real y el gas ideal. Ecuaciones de estado. (3 horas)

Lección 3ª.- Funciones termodinámicas y condiciones de equilibrio: Funciones Energía libre de Helmholtz y Energía libre de Gibbs. Condiciones para el equilibrio químico. Potencial químico. Ecuación de Gibbs-Duhem. Criterios de equilibrio y espontaneidad en sistemas de composición variable. (4 horas)

Lección 4ª.- Funciones termodinámicas en la reacción química. Entalpías normales de reacción y de formación. Dependencia de la entalpía de reacción con la temperatura. Cálculo de propiedades termodinámicas. Aplicación al equilibrio químico de gases ideales. Cálculos de equilibrio. (3 horas)

Lección 5ª.- Propiedades termodinámicas de sustancias puras: Sistemas de un solo componente. Equilibrio de fases para un componente. Sistemas multicomponentes. Propiedades coligativas. (5 horas)

#### CAPITULO II.- INTRODUCCIÓN A LA CINÉTICA, QUÍMICA DE SUPERFICIES Y CATÁLISIS

Lección 6ª.- Conceptos fundamentales. Velocidad de reacción. Constantes de velocidad. Orden y molecularidad de una reacción. Formas integradas de ecuaciones de velocidad elementales. Tiempo de semirreacción. Métodos experimentales para la determinación del orden de una reacción. (4 horas)

Lección 7ª.- Tratamiento cinético de reacciones complejas. Reacciones opuestas. Reacciones paralelas o competitivas. Aproximación del estado estacionario. Mecanismos de reacción. (4 horas)

Lección 8ª.- Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Dependencia de la constante de velocidad con la temperatura. Concepto de energía de activación. Ecuación de Arrhenius. (3 horas)

Lección 9ª.- Termodinámica de interfases. Interfase no electrizada. Tensión superficial. Ecuación de Young-Laplace. Ecuación de Kelvin. Capilaridad. Interfase sólido-líquido. Ecuación de Gibbs. Isoterma de adsorción de Gibbs. Películas superficiales. Coloides. (4 horas)

Lección 10ª.- Interfases sólido-gas. Fisisorción y quimisorción. Diferencias entre fisisorción y quimisorción. Adsorción física. Isotermas de fisisorción. Determinación de áreas superficiales. Modificación estructural de la superficie. Isotermas de Langmuir y Freundlich. (6 horas)

Lección 11ª. Actividad catalítica en superficies. Características de los fenómenos catalíticos. Mecanismo general de la catálisis. Catálisis Heterogénea. Etapas y características de los procesos catalíticos heterogéneos. (3 horas)

### CAPITULO III.- ELECTROQUIMICA

Lección 12ª.- Termodinámica de disoluciones de electrolitos. Fuerza iónica. Determinación de los coeficientes de actividad electrolíticos. La teoría de Debye-Hückel. Asociaciones iónicas. (3 horas)

Lección 13ª. Sistemas electroquímicos. Termodinámica de las celdas galvánicas. Potencial de pila. Medidas experimentales. Funciones termodinámicas de las pilas reversibles. Potencial normal de electrodo, serie electroquímica. Potenciales aislados de electrodo, tipos de electrodos. Tipos de celdas galvánicas. (4 horas)

Lección 14ª.- La interfase electrodo-disolución: Electrización de interfases. La doble capa eléctrica. Modelos de estructura de la doble capa. Celdas electroquímicas: polarización y sobrepotencial. Reacciones electródicas. (6 horas)

Lección 15ª.- Fenómenos electroquímicos de interés tecnológico. Pilas de combustible y pilas secundarias. Corrosión. (3 horas)

El programa de laboratorio incluirá prácticas sobre los siguientes temas:

- Electrolitos en disolución. Medidas de conductividad
- Isotermas de Adsorción. Determinación de isotermas de adsorción de compuestos sobre carbón activo.
- Estudio de poder oxidante en pares redox. Pilas
- Cinética básica. Determinación de órdenes de reacción y análisis cinético.
- Medidas de Corrosión.
- Recuperación y cuestionario de prácticas.

## Metodología:

Las clases serán participativas: inicialmente, se intentará involucrar al alumno planteándole cuestiones relacionadas con el tema, utilizando una terminología asequible y estimulando el razonamiento sobre los conceptos que se exponen. Esto permitirá plantear a continuación, con la predisposición del alumno y con el rigor adecuado, los conceptos básicos de los contenidos de la asignatura.

