



## 1. DATOS GENERALES

Asignatura: QUÍMICA FÍSICA IV: CINÉTICA QUÍMICA

Tipología: OBLIGATORIA

Grado: 409 - GRADO EN QUÍMICA (2021)

Centro: 1 - FTAD. CC. Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS CR.

Curso: 3

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web: campusvirtual.uclm.es

Código: 57324

Créditos ECTS: 6

Curso académico: 2023-24

Grupo(s): 20 23

Duración: C2

Segunda lengua: Inglés

English Friendly: S

Bilingüe: N

Profesor: <b>MARÍA ANTIÑOLO NAVAS</b> - Grupo(s): 20 23				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Marie Curie, 1ª planta, despachos 1.05	QUÍMICA FÍSICA	926052532	maria.antinolo@uclm.es	Lunes y martes de 13:00 a 14:00. Miércoles y jueves de 16:00 a 18:00.
Profesor: <b>ELENA JIMENEZ MARTINEZ</b> - Grupo(s): 20 23				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
EDIFICIO MARIE CURIE, 2ª PLANTA	QUÍMICA FÍSICA	926052129	elena.jimenez@uclm.es	L-M-X de 13:00-14:00 y de 16:00-17:00
Profesor: <b>FRANCISCO JAVIER POBLETE MARTIN</b> - Grupo(s): 20 23				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
EDIFICIO MARIE CURIE 2ª PLANTA, DESPACHOS 2.03	QUÍMICA FÍSICA	926052177	fcojavier.poblete@uclm.es	miércoles y jueves de 9.00h a 10.00h y 11.00h a 13.00h, Lunes de 17 a 18 horas

## 2. REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda cursar esta asignatura una vez superadas las asignaturas de Química Física I y II del segundo curso. También es importante haber cursado la asignatura de Química Física III, ya que se hará uso de los resultados de la Termodinámica Estadística. Igualmente, se recomienda cursar simultáneamente la asignatura **Química Física V**.

## 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La asignatura de **Química Física IV** forma parte de la Materia Química Física y se dedica al estudio de la **Cinética Química**. La Cinética Química es una rama de la Química Física que estudia la velocidad y mecanismos de las reacciones químicas. El enfoque cinético en el estudio de los procesos químicos es complementario al enfoque termodinámico llevado a cabo en la asignatura de **Química Física I**, que se completa con la visión estructural de la materia que se aborda en las asignaturas de **Química Física II y III**.

Los fundamentos de cinética química estudiados en esta asignatura se aplicarán al estudio de la **Cinética Electrónica** y la **Catálisis Heterogénea** en la asignatura de **Química Física V**. Por otro lado, el estudio de la **Termodinámica Estadística** en la asignatura de **Química Física III**, sienta las bases para el estudio de la **Teoría del Estado de Transición** en Química Física IV. Los razonamientos cinéticos son comunes en diferentes asignaturas, no sólo del área de Química Física sino también del resto de áreas de la Química. En la industria química, las velocidades y mecanismos de reacción son determinantes para decidir si un proceso es económicamente viable.

## 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

## Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
E09	Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción.
E14	Conocer y saber aplicar la metrología de los procesos químicos, incluyendo la gestión de la calidad.
E15	Saber manejar la instrumentación química estándar y ser capaz de elaborar y gestionar procedimientos normalizados de trabajo en el laboratorio e industria química.
E16	Planificar, diseñar y desarrollar proyectos y experimentos.
E17	Desarrollar la capacidad para relacionar entre sí las distintas especialidades de la Química, así como ésta con otras disciplinas (carácter interdisciplinar).
G01	Conocer los principios y las teorías de la Química, así como las metodologías y aplicaciones características de la química analítica, química física, química inorgánica y química orgánica, entendiendo las bases físicas y matemáticas que precisan.
G02	Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en problemas científicos, tecnológicos o de otros ámbitos que requieran el uso de herramientas químicas.
G03	Saber aplicar los conocimientos teóricos-prácticos adquiridos en los diferentes contextos profesionales de la Química.
G04	Saber comunicar, de forma oral y escrita, los conocimientos, procedimientos y resultados de la Química, tanto a nivel especializado como no especializado.
T03	Una correcta comunicación oral y escrita.

