GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

QUÍMICA ANALÍTICA IV

Curso 2018-2019

(Fecha última actualización: 04/05/2018)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 10/05/2018)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Química Analítica	Química Analítica IV	3º	2º	6	Obligatoria

PROFESORES[1]	DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS
• **Dr. Antonio Segura Carretero, Grupo A[a]** • **Dr. Oscar Ballesteros García, Grupo B[b]**	[a] Dpto. Química Analítica, Edificio 3, 3ª planta, Facultad de Ciencias. Despachos. Despacho nº 10. ☎: 958 248435; ✉: ansegura@ugr.es [b] Sección Interdepartamental de Química General, Edificio 4, Planta baja, Facultad de Ciencias. Despacho nº 3. ☎: 958 243290; ✉: oballest@ugr.es
	HORARIO DE TUTORÍAS[1]
	Profesor Antonio Segura Carretero Lunes de 8-11 h, martes 13-14 h, jueves y viernes de 8-9 h. Profesor Oscar Ballesteros García Lunes y viernes de 9-12 h. * Estos horarios pueden sufrir algún cambio. La información actualizada puede consultarse en la dirección: http://quimicaanalitica.ugr.es/static/InformacionAcademicaDepartamentos/*/grados/11/206/19

GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Química	Bioquímica, Ingeniería Química y Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)

- Se recomienda tener cursadas y aprobadas las asignaturas Química, Química Analítica I, Química Analítica II y Química Analítica III.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Introducción a la cromatografía. Metodología.

[1] Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

UNIVERSIDAD DE GRANADA
INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 21/05/2018 14:38:25 Página: 1 / 6

OPP/JGRbxwDJPuhReBc6y35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Cromatografía de gases. Cromatografía de líquidos. Electroforesis capilar.
Acoplamiento de técnicas.
Introducción a la automatización. Aplicaciones analíticas.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- Competencias Genéricas: CG1,CG2,CG3,CG5,CG6,CG8,CG9
- Competencias Específicas: CE5,CE12, CE20, CE21, CE22, CE25, CE27, CE28, CE30, CE31, CE33, CE34, CE35, CE41

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Los resultados del aprendizaje aquí relacionados están diseñados en conexión con las competencias específicas de la materia y abarcan todas y cada una de ellas.
Como consecuencia del desarrollo de la asignatura, los estudiantes deben haber aprendido a:

- Entender la importancia de la automatización en Química Analítica.
- Comprender los fundamentos y saber aplicar las técnicas analíticas cromatográficas y no cromatográficas de separación de sustancias químicas.
- Caracterizar y saber aplicar los métodos cuantitativos de análisis de sustancias químicas.
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Analítica.
- Comprender y utilizar la información bibliográfica y técnica referida a los procesos químicos analíticos.
- Conocer las principales técnicas separativas en Química Analítica, características y aplicabilidad (Conectado con la competencia CE5).
- Abordar y planificar la resolución de problemas relacionados con el control analítico de sustancias químicas que impliquen la utilización de técnicas separativas (Conectado con la competencia: CE25).

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. Introducción a la automatización en Química Analítica.**
  El papel actual de la Química Analítica. Automatización en Química Analítica. Grados de automatización en el laboratorio de análisis químico. Objetivos de la automatización. Problemas derivados de la automatización. Relación calidad-automatización. Ejemplos de automatización.
- **Tema 2. Introducción a las técnicas de separación.**
  Introducción a las técnicas de separación. Clasificación técnicas separación: Separaciones discontinuas y continuas. Separaciones cromatográficas: Criterios de clasificación e introducción a las técnicas cromato-gráficas. Separaciones electroforéticas: Electroforesis convencional e introducción a la electroforesis capilar.
- **Tema 3. Cromatografía de gases.**
  Introducción. Fundamentos. Tipos de cromatografía de gases. Campos de aplicación. Derivatización. Parámetros cromatográficos. Ensanchamiento de banda. Gas portador. Sistemas de control de presión. Técnicas de muestreo. Purga y trampa. Desorción térmica. Espacio en cabeza. Microextracción en fase sólida. Inyección de muestras. Sistemas con y sin división de flujo. Columnas. Control de temperatura.
- **Tema 4. Sistemas de detección en cromatografía de gases.**
  Detectores en cromatografía de gases. Conductividad térmica. Captura electrónica. Ionización de llama. Fotoionización. Fotométrico de llama. Emisión atómica. Quimioluminiscencia. Acoplamiento a espectrometría de masas. Tipos de interfases. Ventajas e inconvenientes. Aplicaciones de la cromatografía de gases.

