



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                                 |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                                 | 2018/19   |
| Asignatura (*)        | Laboratorio de Química 2                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                    | Código                          | 610G01032 |
| Titulación            | Grao en Química                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                                 |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                                 |           |
| 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           | Lopez Mahia, Purificacion                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Correo electrónico | purificacion.lopez.mahia@udc.es |           |
|                       | Ojea Cao, Vicente                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    | vicente.ojea@udc.es             |           |
|                       | Prieto Blanco, Maria del Carmen                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    | m.c.prieto.blanco@udc.es        |           |
|                       | Riveiros Santiago, Ricardo                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    | ricardo.riveiros@udc.es         |           |
|                       | Ruiz Pita-Romero, Maria                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    | maria.ruiz.pita-romero@udc.es   |           |
|                       | Soto Ferreiro, Rosa Maria                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    | 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 del título |                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias 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 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<br>A9<br>A12<br>A14<br>A15<br>A16<br>A17<br>A20<br>A21<br>A23<br>A26 | B2<br>B3<br>B4 | C1       |
| Aplicar las técnicas espectroscópicas y espectrométricas en la determinación de la estructura de los compuestos orgánicos.                                                            | A1<br>A9<br>A14<br>A15<br>A16<br>A21                                    | B2<br>B3<br>B4 | C1<br>C3 |
| Ser capaz de aplicar técnicas electroquímicas y espectroscópicas para la determinación de las propiedades físico-químicas básicas de los compuestos.                                  | A1<br>A7<br>A10<br>A17<br>A19<br>A23<br>A26                             | B2<br>B4       | C1<br>C3 |
| Disponer de conocimientos suficientes para interpretar los resultados obtenidos en el laboratorio, resolver problemas y plantear soluciones.                                          | A14<br>A15<br>A20<br>A21                                                | B2<br>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. Determinación de velocidades de reacción. Determinación de constantes de equilibrio. Aplicaciones espectroscópicas cualitativas y cuantitativas; aplicación de la ley de Beer generalizada |

| Planificación          |                                   |                    |                                          |               |
|------------------------|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas | Competencias                      | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral       | A1 A9 A21 B3                      | 4                  | 0                                        | 4             |
| Seminario              | A1 A9 A14 A15 A16<br>A21 B3 C1 C3 | 3                  | 4.5                                      | 7.5           |



|                          |                                                                 |    |      |       |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|----|------|-------|
| Taller                   | A1 A9 A14 A15 A16<br>A21 B2 B3 B4 C1 C3                         | 10 | 15   | 25    |
| Prácticas de laboratorio | A1 A7 A10 A12 A14<br>A16 A17 A19 A20<br>A21 A23 A26 B3 B4<br>C1 | 39 | 65.5 | 104.5 |
| Prueba práctica          | A1 A7 A14 A15 A17<br>A19 A20 A21 A23<br>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

| Metodologías             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Sesión magistral         | En la primera clase se llevará a cabo una presentación general de la asignatura: objetivo, contenidos y organización de la materia. En sesiones posteriores se explicarán las nociones básicas de instrumentación, calibración y fundamentos de espectrometría de masas.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Seminario                | Aspectos generales de la aplicación de las técnicas espectrométricas y/o espectroscópicas en la determinación estructural.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Taller                   | Resolución de casos prácticos de determinación estructural. Se resolverán los problemas propuestos, elaborando estrategias que requieran la integración de datos procedentes de las distintas técnicas espectroscópicas para la elucidación estructural. Empleo de programas informáticos para la estimación de datos de RMN. De manera previa al desarrollo de algunas sesiones, los alumnos deberán elaborar soluciones por escrito para algunos de los problemas propuestos.                                              |
| Prácticas de laboratorio | Se llevará a cabo la preparación, la separación, la determinación de la estructura y las propiedades físico-químicas básicas de compuestos químicos, mediante combinación de diversos procesos y técnicas experimentales. El alumno desarrollará las prácticas de laboratorio programadas y será necesaria la elaboración de informes de laboratorio que recogerán los datos obtenidos y su discusión, así como las respuestas a las preguntas planteadas para profundizar en la comprensión de los experimentos realizados. |
| Prueba práctica          | Realización de una prueba práctica en el laboratorio y resolución de cuestiones acerca de los contenidos prácticos impartidos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Prueba mixta             | Constará de problemas de elucidación estructural a partir de datos espectrométricos y/o espectroscópicos, análogos a los realizados durante los seminarios y talleres.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Atención personalizada             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías                       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prácticas de laboratorio<br>Taller | <p>El alumno contará con la ayuda del profesor en la resolución de las dudas y cuestiones que puedan surgirle tanto en la preparación de las soluciones escritas a los problemas de determinación estructural como en la elaboración de los informes del trabajo realizados en el laboratorio. Además puede hacer uso de los períodos de las tutorías personalizadas adicionalmente a las horas lectivas.</p> <p>El alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia o de otras modalidades específicas de aprendizaje y apoyo a la diversidad, será atendido en régimen de horas de tutoría (previa cita).</p> |

