



Guía docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	Química Física 2	Código	610G01017	
Titulación	Grao en Química			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	2º cuatrimestre	Segundo	Obligatoria	6
Idioma	CastellanoGallegoInglés			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Química Física e Enxeñaría Química 1			
Coordinador/a	Fernandez Perez, Maria Isabel	Correo electrónico	isabel.fernandez.perez@udc.es	
Profesorado	Armesto Barbeito, Xose Luis	Correo electrónico	xose.luis.armesto@udc.es	
	Canle López, Moisés		moises.canle@udc.es	
	Fernandez Perez, Maria Isabel		isabel.fernandez.perez@udc.es	
	Santaballa Lopez, Juan Arturo		arturo.santaballa@udc.es	
Web	moodle.udc.es/			
Descripción general	Esta asignatura es continuación natural de la de Química Física I, y en la misma se aborda el aprendizaje de conocimientos, destrezas y competencias asociados a la interacción de la radiación electromagnética, o haces de partículas, con la materia, tanto en lo que se refiere a la caracterización estructural como a los aspectos fundamentales de las técnicas de análisis.			

Competencias del título	
Código	Competencias del título
A1	Utilizar la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
A7	Conocer y aplicar las técnicas analíticas.
A8	Conocer los principios de la Mecánica Cuántica y su aplicación a la estructura de átomos y moléculas.
A9	Conocer los rasgos estructurales de los compuestos químicos, incluyendo la estereoquímica, así como las principales técnicas de investigación estructural.
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.
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.
A24	Explicar de manera comprensible, fenómenos y procesos relacionados con la Química.
A26	Llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
A27	Impartir docencia en química y materias afines en los distintos niveles educativos.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver un problema de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B5	Trabajar de forma colaborativa.
B6	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B7	Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.



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.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Saber aplicar los fundamentos de la teoría de grupos.	A1 A8 A14 A27	B1 B2 B3	C1 C2 C3 C6
Adquirir conocimientos básicos de otras espectroscopías, así como disponer de una visión general de las nuevas tendencias en la determinación estructural de las especies químicas y de las técnicas de análisis.	A1 A7 A8 A9 A12 A14 A15 A16 A19 A20 A21 A23 A24 A27	B1 B2 B3 B5 B6 B7	C1 C2 C3 C6 C7 C8
Comprender los fundamentos teóricos de los distintos tipos de espectroscopia, así como su aplicación de cara a la elucidación estructural y las técnicas de análisis.	A1 A7 A8 A9 A12 A14 A15 A20 A21 A27	B1 B2 B3	C1 C2 C6 C8
Entender las diversas formas en las que la radiación electromagnética interacciona con la materia, y como consecuencia de ello los distintos tipos de espectroscopía, y la información estructural y analítica que cada uno de ellos puede suministrar.	A1 A7 A8 A9 A12 A27	B1 B3	C1 C2 C3 C8
Comprender los fundamentos teóricos de los procesos de emisión y absorción de radiación electromagnética, con especial hincapié en el significado del momento dipolar de transición.	A1 A7 A8 A9 A12 A27	B1 B2 B3	C1 C2 C3 C8



Entender el fundamento teórico que explica la intensidad y la forma de las señales espectrales, así como ser capaz de realizar predicciones sobre las mismas en casos concretos.	A1 A7 A8 A9 A12 A14 A20 A21 A27	B1 B2 B3	C1 C2 C6 C8
Entender las bases teóricas y prácticas implicadas en los métodos de difracción, con especial hincapié en la elucidación de estructuras cristalinas por difracción de rayos X.	A1 A7 A8 A9 A12 A14 A15 A16 A19 A20 A21 A23 A24 A27	B1 B2 B3 B5 B6 B7	C1 C2 C3 C6 C7 C8
Comprender los fundamentos teóricos y prácticos de la acción láser, y sus aplicaciones, con énfasis en Química.	A1 A7 A8 A9 A12 A14 A15 A16 A19 A20 A21 A23 A24 A27	B1 B2 B3 B5 B6 B7	C1 C2 C3 C6 C7 C8