A lo largo de las explicaciones, se evitará en lo posible la transmisión excesiva de conceptos en el tiempo de duración de una clase y complejos desarrollos matemáticos que no estén avalados por la explicación clara y concisa de su aplicación concreta. Asimismo, los contenidos expuestos, se complementarán con ejemplos prácticos que nos permitirán posteriormente proyectar sus aplicaciones en dispositivos técnicos. Las prácticas de laboratorio, visitas a instalaciones, etc., constituyen un añadido más de la metodología. Como recursos didácticos se utilizarán la pizarra y, cuando los contenidos a desarrollar lo permitan, se hará uso de dispositivos y tecnología adecuada, sin que ello suponga una merma en la posibilidad de comprensión de los mismos. También se prevé la proyección de videos didácticos relacionados con contenidos específicos. Durante el desarrollo del curso y como recurso adicional, se suministrará material didáctico (teoría y problemas) especialmente elaborado para su estudio individual previo y posterior discusión en seminarios específicos de ayuda en el proceso formativo. Para ello se han utilizarán horas no presenciales para la organización de sesiones de trabajo conjunto, discusión de problemas concretos y análisis de adquisición de conocimientos mediante clases tutorizadas. Las clases prácticas de laboratorio completarán la formación básica en la disciplina, procurando en todo momento la participación individual en la realización de las mismas y proyectando sobre las diferentes prácticas los conceptos adquiridos en teoría.

Las actividades a desarrollar serán las siguientes:

Actividades de teoría.

-Sesiones presenciales de exposición de los contenidos.

-Presentación y comunicación oral y escrita de trabajos realizados por los estudiantes, realizados en grupo o individualmente.

-Actividad no presencial: búsqueda de información.

Actividades prácticas.

-Sesiones presenciales de trabajo práctico en aula.

Actividad no presencial: Trabajo autónomo.

Actividad presencial: Tutorías.

Actividades de laboratorio.

-Sesiones presenciales de trabajo práctico en el laboratorio.

Actividad no presencial: Redacción de informes.

Actividad presencial: Tutorías.

Tal como se ha indicado en el apartado de contenidos el reparto de actividades es el siguiente:

Actividades teóricas y prácticas de aula:

Horas totales : 60

En este criterio de incluyen:

- Clases teóricas desarrolladas según la metodología expuesta anteriormente, y prácticas de aula dedicadas a la resolución de problemas numéricos con participación individual y en grupos.

- Seminarios para exposición de trabajos realizados por los estudiantes de acuerdo con una programación establecida previamente.

Actividades de laboratorio.

Horas totales: 15 horas

Como se ha indicado anteriormente, las clases prácticas de laboratorio completarán la formación básica en la disciplina, procurando en todo momento la participación individual en la realización de las mismas y proyectando sobre las diferentes prácticas los conceptos adquiridos en teoría.

Actividades no presenciales.

Corresponden al trabajo personal de cada estudiante asociado al estudio de la teoría, preparación de materiales y respuestas a las tareas propuestas, preparación de exposiciones, etc. Este trabajo es fundamental para el correcto desarrollo del curso, estado el profesor siempre dispuesto a la orientación y tutorización adecuada para el logro de los objetivos. Las actividades pueden resumirse de la siguiente forma:

- Estudio de contenidos de los temas y respuestas a pruebas propuestas.
- Dedicación a la resolución de problemas numéricos.
- Redacción de informes de las prácticas de laboratorio.
- Preparación de exposición de temas.

## Evaluación:

Criterios de evaluación

Las competencias adquiridas en cada unidad temática se evaluarán conjuntamente a través de las diferentes actividades programadas en la asignatura: clases magistrales, Seminarios, Tutorías y Prácticas (ejercicios numéricos y laboratorio). De forma general se seguirán los siguientes criterios:

a) La asistencia a las clases prácticas y seminarios será obligatoria. Durante las actividades presenciales, el profesorado llevará un control del grado de adquisición de las competencias mediante técnicas de observación (registros, listas de control, etc.) y fichas de verificación de objetivos de aprendizaje.

