



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Laboratorio de Química 2	Código	610G01032	
Titulación	Grao en Química			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Química			
Coordinador/a	Ojea Cao, Vicente	Correo electrónico	vicente.ojea@udc.es	
Profesorado	Beceiro Gonzalez, Maria Elisa Criado Fernández, Alejandro Fernández Amado, María Ojea Cao, Vicente Prieto Blanco, Maria del Carmen Ruiz Pita-Romero, María Soto Ferreiro, Rosa Maria	Correo electrónico	elisa.beceiro.gonzalez@udc.es a.criado@udc.es maria.fernandez.amado@udc.es vicente.ojea@udc.es m.c.prieto.blanco@udc.es maria.ruiz.pita-romero@udc.es rosa.soto.ferreiro@udc.es	
Web				
Descripción general	La asignatura pretende proporcionar los conocimientos y las habilidades necesarias para la determinación experimental de propiedades fisicoquímicas básicas y la elucidación estructural de los compuestos químicos mediante la aplicación de técnicas espectrométricas, espectroscópicas y electroquímicas			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A1	Utilizar la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
A7	Conocer y aplicar las técnicas analíticas.
A9	Conocer los rasgos estructurales de los compuestos químicos, incluyendo la estereoquímica, así como las principales técnicas de investigación estructural.
A10	Conocer la cinética del cambio químico, incluyendo la catálisis y los mecanismos de reacción.
A12	Relacionar las propiedades macroscópicas con las de átomos y moléculas.
A14	Demostrar el conocimiento y comprensión de conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.
A15	Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
A16	Adquirir, evaluar y utilizar los datos e información bibliográfica y técnica relacionada con la Química.
A17	Trabajar en el laboratorio Químico con seguridad (manejo de materiales y eliminación de residuos).
A19	Llevar a cabo procedimientos estándares y manejar la instrumentación científica.
A20	Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio.
A21	Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
A23	Desarrollar una actitud crítica de perfeccionamiento en la labor experimental.
A26	Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
B2	Resolver un problema de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
Llevar a cabo operaciones estándar de laboratorio para la preparación, separación y purificación de compuestos orgánicos, manejando de forma segura materiales, reactivos y residuos.	A1 A9 A12 A14 A15 A16 A17 A20 A21 A23 A26	B2 B3 B4	C1
Aplicar las técnicas espectroscópicas y espectrométricas en la determinación de la estructura de los compuestos orgánicos.	A1 A9 A14 A15 A16 A21	B2 B3 B4	C1 C3
Ser capaz de aplicar técnicas electroquímicas y espectroscópicas para la determinación de las propiedades físico-químicas básicas de los compuestos.	A1 A7 A10 A17 A19 A23 A26	B2 B4	C1 C3
Disponer de conocimientos suficientes para interpretar los resultados obtenidos en el laboratorio, resolver problemas y plantear soluciones.	A14 A15 A20 A21	B2 B3	C1

Contenidos	
Tema	Subtema
1. Operaciones estándar de laboratorio.	Preparación, separación y purificación de compuestos químicos
2. Técnicas espectrométricas en la determinación de la estructura molecular	Aplicación de la resonancia magnética nuclear de $^1\text{H}$ y $^{13}\text{C}$ , la espectrometría de masas, y la espectroscopia infrarroja para la determinación estructural. Frecuencias características de los principales grupos funcionales. Tablas de aditividad
3. Técnicas electroquímicas y espectroscópicas para la caracterización físico-química de compuestos.	Aplicaciones cuantitativas de técnicas electroquímicas (potenciometría y conductimetría) y espectroscópicas: determinación de velocidades de reacción, de constantes de equilibrio, de masas molares, estequiometría de los complejos, aplicación de la ley de Beer generalizada

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A1 A9 A21 B3	4	0	4
Seminario	A1 A9 A14 A15 A16 A21 B3 C1 C3	3	4.5	7.5