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento
Sello de tiempo: 21/05/2018 14:38:25 Página: 2 / 6
OPP/JGRbxwDJPuhReBc6y35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- **Tema 5. Cromatografía de líquidos.**
  Introducción y comparación con GC. Parámetros cromatográficos. Ensanchamiento de banda. Fases móviles y tipos de elución. Fuerza de los disolventes. Series eluotrópicas. Monogramas. Preparación de fase móvil. Desgasificación. Sistemas de bombeo e inyección. Sistemas binario, ternario y cuaternario. Automuestreadores. Naturaleza química de la fase estacionaria. Tipos de fases estacionarias.
- **Tema 6. Modos de trabajo en cromatografía de líquidos.**
  Cromatografía líquida en fase normal: Mecanismos, disolventes, ventajas e inconvenientes y aplicaciones. Cromatografía líquida en fase inversa: Mecanismos, disolventes, ventajas e inconvenientes y aplicaciones. Cromatografía iónica. Mecanismos, ventajas e inconvenientes y aplicaciones.
- **Tema 7. Sistemas de detección en cromatografía de líquidos.**
  Detectores: UV-Visible, DAD, fluorescencia, índice de refracción, quimioluminiscencia y dispersión de luz. Acoplamiento a espectrometría de masas. Tipos de interfases. Ventajas e inconvenientes. Aplicaciones de la cromatografía de líquidos.
- **Tema 8. Electroforesis capilar.**
  Fundamentos. Componentes básicos. Metodologías y modos de trabajo. Detectores. Acoplamiento a espectrometría de masas. Tipos de interfases. Ventajas e inconvenientes. Aplicaciones de electroforesis capilar.

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios

- **Seminario 1.** Visita a la Unidad LC/GC-MS del Centro de Instrumentación Científica de la Universidad de Granada y trabajo sobre aplicación de técnicas separativas de alta resolución a problemas reales (6 h).
- **Seminario 2.** Trabajos sobre temáticas en técnicas de separación (4 h).

Prácticas de Laboratorio

- **Práctica 1.** Sesión práctica sobre metodología analítica en cromatografía de gases (3,5 h)
- **Práctica 2.** Sesión práctica sobre metodología analítica en cromatografía líquida (3,5 h)
- **Práctica 3.** Sesión práctica sobre metodología analítica en cromatografía iónica (3 h)

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- SKOOG, D.A., et al. “FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA”, Thonson, 2005.
- VALCÁRCEL, M. y CÁRDENAS, M.S., “AUTOMATIZACIÓN Y MINIATURIZACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA”, Ed. Springer (Barcelona) 2000.
- HURS, W.J., “AUTOMATION IN THE LABORATORY” Ed. VCH Publisher (New York) 1995.
- HOLLER, F.S., SKOOG, D.A. y GROUCH S.R. “PRINCIPLES OF INSTRUMENTAL ANALYSIS”, 6ª ed., Thonson, 2007.
- SNYDER, L.R. y KIRKLAND, J.J., “INTRODUCTION TO MODERN LIQUID CHROMATOGRAPHY”, 3ª ed., Wiley, 2010.
- CELA, R., LORENZO, R. y CASAIS, M.C., “TÉCNICAS DE SEPARACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA”, Ed. Síntesis, 2002
- VALCÁRCEL CASES, M. y GÓMEZ HENS, A., “TÉCNICAS ANALÍTICAS DE SEPARACIÓN”, Reverté, 1988

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:38:25 Página: 3 / 6

OPP/JGRbxwDJPuhReBc6y35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- GROB, R.L. y BARRY, E.F., “MODERN PRACTICE OF GAS CHROMATOGRAPHY”, 4ª ed., Wiley Interscience, 2004.
- POOLE, C.F., “THE ESSENCE OF CHROMATOGRAPHY”, 1ª ed, Elsevier, 2003.
- SNYDER, L.R., KIRKLAND, J.J. y GLAJCH, J.L., “PRACTICAL HPLC METHOD DEVELOPMENT”, 2ª ed, John Wiley, 1997.
- CRUCES BLANCO, C. “ELECTROFORESIS CAPILAR”, 1ª ed, Universidad de Almería, 1998.
- SEGURA CARRETERO, A. y FERNANDEZ GUTIÉRREZ, A. “ELECTROFORESIS CAPILAR: APROXIMACIÓN SEGÚN LA TÉCNICA DE DETECCIÓN”, 1ª ed, Universidad de Granada, 2005.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- KATZ, E., “QUANTITATIVE ANALYSIS USING CHROMATOGRAPHIC TECHNIQUES”, John Wiley & Sons, Gran Bretaña, 1998
- CAZES, J., “HANDBOOK OF AFFINITY CHROMATOGRAPHY”, 2ª ed., Taylor and Francis, 2010.
- ESTEBAN, L., “LA ESPECTROMETRÍA DE MASAS EN IMÁGENES”, ACK Editores. Madrid, 1993

ENLACES RECOMENDADOS

- https://openchrom.net/home
- http://www.hplcsimulator.org/
- http://www.chromatographyonline.com/
- http://www.separationsnow.com/view/index.html
- http://www.chromacademy.com/
- http://ull.chemistry.uakron.edu/chemsep/
- http://www.waters.com/waters/nav.htm?locale=es_ES&cid=10049068
- http://www.shsu.edu/~chm_tgc/sounds/sound.html
- http://www.youtube.com/user/AgilentChem
- http://www.youtube.com/user/AgilentLife
- http://www.youtube.com/watch?v=08YWhLTjlfo&feature=relmfu
- http://www.youtube.com/watch?v=kz_egMtdnL4&feature=relmfu

METODOLOGÍA DOCENTE

Las actividades formativas de la materia constan de clases de teoría, problemas, seminarios, trabajos bibliográficos tutelados, informes y prácticas de laboratorio.