b) Durante las clases magistrales, las clases prácticas de problemas y los seminarios se planteará la resolución de tareas, problemas o ejercicios individuales, para estimular y comprobar el grado de evolución del alumno. Será obligatoria la entrega de un trabajo escrito realizado en grupo y su exposición oral. También será obligatoria la entrega de un informe individual de prácticas de laboratorio y de prácticas de aula. Asimismo, se suministrarán en red una serie de cuestionarios sobre los diversos temas con respuestas múltiples que, una vez contestados por los alumnos, serán evaluados de forma inmediata.

c) Se realizará un examen escrito, en el que el alumno responderá cuestiones teóricas y resolverá problemas relacionados con el temario. El examen constará de 5 preguntas combinadas de teoría y de problemas con una duración de 3 horas. Se realizarán otros controles parciales de bloques temáticos en horas asignadas en seminarios o problemas. El examen de problemas, se planteará de forma que, a través del mismo, puedan ser evaluados los objetivos a conseguir por el alumno. Se valorará, además del resultado numérico, el planteamiento realizado, la utilización de conceptos y las herramientas de análisis más adecuadas. El examen de teoría, contendrá cuestiones encaminadas a evaluar la capacidad de comprensión y análisis del alumno de los temas teóricos-prácticos impartidos en clase así como el desarrollo de un tema concreto. En cada prueba se fijarán los criterios de evaluación para conocimiento del alumno y se calificará numéricamente. En cuanto a las practicas de laboratorio, cada alumno realizará las prácticas propuestas y deberá entregar un informe individual de la práctica realizada; este informe incluirá los resultados experimentales, así como un análisis de los mismos. Se establecerá un calendario para exponer y discutir de forma oral los fundamentos y resultados de una práctica seleccionada por el profesor.

Para aprobar la asignatura es obligatorio realizar y aprobar las prácticas de laboratorio. Una vez

terminado el proceso de evaluación, las prácticas se puntuarán con calificaciones numéricas

En resumen, la evaluación del trabajo del estudiante y de las competencias adquiridas, se realizará valorando convenientemente las siguientes actividades:

- Trabajos o ejercicios periódicos realizados por el alumno de forma individual o en grupo.
- Valoración de ejercicios prácticos en aula.
- Trabajo de laboratorio.
- Memorias de las actividades de laboratorio.
- Exámenes.
- Otras actividades de evaluación.

#### Sistemas de evaluación

-----

Pruebas de respuesta corta y/o de respuesta larga o de desarrollo

Preguntas tipo test de selección múltiple

Trabajos y proyectos

Informes/memorias de prácticas

-

Pruebas de ejecución de tareas reales y/o simuladas

Presentación de temas/trabajos

Ficha de verificación de objetivos de aprendizaje

Técnicas de observación (registros, listas de control, etc.)

#### Criterios de calificación

-----

**EXAMEN OFICIAL DE CONVOCATORIA.** La calificación final de la asignatura se obtendrá de acuerdo a la siguiente distribución:

Controles parciales: 7,5% Control final: 80% Ejercicios/problemas (tareas), participación y Actividades no presenciales: 5% Prácticas:7,5%.

#### **EXÁMENES DE CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS Y ESPECIALES**

En la primera convocatoria, se mantendrán los mismos criterios descritos anteriormente. En convocatorias posteriores la nota del control final supondrá el 100% de la evaluación (Excepto en los casos en los que obligatoriamente deban mantenerse los resultados previos alcanzados (parciales, prácticas, etc).

### **Plan de Aprendizaje (Plan de trabajo de cada estudiante)**

#### **Tareas y actividades que realizará según distintos contextos profesionales (científico, profesional, institucional, social)**

Las tareas y actividades se dividen en presenciales y no presenciales.

Las horas presenciales incluyen actividades como clases magistrales, seminarios, problemas, tutorías en grupo, exposición de trabajos, talleres y exámenes, lo que completa un total de 6 créditos que junto con los 1,5 dedicados a prácticas de laboratorio conforman 75 horas totales (7,5créditos ECTS). Las actividades presenciales ocupan prácticamente el 50% del total de la asignatura. El otro 50% corresponde a actividades no presenciales. Dichas actividades consistirán fundamentalmente en la lectura y comprensión del material de estudio y la resolución de ejercicios (casos, problemas, tests, cuestiones, etc.), para lo que se contará con guías de estudio que orientarán al alumno para llevarlas a cabo. La Guía de Estudio resume la programación,

competencias a adquirir, resultados de aprendizaje y la temporalización de cada tema con fecha de inicio y fin. Asimismo se indicará en cada caso el conjunto de actividades de acuerdo a las pautas recogidas en la misma. Por otra parte, cada bloque temático contará con tareas cuyos resultados deberán ser entregados en las fechas indicadas a través del campus virtual.