| Evaluación   |              |             |              |
|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Metodologías | Competencias | Descripción | Calificación |



|                          |                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |    |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prácticas de laboratorio | A1 A7 A10 A12 A14<br>A16 A17 A19 A20<br>A21 A23 A26 B3 B4<br>C1 | Se valorará la organización, la actitud y la actividad desarrollada en las sesiones de laboratorio, así como los informes de laboratorio correspondientes, 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<br>A19 A20 A21 A23<br>A26 B2 B3 B4            | Realización de una prueba práctica en el laboratorio para la determinación de alguna propiedad físico-química básica junto a la resolución de cuestiones acerca de los contenidos prácticos impartidos. Se realizará en cada grupo al finalizar las sesiones prácticas. | 20 |
| Taller                   | A1 A9 A14 A15 A16<br>A21 B2 B3 B4 C1 C3                         | Se valorará la actitud y la actividad del alumno durante las sesiones, así como las resoluciones escritas de los problemas propuestos de elucidación estructural.                                                                                                       | 10 |

Observaciones evaluación



La asistencia a todas las actividades evaluables es necesaria para superar la asignatura. Para aprobar la asignatura será preciso obtener en la prueba mixta, en la prueba práctica, en las prácticas de laboratorio y en los talleres una nota igual o superior a 4 y conseguir, sumadas las calificaciones de todas las actividades evaluables, una nota mínima de 5 sobre 10. Por lo tanto, de no alcanzar la puntuación mínima en alguna de las pruebas, la materia figurará cómo suspensa, aunque la calificación media sea igual o mayor que 5 (en cuyo caso la puntuación asignada será de 4,5).

Los alumnos que no hayan superado la prueba práctica deberán repetirla en la primera oportunidad. La calificación será no presentado si participó en actividades que sumen menos del 50%. En lo que respecta a la segunda oportunidad de evaluación, las calificaciones de las pruebas de la segunda oportunidad sustituirán a las obtenidas en las pruebas de la primera oportunidad. 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. Las calificaciones de las prácticas de laboratorio obtenidas en la primera oportunidad se conservarán para la segunda oportunidad de evaluación. La prueba práctica deberá repetirse en la segunda oportunidad en caso de tenerla suspensa.

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.

Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia o de otras modalidades específicas de aprendizaje y apoyo a la diversidad, las prácticas son obligatorias y su realización se facilitará dentro de la flexibilidad que permitan los horarios de coordinación y los recursos materiales y humanos. En el caso de que el estudiante no pudiera realizar todas las pruebas de evaluación continua, el profesor adoptará las medidas oportunas para no perjudicar su calificación



|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hesse, M.; Meier, H.; Zeeh, B. (Traducido por Herrera Fernández, A.; Martínez Álvarez, R.; Söhlhube) (1995). Métodos Espectroscópicos en Química Orgánica. Síntesis</li> <li>- Willard, Hobart H. (1991). Métodos instrumentales de análisis. Ed. Iberoamericana</li> <li>- Crews, P.; Rodríguez, J.; Jaspars, M. (2009). Organic Structure Analysis. Oxford Univ. Press</li> <li>- Pretch, Cleks, Seibl, Simon: (2000). Tablas para la determinación estructural por métodos espectroscópicos. Traducción 3ª Edición por Antonio Herrera y Roberto Martínez,. Verlag Ibérica</li> <li>- Atkins P.W., De Paula, J. (2002). Physical Chemistry.. 7ª ed., Oxford University Press, Oxford.</li> <li>- Levine, I. N. (2004). Fisicoquímica . 5ª ed., McGraw-Hill, Madrid.</li> <li>- Espenson, J. H. (2002). Chemical Kinetics &amp; Reaction Mechanisms.. 2ª ed, McGraw-Hill.</li> <li>- Connors, K .A. ( 1987). Binding Constants. The Measurement of Molecular Complex Stability. Wiley &amp; Sons: New York</li> <li>- Skoog, D. A; Holler, F. James; Nieman, Timothy A. (2001). Análisis químico cuantitativo. Reverté</li> <li>- Kellner, R. (2004). Analytical chemistry a modern approach to analytical science. Wiley-VCH</li> <li>- Gavira Vallejo, J. M.; Hernanz Gismero, A. (2007). Técnicas fisico-químicas en medio ambiente. UNED</li> </ul> |
| <b>Complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- George, B.; McIntyre (1987). Infrared Spectroscopy. John Wiley</li> <li>- McLafferty, F. W.; Turecek, F. Interpretation of Mass Spectra. (1993). Interpretation of Mass Spectra. University Science Books</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## 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

(\*) 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