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:38:25 Página: 4 / 6

OPP/JGRbxwDJPuhReBc6y35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

	ACTIVIDAD FORMATIVA	COMPETENCIAS	ECTS
Presenciales	AF.1 Clases Presenciales	CG1, CG9, CE5, CE12, CE20, CE21, CE22, CE35.	40%
	AF.2 Sesiones Prácticas	CE25, CE28, CE30, CE31, CE33, CE34, CE35, CE41	
	AF.3 Seminarios y/o exposición de trabajos	CG1, CG3, CG8, CG9, CE5, CE20, CE25	
	AF.6 Tutorías	CG3, CG9	
No presenciales	AF.4 Actividades no presenciales individuales	CG2, CG5, CG8, CG9, CE25	60%
	AF.5 Actividades no presenciales grupales	CG8, CG5, CG8, CG9	
	AF.3 Seminarios y/o exposición de trabajos	CG1, CG3, CG8, CG9, CE5, CE20, CE25.	

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

EVALUACIÓN CONTINUA:

A) Convocatoria ordinaria:

La evaluación continua consistirá en la convocatoria ordinaria:

- Examen escrito tipo test de los contenidos impartidos en las clases presenciales con un valor del 65% de la nota final de la asignatura.
- Examen escrito tipo test sobre las sesiones prácticas con un valor del 15% de la nota final de la asignatura.
- Evaluación de trabajos derivados de seminarios con un valor del 20% de la nota final de la asignatura.

Para que se tengan en cuenta todos los porcentajes, el alumno debe superar una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen escrito tipo test sobre los contenidos impartidos en las clases presenciales y tener una asistencia a prácticas y seminarios igual o superior al 70% de las sesiones establecidas.

B) Convocatoria extraordinaria:

La evaluación continua en la evaluación convocatoria extraordinaria consistirá en:

- Examen escrito tipo test de los contenidos impartidos en las clases presenciales que supondrá el 65% de la nota final de la asignatura.
- Examen escrito tipo test sobre las sesiones prácticas con un valor del 15% de la nota final de la asignatura.

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:38:25 Página: 5 / 6

OPP/JGRbxwDJPuhReBc6y35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Examen escrito sobre un supuesto práctico estudiado en los seminarios con un valor del 20% de la nota final de la asignatura.

Para que se tengan en cuenta todos los porcentajes, el alumno debe superar una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen escrito tipo test sobre los contenidos impartidos en las clases presenciales.

Siguiendo la normativa de vigente y como la asignatura contempla un examen final que supone el 65% del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura, si el estudiante decidiera no realizarlo, figurará en el acta con la anotación de **"No presentado"**.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL:

De acuerdo con la ***Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la UGR*** (http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/!), se contempla la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para ello acogerse a esta modalidad el estudiante lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación final única en la evaluación **convocatoria ordinaria** y **extraordinaria** consistirá en:

- Examen escrito tipo test de los contenidos impartidos en las clases presenciales que supondrá el 65% de la nota final de la asignatura.
- Examen escrito tipo test sobre las sesiones prácticas y prueba práctica con un valor del 15% de la nota final de la asignatura.
- Examen escrito sobre un supuesto práctico estudiado en los seminarios con un valor del 20% de la nota final de la asignatura.

Para que se tengan en cuenta todos los porcentajes, el alumno debe superar una nota mínima de 4 sobre 10 en el examen escrito tipo test sobre los contenidos impartidos en las clases presenciales.

Siguiendo la normativa de vigente y como la asignatura contempla un examen final que supone el 65% del total de la ponderación de la calificación final de la asignatura, si el estudiante decidiera no realizarlo, figurará en el acta con la anotación de **"No presentado"**.

INFORMACIÓN ADICIONAL

La fecha de las pruebas de evaluación de la modalidad de evaluación única final tanto para la convocatoria ordinaria como para la extraordinaria es la establecida por la Comisión Académica del Grado y puede ser consultada en la página web del grado de Química. (http://fciencias.ugr.es/estudios/titulos-de-grado).

Firmado por: JORGE FERNANDO FERNANDEZ SANCHEZ Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 21/05/2018 14:38:25 Página: 6 / 6

OPP/JGRbxwDJPuhReBc6y35CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.