Están programadas las prácticas de laboratorio en fechas fijas, siendo la asistencia a las mismas obligatoria y su evaluación positiva, condición indispensable para la evaluación final.. Los seminarios se programan como actividad de refuerzo, repaso y preparación con presencia activa de los estudiantes. Ayudarán asimismo a comprobar el avance en el aprendizaje. El uso de comunicación y trabajo a través del Campus Virtual permitirá un nivel de contacto adecuado para aprendizaje y evaluación.

### **Temporalización semanal de tareas y actividades (distribución de tiempos en distintas actividades y en presencialidad - no presencialidad)**

Todas la actividades formativas contempladas en la asignatura han sido planificadas semanalmente. Para ello se han utilizado las siguientes herramientas:

-Horario propuesto por el Centro.

-Guía Docente de la asignatura.

-Coordinación con otras materias.

-Temporalización homogénea de actividades a realizar por los estudiantes.

El programa de desarrollo del temario teórico (en donde se incluyen las prácticas de aula, problemas numéricos y seminarios) junto con las sesiones de prácticas y las horas promedio de actividades no presenciales es el siguiente:

1ª semana: Tema1 + 7, 5 horas no presenciales (\*)

2ª semana: Temas 1 y 2 y 1ª sesión de prácticas (Grupos A y B 2 horas) + 7, 5 horas no presenciales

3ª semana: Temas 3 y 4 y 1ª sesión de prácticas (Grupos C y D 2 horas + 7, 5 horas no presenciales

4ª semana: Temas 4 y 5 y 2ª sesión de prácticas (Grupos A y B 2horas) + 7, 5 horas no presenciales

5ª semana: Temas 5 y 6 y 2ª sesión de prácticas (Grupos C y D 2 horas) + 7, 5 horas no presenciales

6ª semana: Temas 6 y 7 y 3ª sesión de prácticas (Grupos A y B 2 horas) + 7, 5 horas no presenciales

7ª semana: Temas 7 y 8 y 3ª sesión de prácticas (Grupos C y D 2 horas) + 7, 5 horas no presenciales

8ª semana: Seminarios preparación parciales y examen parcial. Exposición de temas (\*\*) y 4ª sesión de prácticas (Grupos A y B 2 horas) + 7, 5 horas no presenciales

9ª semana: Temas 9 y 10 y 4ª sesión de prácticas (Grupos C y D 2 horas) + 7, 5 horas no presenciales

10ª semana: Tema 10 y 5ª sesión de prácticas (Grupos A y B 2 horas) + 7, 5 horas no presenciales

11ªsemana: Temas 11 y 12 y 5ª sesión de prácticas (Grupos C y D 2 horas) + 7, 5 horas no presenciales

12ªsemana: Temas 12 y 13 y 6ª sesión de prácticas (Grupos A y B 2 horas) + 7, 5 horas no presenciales

13ªsemana: Tema 14 y 6ª sesión de prácticas (Grupos C y D 2 horas) + 7, 5 horas no presenciales

14ª semana:Temas 14 y 15 + 7, 5 horas no presenciales

15ª semana: Seminarios Preparación examen final. (\*\*) + 7, 5 horas no presenciales

Realización de examen final: Programado por el Centro.

(\*\*) La programación didáctica prevé examen parcial, eliminatorio de materia. Se dedica un horario especial para resolución de ejercicios, pruebas teóricas y repaso conjunto de temario. Se incluyen horas dedicadas a los exámenes parcial y final, contabilizadas como actividad presencial

(\*) De la temporalización semanal recibirá información adecuada el estudiante tanto a través de las comunicaciones en el Campo Virtual como en el aula, por lo que en todo momento conocerá su programación tanto de las actividades presenciales como no presenciales. Dada la configuración horaria de la asignatura (en función de aulas, grupos, etc) sólo puede estimarse una dedicación semanal media del alumno, que en el caso de las actividades no presenciales se indican 7,5 horas no presenciales de promedio /semana que han sido asignadas a cada semana programada anteriormente.

### **Recursos que tendrá que utilizar adecuadamente en cada uno de los contextos profesionales.**

Los recursos a utilizar serán todos los propios del proceso de aprendizaje:

Recursos y manejo adecuado de bibliografía.