Comprender y aplicar los fundamentos teóricos y prácticos de la Fotoquímica, así como sus implicaciones básicas en procesos ambientales.	A1	B1	C1
	A8	B2	C2
	A9	B3	C3
	A12	B5	C6
	A14	B6	C7
	A15	B7	C8
	A16		
	A19		
	A20		
	A21		
	A23		
	A24		
	A26		
A27			
Determinación práctica de diversos tipos de espectros, análisis e interpretación dos mesmos, tanto desde o punto de vista estrutural como analítico, cualitativo e cuantitativo.	A7	B1	C1
	A12	B2	C2
	A14	B3	C3
	A16	B5	C6
	A19	B6	C7
	A20	B7	C8
	A21		
	A23		
	A24		
	A26		
	A27		

Contenidos	
Tema	Subtema
Introducción a la Espectroscopía	Radiación electromagnética y materia. Procesos resonantes y no resonantes. Tratamiento clásico de la interacción radiación-materia. Tratamiento semiclásico: coeficientes de Einstein y momento dipolar de transición. Emisión espontánea. Reglas de selección. Tipos de espectros. Población de los niveles de energía: intensidades. Ley de Bouger-Lambert-Beer. Factores que determinan la forma y anchura de las bandas espectrales. Aspectos generales de las técnicas experimentales. Transformada de Fourier.
Simetría en Química	Elementos y operaciones de simetría. Propiedades básicas de los grupos. Representaciones de grupos. Representaciones reducibles e irreducibles. Aplicaciones en Química.
Espectros de rotación	Mecánica clásica de la rotación molecular. Clasificación de las moléculas. Espectros de moléculas diatómicas y lineales. Población de niveles e intensidad de las transiciones. Distorsión centrífuga. Espectros de trompos simétricos. Espectros de trompos asimétricos. Determinación de la estructura molecular. Aspectos experimentales de la Espectroscopía de microondas: efecto Stark y momento dipolar.



Espectros de vibración	<p>Moléculas diatómicas.</p> <p>Aproximación del oscilador armónico: niveles de energía. Anarmonicidad. Potenciales empíricos. Reglas de selección. Energías de disociación. Espectros de rotación-vibración.</p> <p>Moléculas poliatómicas.</p> <p>Tratamiento clásico: modos y coordenadas normales. Tratamiento mecanocuántico: niveles de energía. Consideraciones de simetría. Reglas de selección. Frecuencias de grupo. Técnicas experimentales.</p> <p>Espectros Raman.</p> <p>Polarizabilidad molecular y tensor de polarizabilidad. Teoría clásica de la dispersión Rayleigh y Raman. Representación cuántica. Espectros de rotación pura. Espectros de vibración. Técnicas experimentales.</p>
Espectros electrónicos	<p>Moléculas diatómicas.</p> <p>Estados electrónicos. Reglas de Selección. Intensidad de los componentes de vibración: principio de Frank-Condon. Estructura de vibración: progresiones y secuencias. Energías de disociación.</p> <p>Moléculas poliatómicas.</p> <p>Estructura y estados electrónicos. Reglas de selección. Espectros de moléculas simples. Cromóforos. Dicroísmo circular y dispersión óptica rotatoria. Espectroscopía de UV-VIS: técnicas experimentales y aplicaciones analíticas.</p> <p>Espectros fotoelectrónicos.</p> <p>Procesos de ionización. Técnicas experimentales. Espectroscopía fotoelectrónica de ultravioleta (UPS): Interpretación de los espectros. Interpretación de los espectros fotoelectrónicos de rayos X (XPS o ESCA): Desplazamiento químico.</p>
Fundamentos de Fotoquímica	<p>Fluorescencia y fosforescencia: diagrama de Jablonski.</p> <p>Leyes de fotoquímica. Rendimiento cuántico. Desactivación bimolecular (Quenching).</p> <p>Procesos fotoquímicos. Técnicas experimentales y aplicaciones.</p>
Espectroscopía del láser	<p>La acción láser. Tipos de láseres. Espectroscopías de absorción y excitación: fluorescencia inducida por láser. Espectroscopías Raman. Espectroscopía de ionización multifotónica: detección TOF. Espectroscopía de femtosegundo: aplicaciones en la dinámica de la reacción química. Técnicas experimentales.</p>
Espectroscopías de Resonancia Magnética	<p>Estados de espín nuclear y electrónico: reglas de selección.</p> <p>Espectroscopía de resonancia magnética nuclear (RMN). El desplazamiento químico: contribuciones al factor de apantallamiento. Estructura fina: acoplamiento. Aspectos experimentales: empleo de la transformada de Fourier. Procesos de relajación.</p> <p>Espectroscopía de resonancia de espín electrónico (ESR): estructura fina e hiperfina. Técnicas experimentales y aplicaciones.</p>
Métodos de difracción	<p>Características generales del fenómeno de difracción. Difracción de rayos X.</p> <p>Condiciones de Bragg y Laue. El factor de estructura. Determinación de la estructura cristalina. Síntesis de Fourier. El problema de la fase. Difracción de neutrones.</p> <p>Difracción de electrones por gases. Ecuación de Wierl y función de distribución radial. Técnicas experimentales y aplicaciones.</p>
Otras espectroscopías y nuevas tendencias	<p>Espectroscopía Mössbauer. Introducción a las espectroscopías no lineales.</p> <p>Aplicaciones. Nuevas tendencias.</p>



Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciales	Horas no presenciales / traballo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A1 A7 A8 A9 A12 A14 A27 B1	19	28.5	47.5
Prácticas de laboratorio	A1 A7 A9 A12 A14 A15 A16 A19 A20 A21 A23 A24 A26 A27 B1 B2 B3 B5 B7 C6	10	12.5	22.5
Seminario	A1 A8 A9 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 A27 B1 B2 B3 B5 B7 C1 C2 C6 C7 C8	8	12	20
Solución de problemas	A1 A14 A15 A21 A27 B2 C6	9	13.5	22.5
Presentación oral	A1 A7 A8 A9 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 A27 B2 B3 B5 B6 B7 C1 C2 C3 C6 C7 C8	2	5	7
Prácticas a través de TIC	A1 A16 A27 B5 B7 C3 C6	0	4	4
Simulación	A1 A7 A8 A9 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 B1 B2 B3 C3 C6	2	4	6
Lecturas	A1 A16 A23 A24 C6 C7 C8	0	6.5	6.5
Prueba de resposta múltiple	A1 A8 A9 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 A27 B1 B2 B3 B5 B7 C1 C2 C3 C7 C8	0	3	3
Prueba mixta	A1 A8 A9 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 B1 B2 B3 B5 B7 C1 C2 C3 C6 C7 C8	3	7	10
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	Básicamente es la clásica lección magistral, en gneral con apoio audiovisual, en la que se expondrán los aspectos fundamentais con contenidos teóricos de la asignatura. Se trate de un formato dinámico en el que hay lugar para la participación de I@s estudantes.
Prácticas de laboratorio	Realización de actividades de carácter práctico con objeto de aplicar los conocimientos teóricos, y, a la vez, adquirir las destrezas experimentales asociadas a los mismos.
Seminario	Esta actividad se llevará a cabo en grupo reducido. Profundización en los distintos temas basada en la participación activa de I@s estudantes.



Solución de problemas	Aplicación práctica, tanto numérica como conceptual, de los conocimientos teóricos.
Presentación oral	Exposición verbal de un trabajo preparado en grupo sobre las prácticas de laboratorio, propuesto por el/a profesor/a. En la actividad se incluye un debate posterior sobre el tema objeto de la presentación.
Prácticas a través de TIC	Está orientada al aprendizaje efectivo del alumnado a través de actividades de carácter práctico mediante la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
Simulación	Utilización de programas informáticos, en aula de informática, para reproducir diversos tipos de espectros, lo que tras la correspondiente análisis crítico debe de servir como experiencia de aprendizaje. Actividad para ser realizada en grupos reducidos.
Lecturas	Conjunto de textos que se emplearán como fuente de profundización en los contenidos trabajados.
Prueba de respuesta múltiple	A lo largo del curso se realizarán, empleando la plataforma de teleformación MOODLE, una serie de pruebas para evaluar el aprendizaje de los conceptos, destrezas, competencias y habilidades asociados a la asignatura.
Prueba mixta	Combinación de distintos tipos de preguntas: tipo test, de respuesta breve, tipo ensayo. Con este último tipo se busca que se responda por escrito a preguntas de cierta amplitud, valorando que se proporcione la respuesta esperada, lo que permite evaluar conocimientos, capacidad de razonamiento, y espíritu crítico.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Simulación Solución de problemas Seminario	<p>Con ello se trata de orientar al/a estudiante en la comprensión de los contenidos, esencialmente prácticos, de la asignatura, así como en la búsqueda de la mejor estrategia personalizada de abordar la solución de problemas.</p> <p>El momento de su utilización será fijada directamente por l@s docentes y l@s estudiantes según surja la necesidad de utilización. En principio se llevará a cabo en los despachos de l@s docentes. Serán 4 sesiones de 15 minutos distribuidas a lo largo del cuatrimestre.</p> <p>El alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia deberá asistir a por lo menos a una tutoría personalizada por seminario en horario acordado entre el profesorado y el/a estudiante, lo que se complementará con el empleo de e-tutoría.</p>

