FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	34196
Nombre	Laboratorio de Química Física I
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2024 - 2025

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1110 - Grado en Química	Facultad de Química	2	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Carácter
1110 - Grado en Química	7 - Química Física	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
PORCAR I BOIX, IOLANDA	315 - Química Física

RESUMEN

La asignatura *Laboratorio de Química Física I* es una asignatura obligatoria que se imparte en el tercer semestre (2º curso) del Grado en Química.

La asignatura consistirá en la realización de una serie de prácticas experimentales con las que se pretende que el alumno adquiera destreza en la utilización de algunas de las técnicas más usuales utilizadas en un laboratorio de Química Física. Los experimentos que se llevarán a cabo serán de carácter cuantitativo y perseguirán la determinación de magnitudes que pondrán en juego conceptos relacionados con la cinética química y la termodinámica del equilibrio químico y del equilibrio entre fases. Las prácticas se realizarán de forma que el alumno tenga que: a) resolver previamente cuestiones relacionadas con su planteamiento y realización utilizando los conocimientos teóricos adquiridos, y b) hacer un tratamiento gráfico y numérico, y un análisis crítico de los resultados obtenidos en el laboratorio.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Con el fin de abordar con éxito la asignatura, es imprescindible que el estudiante posea una serie de conocimientos previos, tanto teóricos como prácticos. La asignatura está diseñada de forma que los conocimientos necesarios para abordar las experiencias propuestas se habrán obtenido con anterioridad en la sesión introductoria.

COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

1108 - Grado en Química

- Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.
- Demostrar capacidad inductiva y deductiva.
- Resolver problemas de forma efectiva.
- Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional.
- Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- Aprender de forma autónoma.
- Demostrar capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Adquirir una sensibilidad permanente por la calidad y el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos laborales.
- Demostrar que conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Demostrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
- Demostrar que conoce los principios de termodinámica y cinética y sus aplicaciones en Química.
- Evaluar, interpretar y sintetizar los datos e información Química.
- Manipular con seguridad los productos químicos.
- Manejar la instrumentación química utilizada en las distintas áreas de la Química.
- Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.

- Relacionar teoría y experimentación.
- 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.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)

El apartado anterior recoge las competencias contenidas en el documento VERIFICA.En esta asignatura se abordan parte de los resultados de aprendizaje de la materia Laboratorio de Química Física I que permiten adquirir, tanto conocimientos específicos de Química, como habilidades y competencias cognitivas y competencias generales recomendadas por la EUROPEAN CHEMISTRY THEMATIC NETWORK (ECTN) for the Chemistry Eurobachelor® Label. En la siguiente tabla se relacionan los resultados de aprendizaje adquiridos en la asignatura de Laboratorio de Química Física I relacionados con las competencias del grado en Química.

CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS DE QUÍMICA	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
Las principales técnicas de la investigación de estructuras incluyendo la espectroscopia	Demostrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones (CE7). Demostrar que conoce la estructura y reactividad de las principales clases de biomoléculas y la química de los principales procesos biológicos (CE12). Manejar la instrumentación química utilizada en las distintas áreas de la Química (CE19). Demostrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación

	y caracterización de compuestos químicos. (CE8)
Los principios de la termodinámica y su aplicación a la química.	Demostrar que conoce los principios de termodinámica y cinética y sus aplicaciones en Química (CE6).
La cinética del cambio químico, incluida la catálisis; la interpretación mecánica de las reacciones químicas.	Demostrar que conoce los principios de termodinámica y cinética y sus aplicaciones en Química (CE6).

COMPETENCIAS Y HABILIDADES COGNITIVAS	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
Capacidad para demostrar conocimiento y comprensión de los hechos, conceptos, principios y teorías fundamentales relacionadas con los temas mencionados anteriormente,.	Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química (CE13).
Capacidad para aplicar dicho conocimiento y comprensión a la solución de problemas comunes cualitativos y cuantitativos.	Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE14). Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos (CE15). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Capacidad para el cálculo y el procesamiento de datos, relacionados con información y datos de química.	Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE14). Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos (CE15).

COMPETENCIAS Y HABILIDADES RELACIONADAS CON LA PRÁCTICA DE LA QUÍMICA	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
Capacidades para manejar productos químicos de forma segura, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier riesgo asociado a su uso.	Manipular con seguridad los productos químicos (CE17). Valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio (CE21).
Capacidades para monitorizar, observar y medir las propiedades químicas, hechos o cambios y realizar su registro (recogida) y documentación de forma sistemática y fiable	Manejar la instrumentación química utilizada en las distintas áreas de la Química (CE19). Relacionar teoría y experimentación (CE22). Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria (CE23). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Capacidad para interpretar datos derivados de las observaciones y medidas de laboratorio en términos de su relevancia, y relacionarlos con la teoría adecuada.	Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan (CE20). Relacionar teoría y experimentación (CE22). Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria (CE23). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24). Relacionar la Química con otras disciplinas

	(CE26).