Recursos de red

Manejo en la exposición oral

Trabajo en equipo

Material audiovisual (ppt, vídeo, etc.)

Elaboración de Informes

Análisis de datos, etc.

### **Resultados de aprendizaje que tendrá que alcanzar al finalizar las distintas tareas.**

-Saber predecir propiedades físico-químicas en razón de composición y de la estructura de un compuesto.

-Conocer el concepto de modelo físico, mediante su desarrollo en el estudio de los gases.

-Conocer las propiedades termodinámicas de sustancias puras y sistemas multicomponentes.

-Ser capaz de predecir la espontaneidad de un proceso químico y la composición del equilibrio.

-Saber aplicar los fundamentos teóricos de la cinética química y de la catálisis.

-Desarrollar la habilidad necesaria para resolver distintos problemas electroquímicos.

-Comprender los principios básicos de química de superficies.

-Ser capaz de obtener e interpretar datos derivados de observaciones y medidas de laboratorio en relación con su significación y relacionarlos con las teorías adecuadas.

-Saber realizar e interpretar los cálculos de los experimentos realizados.

## **Plan Tutorial**

### **Atención presencial individualizada (incluir las acciones dirigidas a estudiantes en 5ª, 6ª y 7ª convocatoria)**

Los alumnos dispondrán de seis horas semanales (distribuidas en tres sesiones de dos horas) en las que recibirán una atención individualizada respecto a todas las cuestiones relativas a la asignatura que el alumno requiera. Con el fin de ordenar correctamente la tutoría y buscar la máxima efectividad en la misma, dicha atención deberá ser solicitada previamente mediante correo electrónico. Asimismo y, al objeto de adecuar las tutorías al desarrollo del programa, pueden solicitarse horas de tutoría a través del correo electrónico, recibándose la respuesta adecuada para concertar la misma según la disponibilidad horaria del estudiante.

Horario de Tutoría

JESÚS PÉREZ PEÑA: Martes y Miércoles de 10 a 12  
ELISENDA PULIDO MELIÁN: Lunes de 10 a 12

### Atención presencial a grupos de trabajo

Los alumnos deberán asistir a las sesiones de trabajo en grupo programadas para consultas, seguimiento de aprendizaje y exposición de trabajos que se realizarán bajo la supervisión correspondiente.

### Atención telefónica

Dada la programación de tutorías individuales y en grupo y la posibilidad de conexión a través de Campus Virtual, como se indica a continuación, y correo electrónico, la atención telefónica quedará restringida a casos muy concretos.

### Atención virtual (on-line)

Para el desarrollo de la asignatura se contará con el Campus Virtual, que será un excelente medio de comunicación. Los contenidos del Campus Virtual se actualizarán con cierta frecuencia, incluyendo tests, documentos, avisos, pruebas, etc., por lo que es conveniente acceder al mismo con asiduidad.

### Datos identificativos del profesorado que la imparte.

#### Datos identificativos del profesorado que la imparte

**Dr./Dra. Jesús Pérez Peña** (COORDINADOR)  
**Departamento:** 287 - QUÍMICA  
**Ámbito:** 755 - Química Física  
**Área:** 755 - Química Física  
**Despacho:** QUÍMICA  
**Teléfono:** 928457300 **Correo Electrónico:** [jesus.perez@ulpgc.es](mailto:jesus.perez@ulpgc.es)

**D/Dña. María José Hernández Rodríguez**  
**Departamento:** 287 - QUÍMICA  
**Ámbito:** 755 - Química Física  
**Área:** 755 - Química Física  
**Despacho:**  
**Teléfono:** **Correo Electrónico:** [mariajosehr2@gmail.com](mailto:mariajosehr2@gmail.com)

**Dr./Dra. Elisenda Pulido Melián**  
**Departamento:** 287 - QUÍMICA  
**Ámbito:** 750 - Química Analítica  
**Área:** 750 - Química Analítica  
**Despacho:** QUÍMICA  
**Teléfono:** **Correo Electrónico:** [elisenda.pulido@ulpgc.es](mailto:elisenda.pulido@ulpgc.es)

---

### [1 Básico] Fundamentos de química de superficies /

*G. A. Somorjai ; versión española de J. A. Rodríguez Renuncio.*  
*Alhambra,, Madrid : (1975) - (1ª ed.)*  
8420505684