Taller	A1 A9 A14 A15 A16 A21 B2 B3 B4 C1 C3	10	15	25
Prácticas de laboratorio	A1 A7 A10 A12 A14 A16 A17 A19 A20 A21 A23 A26 B3 B4 C1	39	65.5	104.5
Prueba práctica	A1 A7 A14 A15 A17 A19 A20 A21 A23 A26 B2 B3 B4	2	2	4
Prueba mixta	A1 A9 A14 A15 B2 B3	2	2	4
Atención personalizada		1	0	1

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión magistral	En la primera clase se levará a cabo una presentación xeral de la asignatura: obxectivo, contidos e organización de la materia. En sesións posteriores se explicarán las nocións básicas de instrumentación, calibración e fundamentos de espectrometría de masas.
Seminario	Aspectos xerais de la aplicación de las técnicas espectrométricas y/o espectroscópicas en la determinación estrutural.
Taller	Resolución de casos prácticos de determinación estrutural. Se resolverán los problemas propostos, elaborando estratexias que requieran la integración de datos procedentes de las distintas técnicas espectroscópicas para la elucidación estrutural. Empleo de programas informáticos para la estimación de datos de RMN. De maneira previa al desenvolvemento de algunhas sesións, los alumnos deberán elaborar e entregar (a través de Moodle) solucións para algunhas de los problemas propostos.
Prácticas de laboratorio	Los alumnos levarán a cabo la preparación, la separación e la determinación estrutural de compuestos (en el Laboratorio de operacións estándar) e emplearán técnicas electroquímicas e espectroscópicas para la determinación experimental de propiedades de compuestos (en el Laboratorio de caracterización fisicoquímica). En ambos Laboratorios el alumno desenvolverá las experiencias programadas e será necesaria la elaboración de informes de laboratorio que incluyan los datos obtidos e su discusión, así como las respostas a las cuestións planteadas para profundizar en la comprensión de los experimentos realizados. La entrega de los informes de las prácticas de operacións estándar se realizará a través de Moodle.
Prueba práctica	Realización de una prueba práctica e de resolución de cuestións en el laboratorio, acerca de los contidos de las prácticas de caracterización fisicoquímica. Los alumnos dispondrán de una oportunidade adelantada para realizar la prueba práctica, durante el período lectivo, una vez hayan completado las prácticas de caracterización fisicoquímica.
Prueba mixta	Constará de problemas de elucidación estrutural a partir de datos espectrométricos y/o espectroscópicos, análogos a los resueltos durante los seminarios e talleres.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio Taller	El alumno contará con la ayuda del profesor en horario de tutorías (adicional al de las actividades presenciales) para la resolución de las dudas e cuestións que puedan surgirle en la preparación de las prácticas de laboratorio e en la elaboración de los informes sobre los problemas de determinación estrutural o sobre el traballo realizado en los Laboratorios de operacións estándar o de caracterización fisicoquímica.  Para los estudantes con dedicación a tempo parcial o modalidades específicas de aprendizaxe o apoio a la diversidade, se facilitará la atención personalizada dentro de la flexibilidade permitida por los horarios de coordinación e los recursos materiais e humanos.

<b>Evaluación</b>
-------------------



Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Calificación
Prácticas de laboratorio	A1 A7 A10 A12 A14 A16 A17 A19 A20 A21 A23 A26 B3 B4 C1	Se valorará la organización, la actitud y la actividad desarrollada por los alumnos en las sesiones de laboratorio, así como los correspondientes informes de laboratorio, que deberán ser entregados para su evaluación.	40
Prueba mixta	A1 A9 A14 A15 B2 B3	Constará de problemas de elucidación estructural a partir de datos espectrométricos y/o espectroscópicos análogos a los realizados durante las sesiones de seminario y taller.	30
Prueba práctica	A1 A7 A14 A15 A17 A19 A20 A21 A23 A26 B2 B3 B4	Realización de una prueba práctica en el laboratorio, sobre la determinación de alguna propiedad físico-química básica y la resolución de cuestiones sobre las prácticas de caracterización físico-química. Se realizará en cada grupo al finalizar las sesiones de las prácticas de caracterización físico-química.	20
Taller	A1 A9 A14 A15 A16 A21 B2 B3 B4 C1 C3	Se valorará la actitud y el trabajo realizado por el alumno durante las sesiones de resolución de problemas. También se evaluarán las soluciones e informes elaborados de manera no presencial	10