COMPETENCIAS GENERALES	
El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:	
Capacidad para aplicar conocimiento práctico para la resolución de problemas relacionados con información cualitativa y cuantitativa.	Resolver problemas de forma efectiva (CG4). Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE14). Relacionar teoría y experimentación (CE22). Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria (CE23). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Capacidades de cálculo y aritméticas, incluyendo aspectos tales como error de análisis, estimaciones de órdenes de magnitud, y uso correcto de las unidades.	Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico (CG1). Demostrar capacidad inductiva y deductiva (CG2). Resolver problemas de forma efectiva CG4).
Habilidades relacionadas con la tecnología de la información tales como procesador de textos, hoja de cálculo, registro y almacenamiento de datos, uso de internet relacionado con las asignaturas.	Demostrar habilidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado y utilizando si procede las tecnologías de la información (CG6). Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida (CT2).
Habilidades de planificación y gestión del tiempo.	Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico (CG1).

	Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, liderazgo, toma de decisiones y negociación (CG3). Resolver problemas de forma efectiva CG4).
Competencias de estudio necesarias para el desarrollo profesional. Ésta incluirán la habilidad de trabajar de forma autónoma.	Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, liderazgo, toma decisiones y negociación (CG3). Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional (CG5). Aprender de forma autónoma (CG8). Demostrar capacidad para adaptarse a nuevas situaciones (CG9). Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía (CB5).

En relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS's) en esta asignatura se espera que los/as estudiantes sean capaces de saber aplicar los conocimientos aprendidos para contribuir a garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje (ODS 4).

Adquirir una sensibilidad especial por una gestión sostenible del agua (ODS 6), de las materias primas y de las fuentes de energía (ODS 7) así como por un desarrollo sostenible y compatible con el medio ambiente (ODS 11, 12, 13, 14 y 15).

Al finalizar la asignatura, el/la estudiante ha de ser capaz de:

- Trabajar en grupo
- Argumentar un problema desde criterios racionales.
- Realizar una exposición oral de forma clara y coherente.
- Construir un texto escrito comprensible y organizado.
- Aplicar una metodología experimental adecuada al problema propuesto.
- Expresar las magnitudes medidas y calculadas con las unidades y precisión adecuadas.
- Presentar los resultados obtenidos de forma adecuada en tablas y figuras.
- Tener criterio en la elección del procedimiento y técnica experimental adecuada en la resolución de un problema.
- Distinguir qué magnitudes o medidas son claves en el estudio realizado para evitar posibles fuentes

de error.
- Comprender en profundidad los procedimientos utilizados y no limitarse a seguir las “recetas“ preestablecidas en los guiones de las prácticas.
- Analizar los valores de las medidas realizadas para poder repetirlas si se detecta algún error en ellas.
- Tratar de manera adecuada las mediciones realizadas en la determinación de los parámetros de interés en cada experiencia.
- Analizar y discutir los resultados obtenidos.
- Llevar adecuadamente un cuaderno de laboratorio.
- Realizar memorias de laboratorio.
- Preparar disoluciones.
- Utilizar un patrón primario.
- Determinar la concentración de una disolución mediante valoración.
- Calibrar y manejar un conductímetro.
- Determinar el grado de disociación de un ácido débil mediante medidas conductimétricas.
- Determinar el coeficiente iónico medio mediante medidas de conductividad.
- Determinar la constante de disociación de un ácido débil mediante conductimetría.
- Manejar un espectrofotómetro, utilizar la disolución *blanco* y las medidas de absorbancia.
- Realizar un estudio cinético a partir del registro de la absorbancia de una disolución en función del tiempo.
- Obtener el espectro de absorción de una sustancia.
- Determinar la constante de equilibrio de un indicador ácido-base.
- Manejar un refractómetro
- Construir el diagrama de fases temperatura de ebullición-composición para una mezcla líquida binaria.
- Caracterizar el punto azeotrópico de una mezcla binaria.
- Determinar los coeficientes de actividad de los componentes de una mezcla binaria.
- Determinar la ley de velocidad (órdenes de reacción y constante de velocidad) de una reacción mediante un procedimiento químico (valoración).
- Analizar el efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción.
- Determinar tiempos de vida fraccionarios.
- Calcular la energía de activación de una reacción a partir de tiempos de vida fraccionarios.
- Evaluar de forma crítica la calidad de los resultados obtenidos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. DETERMINACIÓN CONDUCTIMÈTRICA DE LA CONSTANTE DE IONIZACIÓN DE UN ELECTROLITO DÉBIL (ÁCIDO ACÉTICO)

A partir de la conductividad de diferentes disoluciones de ácido acético se determina el grado de disociación del ácido en función de la concentración, así como la constante de disociación del mismo, utilizando diferentes aproximaciones.