T07	Capacidad para trabajar en equipo y, en su caso, ejercer funciones de liderazgo, fomentando el carácter emprendedor.
T09	Motivación por la calidad, la seguridad laboral y sensibilización hacia temas medioambientales, con conocimiento de los sistemas reconocidos a nivel internacional para la correcta gestión de estos aspectos.
T11	Capacidad de obtener información bibliográfica, incluyendo recursos en Internet.

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

#### Descripción

Destreza en el manejo de las principales técnicas instrumentales empleadas en química física y en la determinación experimental de las propiedades estructurales, termodinámicas y cinéticas de los sistemas químicos.

Capacidad para resolver problemas químicos aplicando las metodologías propias de la química física.

### Resultados adicionales

- Predecir la evolución temporal de un sistema químico fuera del equilibrio utilizando los conocimientos de cinética química.

## 6. TEMARIO

**Tema 1: TEORÍA CINÉTICA DE LOS GASES. Modelo molecular de un gas ideal. Presión de un gas ideal. Temperatura. Distribución de velocidades de Maxwell. Distribución de energías. Colisiones moleculares con una pared. Velocidad de efusión. Colisiones intermoleculares. Recorrido libre medio.**

**Tema 2: FENÓMENOS DE TRANSPORTE. Propiedades de transporte de un gas ideal. Ecuaciones fenomenológicas para la viscosidad, difusión y conductividad térmica. Coeficientes de transporte según la teoría cinética de los gases. Transporte en fases condensadas en ausencia de campos eléctricos aplicados. Leyes de Fick para la difusión. Visión estadística de la difusión.**

**Tema 3: INTRODUCCIÓN A LA CINÉTICA FORMAL. Reacciones elementales y complejas: Molecularidad. Velocidad de reacción. Ecuación de velocidad. Ecuaciones cinéticas empíricas: Orden de reacción y constante de velocidad. Obtención de datos cinéticos: Métodos experimentales en cinética química. Análisis de datos cinéticos: Método diferencial y método de integración. Periodo de semireacción. Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.**

**Tema 4: CINÉTICA DE LAS REACCIONES COMPLEJAS. Ecuaciones cinéticas de las reacciones complejas. Reacciones reversibles, paralelas y consecutivas. Métodos aproximados para resolver la ecuación de velocidad. Aproximación del estado estacionario. Aproximación de la etapa determinante de velocidad. Influencia de la temperatura en la velocidad una de reacción compleja. Reacciones en cadena. Reacciones de polimerización.**

**Tema 5: TEORÍAS DE LAS VELOCIDADES DE REACCIÓN. Teoría de colisiones. Sección eficaz de colisión y de reacción. Superficies de energía potencial y camino de reacción. Dinámica molecular de la reacción. Teoría del estado de transición (TET). Reacciones trimoleculares y unimoleculares.**

**Tema 6: CINÉTICA Y CATÁLISIS EN FASE LÍQUIDA. Efecto del disolvente. Colisiones en fase líquida. Reacciones controladas por difusión. Aplicación de la TET a las reacciones en disolución: Ecuación de Brønsted-Bjerrum. Efecto salino primario. Influencia de la solvatación. Mecanismo general de la catálisis. Catálisis ácido-base. Catálisis enzimática. Autocatálisis y reacciones oscilantes.**

**Tema 7: FOTOQUÍMICA. Principios de fotoquímica. Procesos fotofísicos y fotoquímicos primarios. Diagramas de Jablonski. Procesos fotoquímicos secundarios. Rendimientos cuánticos. Cinética de los procesos fotofísicos y fotoquímicos. Desactivación colisional: ecuación de Stern-Volmer. Procesos de transferencia de energía intermoleculares.**

