

Química Biomolecular

Código: 42427
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313385 Química Industrial e Introducción a la Investigación Química / Industrial Chemistry and Introduction to Chemical Research	OT	0	1

Contacto

Nombre: Felix Busqué Sánchez
Correo electrónico: Felix.Busque@uab.cat

Equipo docente

Ramón Alibés Arqués
Joan Suades Ortuño
Manel del Valle Zafra
Adelina Vallribera Massó
Jean-Didier Pierre Marechal
Oscar Palacios Bonilla

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

Prerequisitos

Los estudiantes que participan en este módulo deben tener conocimiento de Química (Química Analítica, Química Física, Química Inorgánica y Química Orgánica), así como conocimientos en matemáticas, física y biología. Los estudiantes también deben tener habilidades en el manejo de aplicaciones comunes de Office, poseer los conocimientos de inglés necesarios para comprender clases magistrales, textos científicos, documentos, seminarios y conferencias. Los graduados en Química, Ingeniería Química, Ciencia de los Materiales, Nanociencia, Ciencias Ambientales, Biotecnología, Bioquímica tienen suficientes conocimientos para tomar este módulo. Se requiere un nivel avanzado de inglés (nivel B1) del Marco Común Europeo para las lenguas del Consejo Europeo.

Objetivos y contextualización

La Química bioanalítica, biorgánica i bioinorgánica en la era de la genómica, proteómica y celómica.

- Aplicar los conceptos básicos de la química en los sistemas biológicos en el campo de la salud humana, el control ambiental, la seguridad alimentaria y la industria biotecnológica.
- Integrar el reconocimiento biológico y reacciones biológicas en la metodología química.
- Manejar las técnicas más comunes en química para analizar, separar, identificar y sintetizar compuestos en un contexto biológico.
- Aplicar este conocimiento para resolver problemas diarios.

Competencias

- Aplicar correctamente las nuevas tecnologías de captación y organización de información para solucionar problemas en la actividad profesional.
- Aplicar los materiales y las biomoléculas en campos innovadores de la industria e investigación química.
- Identificar información de la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.
- Innovar en los métodos de síntesis y análisis químico relacionados con las diferentes áreas de la Química.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Proponer alternativas para la resolución de problemas químicos complejos de las diferentes especialidades químicas.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Utilizar terminología científica en lengua inglesa para argumentar los resultados experimentales en el contexto de la profesión química.

Resultados de aprendizaje

1. Aplicar correctamente las nuevas tecnologías de captación y organización de información para solucionar problemas en la actividad profesional.
2. Aplicar métodos generales de análisis y caracterización de biomoléculas.
3. Diferenciar las interacciones ligando-receptor y relacionarlas con procesos de biorreconocimiento específicos.
4. Diseñar estrategias de síntesis y reconocer las propiedades de los productos naturales.
5. Identificar información de la literatura científica utilizando los canales apropiados e integrar dicha información para plantear y contextualizar un tema de investigación.
6. Identificar la contribución de la Química molecular en aplicaciones médicas y biomédicas
7. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
8. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
9. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
10. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
11. Reconocer la estructura de biomoléculas y miméticos y relacionarla con su función biológica
12. Utilizar biomoléculas modificadas en bioanálisis
13. Utilizar terminología científica en lengua inglesa para argumentar los resultados experimentales en el contexto de la profesión química.

Contenido

Temas:

- Estructura, función y bioreconocimiento de biomoléculas naturales y recombinantes tales como enzimas, anticuerpos, ADN, receptores celulares, ADN/ARN, biomoléculas que contienen metales. Biomiméticos.
- Moléculas para diagnóstico médico y terapia
- Estructura y función de productos medicinales naturales. Fundamentos en química de productos naturales y fitoquímica.
- Técnicas computacionales en Química Biomolecular. Relación entre el espacio químico, biológico y

conformacional.

- Producción de biomoléculas. Anticuerpos monoclonales y policlonales. Proteínas recombinantes. Separación de biomoléculas y etiquetado con nanomateriales. Bioanálisis. Inmunoensayos, PCR, métodos biológicos catalíticos.
- Integración de nanomateriales en pruebas de diagnóstico rápido (flujo lateral, biosensores, prueba de aglutinación, inmunoensayos) para el diagnóstico de enfermedades emergentes.

Biomoléculas y biomiméticos. Estructura, función y bioconocimiento

Contenido: Proteínas: enzimas, proteínas de afinidad, anticuerpos, diacuerpos, affibodies, avimers, receptores celulares. Bioconocimiento y función: enzima / sustrato; antígeno / anticuerpo; interacción receptor / ligando. Estructura y función del ADN / ARN. Amplificación. Balizas moleculares. Aptamers. Polímeros impresos molecularmente y anticuerpos plásticos.

Biomoléculas que contienen metales: estructura, función y miméticos.

Contenido: La bioquímica de los iones metálicos. Captación, transporte y almacenamiento de iones metálicos en biología. Transferencia de electrones, respiración y fotosíntesis. Metabolismo del oxígeno. Otras metaloproteínas de interés. Receptores de iones metálicos y señalización. Metales en medicina.

Técnicas computacionales en química biomolecular

Contenido: especificidades de computación en la interface química-biología. Relación entre el espacio químico, biológico y conformacional. Muelles de ligandos de proteínas. Dinámica Molecular. Multiescala. Ventajas, limitaciones Reactividad en sistemas bioquímicos. Ejemplos.