---

### [2 Básico] Físicoquímica /

*Gilbert W. Castellan ; versión española de Javier Arenas ; con la colaboración de Fernando Zuloaga Vargas, Manuel Rodríguez Flores, Andoni Garritz Ruiz.*  
*Fondo Educativo Interamericano,, México : (1976) - (Versión española de la 2ª ed. inglesa.)*  
968663018X

---

### [3 Básico] Físicoquímica /

*Ira N. Levine ; traducción Ángel González Ureña,*  
*con la colaboración de Antonio Rey Gayo ... [et al.].*  
*McGraw-Hill,, Madrid [etc.] : (2004) - (5ª ed.)*  
8448137876 (v.2)

---

### [4 Básico] Química física /

*Peter Atkins, Julio de Paula.*  
*Médica Panamericana,, Buenos Aires [etc.] : (2008) - (8ª ed.)*  
978-950-06-1248-7

---

### [5 Recomendado] Cinética química /Síntesis,

*Ángel González Ureña.*  
..T260:  
(2001)  
8477389071

---

### [6 Recomendado] Cálculos básicos en química física /

*H. E. Avery y D. J. Shaw.*  
*Reverté,, Barcelona[etc.] : (1987)*  
8429170286

---

### [7 Recomendado] Cálculos superiores en química física /

*H.E. Avery... y D.J. Shaw... ; [versión del inglés por Salvador Senent].*  
*Reverté,, Barcelona : (1981) - (Reimp. 2005.)*  
8429170294

---

### [8 Recomendado] Principios de Físicoquímica /

*Ira N. Levine ; revisión técnica, Carlos Amador Bedolla, René Huerta Cevallos.*  
*Mc Graw Hill Education,, México ...[etc.] : (2014) - (6ª ed.)*  
9786071509888

---

### [9 Recomendado] Problemas resueltos de fisicoquímica: (del texto de teoría) /

*Ira N. Levine ; traducción Angel Gonzalez Ureña, Vicente Saez Rabanos, Francisco Tabares Vazquez.*  
*, McGraw-Hill, Madrid, (1988)*  
8485240200

---

### [10 Recomendado] Físicoquímica /

*Ira N. Levine ; traducción Angel González Ureña.*  
..T250:  
*, McGraw-Hill, Madrid, (1990)*  
8448106172 V2\*

---

**[11 Recomendado] Introducción a la termodinámica en ingeniería química /**

*J.M. Smith, H.C. Van Ness, M.M. Abbott ; traducción, Ana Elizabeth García Hernández ; revisión técnica, M.C. Néstor L. Díaz Ramírez, Missael Flores Rojas.*  
*Mac Graw-Hill-Interamericana,, México [etc.] : (2003) - (6ª ed.)*  
9701036476

---

**[12 Recomendado] Termodinámica química /**

*Juan Antonio Rodríguez Renuncio, Juan José Ruiz Sánchez, José Santiago Urieta Navarro.*  
*Síntesis,, Madrid : (2000) - (2ª ed.)*  
8477385815

---

**[13 Recomendado] Problemas resueltos de termodinámica química /**

*Juan Antonio Rodríguez Renuncio, Juan José Ruiz Sánchez, José Santiago Urieta Navarro.*  
*Síntesis,, Barcelona : (2000)*  
8477387818

---

**[14 Recomendado] Cinética química aplicada /**

*Juan Ramón González Velasco... [et al.].*  
*Síntesis,, Madrid : (1999)*  
8477386668

---

**[15 Recomendado] Fisicoquímica: problemas y soluciones /**

*Leonard C. Labowitz, John S. Arents.*  
*AC,, Madrid : (1986)*  
8472880087

---

**[16 Recomendado] Fundamentos de cinética química.**

*Logan, S. R.*  
*Addison Wesley Iberoamericana,, Madrid [etc.] : (2000)*  
8478290303

---

**[17 Recomendado] Termodinámica química y de los procesos irreversibles /**

*Manuel Criado Sancho y José Casas Vázquez.*  
*Addison-Wesley Iberoamericana,, Argentina : (1997)*  
8478290125

---

**[18 Recomendado] Physical chemistry /**

*Peter Atkins, Julio de Paula.*  
*Oxford University Press,, Oxford [etc.] : (2006) - (8th. ed.)*  
0198700725