**Tema 8: PRÁCTICA 1. CINÉTICA DE LA REACCIÓN DE HI CON H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> EN MEDIO ÁCIDO SEGUIDA POR VOLUMETRÍA. En esta práctica se determina el orden parcial de reacción con respecto a cada reactivo. La evolución temporal de la reacción se sigue por volumetría, valorando el yodo formado con tiosulfato sódico en presencia de almidón. Variando la concentración inicial de I<sup>-</sup>, se determinan las constantes de pseudo-primero orden de la pendiente de la representación gráfica adecuada, y a partir de ellas y de la concentración de I<sup>-</sup> se determina la constante de velocidad bimolecular.**

**Tema 9: PRÁCTICA 2. DETERMINACIÓN DEL ORDEN DE REACCIÓN Y LA CONSTANTE DE VELOCIDAD DE LA REACCIÓN DE S<sub>2</sub>O<sub>8</sub><sup>2-</sup> + 2 I<sup>-</sup> MEDIANTE EL METODOS DE LAS VELOCIDADES INICIALES. En esta práctica se determinarán los órdenes parciales de reacción y la constante de velocidad de la reacción entre los iones persulfato y los iones yoduro en medio acuoso a temperatura ambiente mediante el método de las velocidades iniciales. La formación de I<sub>2</sub> en esta reacción se sigue en presencia de tiosulfato. El orden parcial con respecto al persulfato se determina manteniendo en exceso el yoduro y viceversa.**

**Tema 10: PRÁCTICA 3. CINÉTICA DE LA HIDRÓLISIS DE YODURO DE TERC-BUTILO POR CONDUCTIMETRÍA. Se aprovecha que en el transcurso de la reacción se produce una variación significativa de la conductividad de la disolución para seguir la evolución temporal de la reacción por conductimetría. La reacción se lleva a cabo a tres temperaturas, determinándose los parámetros de Arrhenius. Se utiliza la formulación termodinámica de la TET para determinar la variación de entalpía y entropía de activación.**

**Tema 11: PRÁCTICA 4. CATÁLISIS ÁCIDA: CINÉTICA DE LA REACCIÓN DE MUTARROTACIÓN DE LA ALFA-D-GLUCOSA MEDIANTE POLARIMETRÍA. La reacción de mutarrotación de la alfa-D-glucosa para producir beta-D-glucosa puede seguirse midiendo el cambio en el ángulo de rotación de la luz polarizada al atravesar la disolución. Dado que la alfa-D-glucosa es dextrógira y la beta-D-glucosa es levógira, se observará una disminución del ángulo de rotación total. Esta reacción de mutarrotación se cataliza en medio ácido (HCl). Variando la concentración de catalizador y, al tratarse de una cinética de pseudo-primero orden, puede determinarse la constante de velocidad de la reacción de catálisis ácida y la constante de mutarrotación en ausencia de ácido.**

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

El material docente de la asignatura estará disponible para los alumnos en Campus Virtual.

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB01 CB02 E09 G01	0.88	22	N	-	Clases de teoría dedicadas a explicar los contenidos del temario. Las presentaciones Powerpoint utilizadas estarán disponibles en Campus Virtual.
Talleres o seminarios [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CB01 E17 G02 G04 T03 T11	0.48	12	S	N	Se resolverán y aclararán dudas de seminarios y problemas previamente planteados y trabajados de forma autónoma por los alumnos. Esta actividad no es evaluable en

Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	E09 G01 G02 G04 T03	0.24	6	N	-	modalidad no continua. Discusión de conceptos y resolución de dudas a la vez que se resuelven los ejercicios y problemas de las clases de seminarios
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	CB01 CB02 E14 E15 E16 E17 G02 G04 T03 T07 T09 T11	0.64	16	S	S	El alumno pone en práctica en el laboratorio los conceptos del temario y la metodología de trabajo de la Química Física. Aprenderá a manejar instrumentación química básica necesaria para realizar los experimentos. Se evaluará diariamente la comprensión de la práctica mediante un cuestionario FORMS a modo de PRE-LABORATORIO.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	G02 G04 T03 T11	0.48	12	S	S	No se va a elaborar una memoria de las prácticas de laboratorio convencional, sino que se van a evaluar las destrezas y habilidades prácticas en el laboratorio. Los alumnos deben subir a Campus Virtual los ficheros de datos obtenidos y su tratamiento.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	E17 G02 T03 T11	0.96	24	N	-	Estudio de los guiones de prácticas.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	E09 E17 G01 T03	2.16	54	N	-	Estudio autónomo de los contenidos teóricos del programa.
Prueba parcial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E09 E17 G01 G04 T03	0.08	2	S	N	Primera prueba parcial correspondientes a los primeros 4 temas. Esta actividad no es evaluable en modalidad no continua.
Prueba parcial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E09 E17 G01 G04 T03	0.08	2	S	N	Segunda prueba parcial correspondiente a los temas 5, 6 y 7. Esta actividad no es evaluable en modalidad no continua.
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E09 E17 G01 G04 T03	0	0	S	S	La prueba final se realizará solamente para los alumnos de Evaluación No Continua. Por tanto, las horas correspondientes a esta prueba es la suma de las dos pruebas de evaluación continua.
<b>Total:</b>				<b>6</b>	<b>150</b>		
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>				<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>			
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>				<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>			

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Pruebas parciales	30.00%	0.00%	Primera prueba parcial correspondiente a los temas 1-4.
Pruebas parciales	40.00%	0.00%	Segunda prueba parcial correspondiente a los temas 5, 6 y 7 (30%). Se realizarán unas cuestiones relativas a las prácticas (10%).
Resolución de problemas o casos	20.00%	0.00%	El alumno resolverá en clase de seminarios (1/2 hora) un ejercicio propuesto por el profesor. A lo largo del cuatrimestre se valorarán dos ejercicios realizados en clases de seminarios o semejantes.
Realización de prácticas en laboratorio	10.00%	10.00%	La asistencia a todas sesiones prácticas de laboratorio es obligatoria. Se valorará el trabajo previo al laboratorio (pre-laboratorio) mediante un cuestionario FORMS (5%). Se valorarán las capacidades, destrezas y habilidades prácticas mediante rúbricas y se subirán a Campus Virtual los datos recogidos y tratados (5%).
Prueba final	0.00%	90.00%	Esta prueba final consiste en una parte teórica+resolución de problemas (80%) y unas cuestiones sobre las prácticas de laboratorio (10%).
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

**Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:**

**Evaluación continua:**

## SISTEMA DE EVALUACIÓN CONTINUA

Es obligatorio para superar la asignatura, según esta modalidad:

- 1) Haber realizado y aprobado las prácticas de laboratorio.
- 2) Obtener una calificación mínima promedio de 5 puntos sobre 10, con un mínimo de 4 puntos, en las pruebas de progreso y en las cuestiones sobre las prácticas de laboratorio.

Además, se plantearán una serie de tests opcionales en Microsoft Forms que puede subir la calificación final, una vez superada la asignatura, hasta en 0.5 puntos.

En el caso de no superar el primer parcial, los alumnos tienen la posibilidad de recuperarlo en la convocatoria ordinaria, junto con el segundo parcial, manteniéndose los criterios de evaluación anteriores.

### Evaluación no continua:

#### SISTEMA DE EVALUACION NO CONTINUA

Para los alumnos que no sigan la evaluación continua, los criterios de evaluación son: 20% Prácticas + 80% Examen Convocatoria Ordinaria.

### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se realizará una prueba con cuestiones teórico-prácticas correspondientes a todo el temario de la asignatura, que supondrá el 80% de la calificación.

El 20% restante corresponderá a la evaluación de las prácticas de laboratorio.

- 1) Si el alumno ha superado esta parte de la asignatura en la convocatoria ordinaria, se le conservará la calificación.
- 2) Si en la convocatoria ordinaria ha obtenido MENOS DE UN 4.0 en la prueba escrita sobre las cuestiones de laboratorio, deberá repetir esta prueba, pero se le conservará la calificación del cuestionario pre-lab y de las destrezas en el laboratorio obtenida en la convocatoria ordinaria.

### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Se realizará una prueba con cuestiones teórico-prácticas correspondientes a todo el temario teórico y práctico de la asignatura.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
<b>Tema 1 (de 11): TEORÍA CINÉTICA DE LOS GASES. Modelo molecular de un gas ideal. Presión de un gas ideal. Temperatura. Distribución de velocidades de Maxwell. Distribución de energías. Colisiones moleculares con una pared. Velocidad de efusión. Colisiones intermoleculares. Recorrido libre medio.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3.1
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.7
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.8
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
<b>Periodo temporal:</b> Febrero	
<b>Tema 2 (de 11): FENÓMENOS DE TRANSPORTE. Propiedades de transporte de un gas ideal. Ecuaciones fenomenológicas para la viscosidad, difusión y conductividad térmica. Coeficientes de transporte según la teoría cinética de los gases. Transporte en fases condensadas en ausencia de campos eléctricos aplicados. Leyes de Fick para la difusión. Visión estadística de la difusión.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3.1
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.8
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
<b>Periodo temporal:</b> Febrero	
<b>Tema 3 (de 11): INTRODUCCIÓN A LA CINÉTICA FORMAL. Reacciones elementales y complejas: Molecularidad. Velocidad de reacción. Ecuación de velocidad. Ecuaciones cinéticas empíricas: Orden de reacción y constante de velocidad. Obtención de datos cinéticos: Métodos experimentales en cinética química. Análisis de datos cinéticos: Método diferencial y método de integración. Periodo de semireacción. Influencia de la temperatura en la velocidad de reacción.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.9
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.7
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
<b>Periodo temporal:</b> Febrero	
<b>Tema 4 (de 11): CINÉTICA DE LAS REACCIONES COMPLEJAS. Ecuaciones cinéticas de las reacciones complejas. Reacciones reversibles, paralelas y consecutivas. Métodos aproximados para resolver la ecuación de velocidad. Aproximación del estado estacionario. Aproximación de la etapa determinante de velocidad. Influencia de la temperatura en la velocidad una de reacción compleja. Reacciones en cadena. Reacciones de polimerización.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3.1
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.7
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.9
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.6
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5

Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación] Periodo temporal: Marzo	.5
<b>Tema 5 (de 11): TEORÍAS DE LAS VELOCIDADES DE REACCIÓN. Teoría de colisiones. Sección eficaz de colisión y de reacción. Superficies de energía potencial y camino de reacción. Dinámica molecular de la reacción. Teoría del estado de transición (TET). Reacciones trimoleculares y unimoleculares.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3.1
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.9
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7.7
<b>Periodo temporal: Marzo</b>	
<b>Tema 6 (de 11): CINÉTICA Y CATÁLISIS EN FASE LÍQUIDA. Efecto del disolvente. Colisiones en fase líquida. Reacciones controladas por difusión. Aplicación de la TET a las reacciones en disolución: Ecuación de Brønsted-Bjerrum. Efecto salino primario. Influencia de la solvatación. Mecanismo general de la catálisis. Catálisis ácido-base. Catálisis enzimática. Autocatálisis y reacciones oscilantes.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3.5
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.9
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7
<b>Periodo temporal: Abril</b>	
<b>Tema 7 (de 11): FOTOQUÍMICA. Principios de fotoquímica. Procesos fotofísicos y fotoquímicos primarios. Diagramas de Jablonski. Procesos fotoquímicos secundarios. Rendimientos cuánticos. Cinética de los procesos fotofísicos y fotoquímicos. Desactivación colisional: ecuación de Stern-Volmer. Procesos de transferencia de energía intermoleculares.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3.1
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1.6
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.8
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7
<b>Periodo temporal: Mayo</b>	
<b>Tema 8 (de 11): PRÁCTICA 1. CINÉTICA DE LA REACCIÓN DE HI CON H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> EN MEDIO ÁCIDO SEGUIDA POR VOLUMETRÍA. En esta práctica se determina el orden parcial de reacción con respecto a cada reactivo. La evolución temporal de la reacción se sigue por volumetría, valorando el yodo formado con tiosulfato sódico en presencia de almidón. Variando la concentración inicial de I<sup>-</sup>, se determinan las constantes de pseudo-primer orden de la pendiente de la representación gráfica adecuada, y a partir de ellas y de la concentración de I<sup>-</sup> se determina la constante de velocidad bimolecular.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	.5
<b>Periodo temporal: Mayo</b>	
<b>Tema 9 (de 11): PRÁCTICA 2. DETERMINACIÓN DEL ORDEN DE REACCIÓN Y LA CONSTANTE DE VELOCIDAD DE LA REACCIÓN DE S<sub>2</sub>O<sub>8</sub><sup>2-</sup> + 2 I<sup>-</sup> MEDIANTE EL METODOS DE LAS VELOCIDADES INICIALES. En esta práctica se determinarán los órdenes parciales de reacción y la constante de velocidad de la reacción entre los iones persulfato y los iones yoduro en medio acuoso a temperatura ambiente mediante el método de las velocidades iniciales. La formación de I<sub>2</sub> en esta reacción se sigue en presencia de tiosulfato. El orden parcial con respecto al persulfato se determina manteniendo en exceso el yoduro y viceversa.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	.5
<b>Periodo temporal: Mayo</b>	
<b>Tema 10 (de 11): PRÁCTICA 3. CINÉTICA DE LA HIDRÓLISIS DE YODURO DE TERC-BUTILO POR CONDUCTIMETRÍA. Se aprovecha que en el transcurso de la reacción se produce una variación significativa de la conductividad de la disolución para seguir la evolución temporal de la reacción por conductimetría. La reacción se lleva a cabo a tres temperaturas, determinándose los parámetros de Arrhenius. Se utiliza la formulación termodinámica de la TET para determinar la variación de entalpía y entropía de activación.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	.5
<b>Periodo temporal: Mayo</b>	
<b>Tema 11 (de 11): PRÁCTICA 4. CATÁLISIS ÁCIDA: CINÉTICA DE LA REACCIÓN DE MUTARROTACIÓN DE LA ALFA-D-GLUCOSA MEDIANTE POLARIMETRÍA. La reacción de mutarrotación de la alfa-D-glucosa para producir beta-D-glucosa puede seguirse midiendo el cambio en el ángulo de rotación de la luz polarizada al atravesar la disolución. Dado que la alfa-D-glucosa es dextrógira y la beta-D-glucosa es levógira, se observará una disminución del ángulo de rotación total. Esta reacción de mutarrotación se cataliza en medio ácido (HCl). Variando la concentración de catalizador y, al tratarse de una cinética de pseudo-primer orden, puede determinarse la constante de velocidad de la reacción de catálisis ácida y la constante de mutarrotación en ausencia de ácido.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	.5
<b>Periodo temporal: Mayo</b>	
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	12

Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	6
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	16
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	12
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	24
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	22
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	54
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Prueba parcial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
<b>Total horas:</b>	<b>150</b>

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Bertrán, J., Núñez, J.	QUÍMICA FÍSICA	Ariel Ciencia			2002	
González Ureña, A.	CINÉTICA QUÍMICA	Sintesis			2001	
Jiménez, E.	Apuntes proporcionados por el Profesor				2012	
Levine, I. N.	FISICOQUÍMICA	McGraw-Hill			2014	6ª Ed.
Logan, S. R.	FUNDAMENTOS DE CINÉTICA QUÍMICA	Addison Wesley			2000	
Robert G. Mortimer	PHYSICAL CHEMISTRY	Academic Press		978-0-12-370617-1	2008	
SILBEY, R. J. and ALBERTY, R. A.,	Physical Chemistry	Wiley, New York,		0471658979	2004	4ª Ed
Atkins, P.W.	FISICOQUÍMICA.	Addison-Wesley			2006	8ª Ed. Español