Química y biomedicina: moléculas para el diagnóstico médico y la obtención de imágenes

Contenido: Aspectos generales de las técnicas de imagen. Radiofármacos SPECT basados en Tc-99m (propiedades nucleares y químicas, reacciones del kit y algunos ejemplos de radiofármacos de tecnecio relevantes). Otros radiofármacos SPECT. Radiofármacos PET, ^{18}F -fluorodesoxiglucosa y radiotrazadores con C-11. Radiofármacos terapéuticos.

Productos naturales: biosíntesis y propiedades

Contenido: productos naturales en el descubrimiento de medicamentos y la medicina terapéutica: resumen histórico. Los carbohidratos, las dulces moléculas de la vida. La vía del acetato: ácidos grasos y policétidos. La ruta del mevalonato: terpenoides y esteroides. La ruta del shikimato: aminoácidos aromáticos y fenil propanoides. Alcaloides, secretos de la vida.

Producción, separación, modificación y determinación de biomoléculas

Contenido: Aislamiento y producción de biomoléculas. El sistema inmune: producción de anticuerpos policlonales y monoclonales. Estrategias de separación. Etiquetado con nanomateriales e inmovilización de biomoléculas en materiales nanoestructurados. Bioanálisis: métodos inmunoquímicos, análisis de ADN, PCR, métodos catalíticos biológicos, otros catalizadores biológicos: ADNzimas, biodetección. Chips y matrices.

Nanomateriales en biociencias

Contenido: Biorreconocimiento con puntos cuánticos biológicamente modificados, nanotubos de carbono, nanopartículas metálicas y magnéticas: diagnóstico médico, nanomedicina y bioanálisis.

Metodología

Clases magistrales

Clases basadas en resolución de problemas

Actividades cooperativas

Seminarios

Preparación y presentación oral de los trabajos

Tutorías

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases magistrales	30	1,2	6, 7, 12
Problemas	8	0,32	1, 9, 13
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	5	0,2	5, 9, 10
Tipo: Autónomas			
Aprendizaje autónomo y de estudio	49	1,96	5, 8
Preparación de presentaciones orales y artículos	40	1,6	1, 5, 9, 8, 13

Evaluación

La evaluación de este módulo tendrá en cuenta la asistencia y participación en clase, así como el trabajo y las evaluaciones presentadas por los estudiantes. Todas las materias son de asistencia obligatoria. Los diferentes temas presentados por cada uno de los profesores serán evaluados por separado, mediante diferentes tipologías de evaluaciones que incluyen exámenes escritos, pruebas teóricas y prácticas, presentaciones orales, discusión de artículos, preguntas breves en clase, trabajos escritos, etc.

- Cada profesor decide el número y la tipología de las actividades de evaluación: presentaciones orales, exámenes escritos, entrega de artículos y pequeñas pruebas escritas ...
- La nota final del módulo será la suma de la nota de cada profesor multiplicada por el porcentaje de sus clases en la enseñanza total del módulo.
- Las calificaciones de los exámenes escritos deben ser superiores a 3,5 para promediar con otras notas del profesor y / o del módulo.
- Habrá un período en enero para repetir los exámenes escritos con calificaciones inferiores a 5. Solo los estudiantes que hayan asistido a 2/3 de las actividades de evaluación podrán volver a tomar estos exámenes en enero. En el caso de exámenes con calificaciones inferiores a 3.5 será obligatorio para el alumno, en caso de exámenes entre 4 y 5 sería opcional para el alumno.
- En el caso de que un estudiante no llegue a una calificación de 3,5 luego del examen de recuperación en enero, el coordinador del módulo podría proceder a promediar esta calificación con el resto del módulo. Sin embargo, esta opción sólo se puede considerar para dos exámenes escritos en todo el máster.
- Las calificaciones de otras actividades de evaluación (es decir, presentaciones orales) promediarán con el resto de las notas del profesor / módulo independientemente del valor. No habrá opción de repetir estas otras actividades de evaluación.
- Una calificación promedio de 5.0 es obligatoria para aprobar un módulo.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Defensa oral de proyectos	40 %	6	0,24	4, 5, 10, 13
Exámenes escritos	30 %	8	0,32	2, 3, 5, 6, 9, 8, 11, 12
Resportes y problemas	30 %	4	0,16	1, 5, 6, 7, 12

Bibliografía

Medicinal natural products. A biosynthetic approach, P.M. Dewick, John Wiley & Sons, 2002

Química Bioinorgánica, J. S. Casas, V. Moreno, A. Sánchez, J. L. Sánchez, J. Sordo, Editorial Síntesis, Colección Biblioteca de Químicas, 2002

Bioanalytical Chemistry, S. Mikkelsen, E. Corton, Wiley, 2004

Molecular Modelling Principles and Applications - Second Edition -Andrew R. Leach - Ed: Prentice Hall 2001

Bibliografía Adicional

Natural Products: their chemistry and biological significance, J. Mann, R.S. Davidson, J. B. Hobbs, D.V. Banthorpe, J. B. Harborne Prentice Hall, 1994

Natural Products Chemistry: A mechanistic and biosynthetic approach to secondary metabolism, K.B.G. Torsell, John Wiley & Sons, 1983

Inorganic Chemistry in Biology, P. C. Wilkins, R. G. Wilkins, Oxford Chemistry Primers, n. 46, Oxford University Press, 1997

Principles of Bioinorganic Chemistry, S. J. Lippard, J.M. Berg, University Science Books, 1994

Principles and Practice of Bioanalysis, R. F.Venn, (Editor), Taylor & Francis, 2000.

Bioanalytical Chemistry, A. Manz, N. Pamme, D. Iossifidis, Imperial College Press, 2004.

Principles of Chemical and Biological Sensors, D. Diamond (Editor), Wiley, 1998.

Biosensors, Elizabeth A. H. Hall, Open Univ Press, 1991