### Evaluación

Metodologías	Competencias	Descripción	Calificación
Simulación	A1 A7 A8 A9 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 B1 B2 B3 C3 C6	Análisis crítico de los resultados obtenidos en las simulaciones, a realizar en los plazos señalados.	10
Prueba de respuesta múltiple	A1 A8 A9 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 A27 B1 B2 B3 B5 B7 C1 C2 C3 C7 C8	Conjunto de pruebas ON-LINE, a realizar en los plazos señalados.	10
Presentación oral	A1 A7 A8 A9 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 A27 B2 B3 B5 B6 B7 C1 C2 C3 C6 C7 C8	Calidad de la información contenida en la presentación. Habilidades mostradas en la presentación. Capacidad para defender el trabajo presentado.	10
Prácticas a través de TIC	A1 A16 A27 B5 B7 C3 C6	Utilización de TIC en actividades propuestas on-line, a realizar en los plazos señalados.	5



Seminario	A1 A8 A9 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 A27 B1 B2 B3 B5 B7 C1 C2 C6 C7 C8	Preparación actividades de los seminarios. Asistencia y participación activa en los seminarios.	10
Prácticas de laboratorio	A1 A7 A9 A12 A14 A15 A16 A19 A20 A21 A23 A24 A26 A27 B1 B2 B3 B5 B7 C6	La evaluación incluye: * Aspectos operacionales. * Confección de la libreta de laboratorio. * Análisis crítico de los resultados. * Informe final de las prácticas de laboratorio.	15
Prueba mixta	A1 A8 A9 A12 A14 A15 A16 A20 A21 A24 B1 B2 B3 B5 B7 C1 C2 C3 C6 C7 C8	Examen final con dos partes, una de corte teórico (50%) que incluye preguntas tipo test, de respuesta breve y/o de ensayo, y otra de solución de problemas (50%) en la que se evaluará la habilidad en la aplicación de los contenidos teóricos para la resolución de problemas numéricos.	40

### Observaciones evaluación

Globalmente se trata de evaluar la adquisición de conocimientos, la capacidad de crítica, de síntesis, de comparación, de elaboración, de aplicación y de originalidad de el/a estudiante.

La asistencia a la totalidad de las prácticas de laboratorio es obligatoria. La no asistencia implica el suspenso (0) en la asignatura.

Primera oportunidad: para que se tenga en cuenta las otras actividades sujetas a evaluación es preciso obtener una cualificación mínima de cuatro con cinco (4.5) sobre diez (10) en cada una de las dos partes de la prueba mixta y en las prácticas de laboratorio.

Segunda oportunidad: repetición de la prueba mixta y de las actividades presenciales sujetas a evaluación en las que no se alcanzó el aprobado (no se incluye lo relativo a los seminarios ni a las sesiones presenciales de las prácticas de laboratorio). Igual que en la primera oportunidad es preciso obtener una calificación mínima de cuatro con cinco (4.5) sobre diez (10), en las dos partes de la prueba mixta para considerar las otras actividades sujetas a evaluación, y así establecer la calificación final.

Es importante tener presente que en ambas oportunidades para que se tengan en cuenta las calificaciones obtenidas en el resto de las actividades sujetas a evaluación es preciso obtener la calificación mínima de 4 sobre 10 en cada una de ellas. De no alcanzarse dicha puntuación mínima en alguna de ellas, y en el caso de que la media ponderada sea superior o igual a 5 (sobre 10), la asignatura figurará como suspensa con la calificación de 4.5 sobre 10.

Debe quedar claramente establecido que la obtención de una cualificación superior a 4.5 sobre 10, en cada una de las dos partes de la prueba mixta y en las prácticas de laboratorio, no implica el aprobado automático en la asignatura. La calificación final se calcula de acuerdo con los porcentajes anteriormente establecidos.

En el caso de que haya varios estudiantes, con la misma calificación, que puedan optar a la matrícula de honor, se les convocará a una prueba escrita siempre y cuando el número de matrículas sea inferior al de estudiantes en la citada situación. Debe de señalarse que @s estudiantes evaluados en la segunda oportunidad podrán optar a la matrícula de honor si el número máximo de éstas no se cubrió en su totalidad en la primera oportunidad.

La calificación de no presentado se aplicará a los/as estudiantes que hayan participado en actividades evaluables programadas que representen menos de un 20% de la calificación final.

Caso de emplearse esta asignatura como complemento de formación para estudios de doctorado, la calificación será "apto" o "no apto".

En lo que respecta al alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia son de aplicación, en ambas oportunidades, los criterios anteriores excepto la asistencia y participación en los seminarios. En este caso dispondrán de las actividades a realizar en los seminarios que deberán entregar/enviar según se indique en el MOODLE o por el medio telemático que oportunamente se establezca.

Finalmente, por lo que atañe a sucesivos cursos académicos, el proceso de enseñanza-aprendizaje, incluida la evaluación, se refiere a un curso académico, y, por lo tanto, vuelve a comenzar de cero con el nuevo curso.

### Fuentes de información



<b>Básica</b>	Atkins, Peter W. (2014). Atkins' Physical Chemistry. Oxford : Oxford University PressLuis Carballeira Ocaña & Ignacio Pérez Juste (2008). Problemas de Espectroscopía Molecular . Oleiros : NetbibloAtkins, Peter W. (2008). Química física. Buenos Aires : Médica PanamericanaAdemás das fontes indicadas neste apartado, e no seguinte, poderán suxerirse na plataforma de teleformación MOODLE,outras que ó longo do curso se consideren interesantes.
<b>Complementaria</b>	<p><a href="http://www.spectroscopynow.com/">http://www.spectroscopynow.com/</a>.<a href="http://jersey.uoregon.edu/vlab/PlankRadiationFormula/index.html">http://jersey.uoregon.edu/vlab/PlankRadiationFormula/index.html</a>.<a href="http://photobiology.info/">http://photobiology.info/</a>.<a href="http://www.pol-us.net/ASP_Home/index.html">http://www.pol-us.net/ASP_Home/index.html</a>. P. R. Griffiths (2007). Fourier transform infrared spectrometry. John Wiley &amp;</p> <p>Sons<a href="http://nobelprize.org/nobel_prizes/">http://nobelprize.org/nobel_prizes/</a>.<a href="http://www.johnkyrk.com/photosynthesis.html">http://www.johnkyrk.com/photosynthesis.html</a>.<a href="http://micro.magnet.fsu.edu/optics/timeline/people/jablonski.html">http://micro.magnet.fsu.edu/optics/timeline/people/jablonski.html</a>.<a href="http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/">http://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/</a>.<a href="http://www.nist.gov/">http://www.nist.gov/</a>. S. F. A. Kettle (2007). Symmetry and structure : readable group theory for chemists. John WileyD. C. Harris (1989). Symmetry and spectroscopy an introduction to vibrational and electronic spectroscopy. DoverAndrew Gilbert &amp; Jim Baggott (1991). Essentials of molecular photochemistry. Oxford ; Boston : Blackwell Scientific PublicationsG. Socrates (2005). Infrared and raman characteristic group frequencies tables and charts. John Wiley &amp; SonsA. M. Ellis (2005). Electronic and photoelectron spectroscopy fundamentals and case studies. Cambridge University PressFotoquímica (inglés) (). <a href="http://web.mac.com/titoscaiano/Research_in_Scaianos_labs/teaching_movies.html">http://web.mac.com/titoscaiano/Research_in_Scaianos_labs/teaching_movies.html</a>.J. R. Albani (2007). Principles and applications of fluorescence spectroscopy. Oxford : BlackwellC. Gell (2006). Handbook of single molecule fluorescence spectroscopy. Oxford University PressHelmet H. Telle, Angel Gonzalez Ureña, Robert J. Donovan (2007). Laser chemistry : spectroscopy, dynamics and applications. West Sussex : John Wiley &amp; SonsH. H. Telle (2007). Laser chemistry : spectroscopy, dynamics and applications. John Wiley &amp; SonsT. N. Mitchell (2004). NMR--from spectra to structures: an experimental approach. SpringerB. Metin (2005 ). Basic <sup>1</sup>H-and <sup>13</sup>C-NMR spectroscopy . ElsevierFrançoise Hippert et al. (2006). Neutron and x-ray spectroscopy. Dordrecht : SpringerR. Jenkins (1996). Introduction to X-ray powder diffractometry. John Wiley &amp; Sons(2005). International tables for crystallography. Dordrecht : Springer(2005). International tables for crystallography brief teaching edition of volume A : space-group symmetry. Dordrecht : SpringerWikipedia - Español (). <a href="http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia">http://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia</a>. Wikipedia - inglés (). <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia">http://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia</a>.I. N. Levine (2004). Físicoquímica 5ª edición. McGraw-HillAlberto Requena Rodríguez &amp; José Zúñiga Román (2004). Espectroscopia . Pearson Educación, S.A.Víctor Luaña, V. M. García Fernández, E. Francisco &amp; J. M. Recio (2002). Espectroscopía molecular. Universidad de Oviedo, Servicio de PublicacionesJ. R. Lakowicz (2006). Principles of fluorescence spectroscopy. SpringerJ. Michael Hollas (2004). Modern Spectroscopy. J. Wiley &amp; SonsAlberto Requena &amp; José Zúñiga (2007). Química Física : problemas de espectroscopia : fundamentos, átomos y moléculas diatómicas. Madrid : Pearson EducaciónJ. Keeler (2010). Understanding NMR spectroscopy.Carol E. Wayne &amp; Richard P. Wayne (1996). Photochemistry. Oxford Chemistry Primers, 39<a href="http://www.ch.ic.ac.uk/local/symmetry/">http://www.ch.ic.ac.uk/local/symmetry/</a>.Ooi, Li-ling (2010). Principles of x-ray crystallography. Oxford University Press<a href="https://moodle.udc.es/">https://moodle.udc.es/</a>.</p>

## Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente



Matemáticas 1/610G01001

Matemáticas 2/610G01002

Física 1/610G01003

Física 2/610G01004

Biología/610G01005

Geología/610G01006

Química 1/610G01007

Química 2/610G01008

Química 3/610G01009

Química 4/610G01010

Química Analítica 1/610G01011

Química Física 1/610G01016

Química Inorgánica 1/610G01021

Química Orgánica 1/610G01026

Química, Información y Sociedad/610G01031

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Laboratorio de Química/610G01032

#### Asignaturas que continúan el temario

Química Física 3/610G01018

Experimentación en Química Física/610G01019

Química Física Avanzada/610G01020

Trabajo de fin de Grado/610G01043

#### Otros comentarios

&lt;p class=&quot;MsoNormal&quot; align=&quot;justify&quot;&gt;&lt;font size=&quot;3&quot; face=&quot;Calibri&quot;&gt;Es muy recomendable que &lt;a href=&quot;mailto:l@s&quot;&gt;l@s&lt;/a&gt; estudiantes repasen con asiduidad los conceptos teóricos introducidos en las clases de teoría, así como que simultáneamente resuelvan las cuestiones y ejercicios que se irán proponiendo a lo largo del curso.&lt;/font&gt;&lt;/p&gt;

&lt;p class=&quot;MsoNormal&quot; align=&quot;justify&quot;&gt;&lt;font size=&quot;3&quot; face=&quot;Calibri&quot;&gt;Se desaconseja estudiar ÚNICAMENTE por los apuntes de clase, que nunca deben sustituir a las fuentes de consulta recomendadas.&lt;/font&gt;&lt;/p&gt;

&lt;p class=&quot;MsoNormal&quot; align=&quot;justify&quot;&gt;&lt;font size=&quot;3&quot; face=&quot;Calibri&quot;&gt;Puede resultar muy ÚTIL emplear las horas de tutoría para aclarar dudas y profundizar en los conocimientos asociados a la asignatura.&lt;/font&gt;&lt;/p&gt;

&lt;p align=&quot;justify&quot;&gt;&amp;nbsp;&lt;/p&gt;

(\*) 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