Observaciones evaluación



Laboratorio de Química 2 es una materia experimental por lo que la asistencia a todas las actividades presenciales y evaluables es obligatoria y necesaria para superar la asignatura. Para aprobar la asignatura será preciso obtener en los talleres, en la prueba mixta, en la prueba práctica y en las prácticas de laboratorio (tanto en las de operaciones estándar como en las de caracterización fisicoquímica) una puntuación igual o superior a 4 (sobre 10) y conseguir, sumadas las calificaciones de todas las actividades evaluables, una nota mínima de 5 sobre 10. Por lo tanto, de no alcanzarse la puntuación mínima en alguna de las actividades, la materia figurará como suspensa, aunque la calificación media fuese igual o mayor que 5 (en cuyo caso la calificación en el acta será de 4,5). Los alumnos recibirán la calificación de no presentado si su participación en las actividades presenciales es inferior a la que permitiría acceder al 25% de la evaluación global. Los alumnos que no alcancen la nota mínima en la oportunidad adelantada de la prueba práctica deberán repetir dicha prueba en la primera o la segunda oportunidad.

En lo que respecta a la segunda oportunidad de evaluación: (1) Las calificaciones de las pruebas práctica y mixta de la segunda oportunidad sustituirán a las obtenidas en las correspondientes pruebas de la primera oportunidad. (2) La calificación de los talleres se podrá conservar en la segunda oportunidad o, de manera alternativa, como parte final de la prueba mixta de la segunda oportunidad los alumnos podrán realizar un ejercicio evaluable con actividades análogas a las desarrolladas en los talleres durante el curso. (3) Las calificaciones de las prácticas de laboratorio obtenidas en la primera oportunidad (tanto la de las prácticas de operaciones estándar como la correspondiente a las prácticas de caracterización fisicoquímica) se conservarán en la segunda oportunidad de evaluación. (4) El alumnado evaluado en la segunda oportunidad sólo podrá optar a la Matrícula de Honor si el número máximo de éstas para el correspondiente curso no se ha cubierto en su totalidad en la primera oportunidad.

El proceso de enseñanza-aprendizaje, incluida la evaluación, se refiere a un curso académico completo y, por lo tanto, volverá a comenzar con un nuevo curso académico, incluidas todas las actividades y procedimientos de evaluación que se programen para dicho curso.

Los alumnos con dedicación a tiempo parcial serán evaluados con los criterios expuestos anteriormente. Los estudiantes con dispensa académica de exención de asistencia o de modalidades específicas de aprendizaje o de apoyo a la diversidad podrán ser evaluados únicamente mediante las prácticas de laboratorio (de operaciones estándar y de caracterización fisicoquímica), la prueba práctica y la prueba mixta, tanto en la primera como en la segunda oportunidad (dispondrán de dispensa de asistencia a los talleres, correspondiente al 10% de la calificación global). Para los alumnos que se acojan a la dispensa de asistencia a los talleres, la prueba mixta contribuirá al 40% de la calificación global. La realización de las prácticas de laboratorio es requisito imprescindible para superar la materia y se facilitará en la medida de lo posible, dentro de la flexibilidad que permitan los horarios de coordinación y los recursos materiales y humanos. En el caso de circunstancias excepcionales, objetivables y adecuadamente justificadas, el profesor responsable podría eximir total o parcialmente a algún estudiante de concurrir al proceso de evaluación continua de las prácticas de laboratorio. El estudiante que se encuentre en esta circunstancia deberá superar un examen específico que no deje dudas sobre la consecución de los conocimientos, habilidades y competencias propias de la asignatura (correspondiente al 100% de la calificación).