2. DETERMINACIÓN ESPECTROFOTOMÉTRICA DEL pK DE UN INDICADOR

Se registra el espectro de absorción de una serie de disoluciones del indicador naranja de metilo de diferente pH y, a partir de las absorbancias medidas y del pH de la disolución, se determina la constante de equilibrio.

3. ESTUDIO CINÉTICO DE LA DECOLORACIÓN DE LA FENOLFTALEÍNA EN MEDIO BÁSICO

Se determina la ley de velocidad de la reacción de decoloración de la fenolftaleína en medio básico. Para ello se sigue la evolución, en función del tiempo, de la absorbancia de la fenolftaleína en disoluciones de NaOH de diferente concentración. El estudio se realiza aplicando un tratamiento irreversible en los inicios de la reacción y un tratamiento reversible a tiempos más largos.

4. ESTUDIO DEL EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA VELOCIDAD DE REACCIÓN

Se estudia la cinética de oxidación del ión yoduro por el agua oxigenada en medio ácido sulfúrico a dos temperaturas. La reacción se produce en presencia de una cantidad conocida de tiosulfato, que va reduciendo el yodo producido de forma que la concentración de yoduro permanece aproximadamente constante, lo que nos permite seguir la evolución de la concentración de agua oxigenada a lo largo del tiempo y obtener el orden de reacción respecto al agua oxigenada. El diseño de la experiencia nos permite determinar tiempos fraccionarios de reacción a dos temperaturas diferentes y a partir de ellos determinar la energía de activación de la reacción.

5. ESTUDIO CINÉTICO DE LA REACCIÓN ENTRE EL YODO Y LA ACETONA

Se determina la ley de velocidad de la reacción entre el yodo y la acetona catalizada por ácido. Se sigue la cinética respecto al yodo, determinando su concentración valorando muestras de reacción con tiosulfato. Los órdenes respecto a la acetona y al ácido se determinan realizando la experiencia para diferentes concentraciones de acetona y de ácido.

6. DIAGRAMA DE FASES TEMPERATURA DE EBULLICIÓN-COMPOSICIÓN DE UNA MEZCLA LÍQUIDA BINARIA

Se construye el diagrama de fases líquido-vapor de la mezcla metanol-cloroformo y se caracteriza su azeótropo. La composición de la fase gaseosa se determina a partir de su índice de refracción utilizando la curva de calibrado, previamente construida, índice de refracción-composición de la fase líquida.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Prácticas en laboratorio	48,00	100
Tutorías regladas	12,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	10,00	0
Elaboración de trabajos individuales	20,00	0
Estudio y trabajo autónomo	40,00	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
TOTAL	**150,00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura se desarrollará mediante las siguientes metodologías docentes:

- Resolución de cuestiones/actividades previas

- Clases prácticas

- Tratamiento de datos y cálculos

- Resolución de cuestiones postlaboratorio

Antes de comenzar las sesiones de laboratorio habrá una sesión introductoria donde:

- Se explicarán las normas generales del laboratorio de química física.

- Se explicará cómo se desarrollará la asignatura a lo largo del curso.

- Se introducirán aquellos conocimientos que el alumno no haya recibido anteriormente y sean necesarios para abordar la asignatura.

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a los siguientes ejes:

i) Preparación de la experiencia a realizar.

El alumno dispondrá del guión de cada una de las experiencias a realizar, así como una serie de cuestiones relacionadas con los conceptos teóricos y el procedimiento experimental que se utilizan en cada una de las experiencias. Estas cuestiones se resolverán antes de iniciar la práctica (y podrán presentarse on-line ó en papel) y se revisarán previamente a la experiencia. Con el guión de la experiencia, estas cuestiones y el material e información que le proporcione el profesor, el alumno debe preparar cada una de las experiencias.

ii) Trabajo en el laboratorio.

Las experiencias se hacen en pareja y en algunos casos se comparten los resultados obtenidos por diferentes parejas, lo que ayuda a potenciar el trabajo en equipo.

iii) 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. El estudiante irá entregando la parte de cada práctica al terminarla y, además, deberá presentarlo al final de la asignatura en el plazo fijado por el profesor.

iv) 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. Asimismo, es importante que el alumno aprenda a elaborar tablas y figuras en las que se recojan los datos obtenidos. Este tratamiento se recogerá en el cuaderno de laboratorio.

v) Seminarios / Prueba práctica experimental.

Se resolverán dudas y se analizarán resultados y procedimientos de las prácticas realizadas. Así mismo, el estudiante tendrá que implementar las habilidades y destrezas adquiridas en el laboratorio mediante una prueba práctica individual.

EVALUACIÓN

La asistencia a todas las sesiones de prácticas es obligatoria.

La evaluación del aprendizaje se realizará en dos bloques claramente diferenciados:

1) Evaluación continua a lo largo de toda la etapa del aprendizaje. Esta evaluación no es recuperable.

2) Evaluación de actividades específicas. Esta evaluación es recuperable en una segunda convocatoria.

1) Evaluación continua:

i) Preparación de la experiencia. (10 % de la nota global)

El profesor seguirá el progreso continuo del alumno a lo largo del curso tomando como referencia su capacidad para responder a las cuestiones que se le entregan y aquellas que surjan a lo largo de la sesión de explicación de la experiencia.

ii) Trabajo experimental. (10 % de la nota global)

Se tendrá en cuenta la habilidad del alumno en el trabajo de laboratorio y en el tratamiento de los resultados obtenidos, así como su interés y actitud.

iii) Cuaderno de laboratorio. (30 % de la nota global)

Se evaluará la capacidad de utilizarlo en su trabajo en el laboratorio y la claridad de los datos y de los resultados en él presentados. Este cuaderno deberá ser elaborado de acuerdo con unas instrucciones que el profesor explicará al inicio del curso.

2) Evaluación de actividades específicas:

iv) Prueba práctica experimental. (15 % de la nota global)

Se valorará, individualmente, las destrezas y habilidades adquiridas por el estudiante durante la asignatura.

v) Examen escrito. (35 % de la nota global)

El alumno realizará un examen escrito en la fecha indicada

Para poder promediar, cada apartado debe tener una calificación igual o superior a 5 puntos.

PRIMERA CONVOCATORIA

La evaluación se realizará mediante la media ponderada indicada anteriormente, referida tanto a la evaluación continua como a la evaluación de actividades específicas.

SEGUNDA CONVOCATORIA

En la segunda convocatoria la calificación se obtendrá aplicando los mismos criterios que en la primera convocatoria. Solamente se pueden recuperar en una segunda convocatoria las actividades específicas, es decir la prueba práctica experimental y el examen escrito. No obstante, si el alumno no aprobase alguno de los apartados el profesor podrá, si es factible y lo considera oportuno, proponerle actividades adicionales para recuperarlo.

Advertencia final. La copia o plagio manifiesto de cualquier tarea que forma parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos.

Téngase en cuenta que, de acuerdo con el artículo 13 d) del Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010, de 30 de diciembre), "*es deber de un estudiante abstenerse en la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la Universidad*".

REFERENCIAS

Básicas

- SHOEMAKER, D.P., GARLAND, C.W. y NIBLER, J.W. Experiments in Physical Chemistry. 6ª ed. McGraw-Hill. New York, 1996. ISBN 0070570744

RUIZ SANCHEZ, J.J., RODRIGUEZ MELLADO, J.M., MUÑOZ GUTIERREZ, E. y SEVILLA SUAREZ DE URBINA, J.M. Curso experimental en Química Física. Ed. Síntesis. 2003. ISBN 8497561287

MATTHEWS, G.P. Experiments in Physical Chemistry. 4ª ed. Clarendon Press. Oxford, 1985. ISBN 0198552122

DANIELS, F., ALBERTY, R.A., WILLIAMS, J.W., CORNWELL, C.D., BENDER, P. y ARRIMAN, J.E. Curso de Fisicoquímica experimental. McGraw-Hill de México, 1972. ISBN 098765432.

Complementarias

- SPIRIDONOV, V.P. y LOPATKIN, A.A. Tratamiento Matemático de Datos Fisicoquímicos. Ed. Mir. Moscú, 1983. ISBN 8440109709

Jaylor J.R. An Introduction to Error Analysis: The Study of Uncertanties in Physical Measurements. Second Ed. Univeristy Science Books. Sausalita, California, 1997. ISBN 0-93572-75-X

ATKINS, P.W. y DE PAULA, J. Química Física. 8ª ed. Ed. Médica Panamericana, México. 2008. ISBN 9789500612487

https://trobes.uv.es/permalink/34CVA_UV/um6gse/alma991002557939706258

LEVINE, I.N. Físico Química. 5ªed. McGraw-Hill. Madrid. 2004. ISBN 9788448137861 (v. 1) 9788448137878 (v. 2)