Para los/las estudiantes que soliciten la convocatoria adelantada de diciembre se aplicará la versión de la Guía docente del curso 22-23.

La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación será penalizada teniendo en cuenta lo establecido en la normativa.



<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- M<sup>a</sup> Ángeles Martínez Grau; Aurelio G Csáky. (2001). Técnicas experimentales en síntesis orgánica . Ed. Síntesis</li><li>- José Ramón Pedro; Gonzalo Blay (2010). 200 Problemas de determinación estructural de compuestos orgánicos. Ed. Vision Libros, Madrid</li><li>- K. Peter C. Vollhardt; Neil S. Schore (2008). Espectroscopia de resonancia magnética nuclear, Espectroscopia de infrarrojo y Espectrometría de masas. Capítulos 10 y 11 en: Química Orgánica, Estructura y Función. 5<sup>a</sup> Ed. Ediciones Omega</li><li>- L. G. Wade, Jr. (2012). Espectroscopia de infrarrojo y espectrometría de masas, Espectroscopia de resonancia magnética nuclear. Capítulos 12 y 13 en: Química Orgánica, volumen 1. 7<sup>a</sup> Ed. Pearson</li><li>- Jonathan Clayden; Nick Greeves; Stuart Warren. (2012). Determining organic structures; 1H NMR: proton nuclear magnetic resonance. Capítulos 3 y 13 en: Organic Chemistry . 2nd Ed. Oxford University Press</li><li>- Andrade Garda, J. M.; Carlosena Zubieta, A.; Gómez Carracedo, M. P.; Maestro Saavedra, M. A.; Prieto (2017). Problems of instrumental analytical chemistry. A hands-on guide. World Scientific</li><li>- Castro, A. R.; Moreno Bondi, M. C.; Simonet Suau, B. M. (coords) (2012). Técnicas espectroscópicas en química analítica. Vol I: Aspectos básicos y espectrometría molecular. Síntesis</li><li>- Connors, K .A. (1987). Binding Constants. The Measurement of Molecular Complex Stability. Wiley &amp; Sons: New York</li><li>- Levine, I. N. (2004). Fisicoquímica . 5<sup>a</sup> ed., McGraw-Hill, Madrid.</li><li>- Espenson, J. H. (2002). Chemical Kinetics &amp; Reaction Mechanisms.. 2<sup>a</sup> ed, McGraw-Hill.</li><li>- Gavira Vallejo, J. M.; Hernanz Gismero, A. (2007). Técnicas fisico-químicas en medio ambiente. UNED</li><li>- Skoog, D. A; Holler, F. James; Nieman, Timothy A. (2001). Análisis químico cuantitativo. Reverté</li></ul>
<b>Complementaria</b>	 

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química General 1/610G01007  
Química General 2/610G01008  
Química General 3/610G01009  
Laboratorio de Química 1/610G01010  
Química Analítica 1/610G01011  
Química Física 1/610G01016  
Química Inorgánica 1/610G01021  
Química Orgánica 1/610G01026

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Química Analítica 2/610G01012  
Química Física 2/610G01017  
Química Inorgánica 2/610G01022  
Química Orgánica 2/610G01027

### Asignaturas que continúan el temario

Química Analítica Instrumental 1/610G01013  
Química Analítica Instrumental 2/610G01014  
Química Analítica Avanzada y Quimiometría/610G01015  
Química Física 3/610G01018  
Ampliación de Química Orgánica/610G01028  
Experimentación en Química Orgánica/610G01029  
Química Orgánica Avanzada/610G01030

### Otros comentarios



Programa Green Campus Facultade de Ciencias Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenible y cumplir con el punto 6 de la "Declaración Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", los trabajos documentales que se realicen en esta materia: a. Se solicitarán mayoritariamente en formato virtual y soporte informático. b. De realizarse en papel: - No se emplearán plásticos. - Se realizarán impresiones a doble cara. - Se empleará papel reciclado. - Se evitará la realización de borradores.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías