

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	34230
Nombre	Química Analítica III
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2016 - 2017

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1108 - Grado de Química	Facultad de Química	3	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1108 - Grado de Química	6 - Química Analítica	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
PASTOR GARCIA, AGUSTIN	310 - Química Analítica

RESUMEN

Se pretende que el estudiante amplíe convenientemente la visión global de los distintos tipos de técnicas analíticas instrumentales, completándolo con las técnicas electro-analíticas, de separación y acopladas. Que adquiera una base sólida en su capacidad para seleccionar métodos analíticos basados en las técnicas estudiadas en los cursos anteriores y completadas en el presente curso. Que sea capaz de abordar el tratamiento de datos univariantes, bivariantes y multivariantes mediante las técnicas más habituales de la estadística, con la independencia y espíritu crítico que debe proporcionar un conocimiento suficiente de los fundamentos de esta subdisciplina.

CONOCIMIENTOS PREVIOS



Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

A fin de poder abordar con éxito la asignatura, es conveniente que el/la estudiante posea una serie de conocimientos previos que habrá adquirido al cursar las asignaturas de los cursos anteriores. En particular se requieren conocimientos básicos sobre el proceso analítico y la medida en química analítica, así como conocimientos sobre la química de las disoluciones, y conocimiento sobre técnicas espectroscópicas y manejo de datos univariantes (calibración), y sobre características significativas de los métodos.

COMPETENCIAS

1108 - Grado de Química

- Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico.
- Demostrar capacidad inductiva y deductiva.
- Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, liderazgo, toma de decisiones y negociación.
- Resolver problemas de forma efectiva.
- Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional.
- Demostrar habilidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado y utilizando si procede las tecnologías de la información.
- Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- Aprender de forma autónoma.
- Adquirir una sensibilidad permanente por la calidad y el medio ambiente, el desarrollo sostenible y la prevención de riesgos laborales.
- Demostrar que conoce los aspectos principales de terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.
- Interpretar la variación de las propiedades características de los elementos químicos según la Tabla Periódica.
- Demostrar que conoce los tipos principales de reacción química y sus principales características asociadas.
- Demostrar que conoce los principios de termodinámica y cinética y sus aplicaciones en Química.
- Demostrar que conoce los principios, procedimientos y técnicas para la determinación, separación, identificación y caracterización de compuestos químicos.



- Demostrar que conoce la metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad.
- Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
- Evaluar, interpretar y sintetizar los datos e información Química.
- Manipular con seguridad los productos químicos.
- Manejar la instrumentación química utilizada en las distintas áreas de la Química.
- Interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.
- Valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
- Relacionar teoría y experimentación.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos.
- Desarrollar metodologías sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.
- Relacionar la Química con otras disciplinas.
- Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Expresarse correctamente, tanto en forma oral como escrita, en cualquiera de las lenguas oficiales de la Comunidad Valenciana.
- Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En esta asignatura se abordarán los siguientes resultados de aprendizaje contenidos en el documento de Grado, dentro de la materia Química Analítica:



- 1.- Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para planificar, aplicar y gestionar la metodología analítica más adecuada para abordar problemas de índole medioambiental, sanitario, industrial, alimentario o de cualquier índole relacionada con sustancias químicas. (CG8, CG10, CE15, CE24, CE26)
- 2.- Demostrar conocimiento y destreza en los principios, procedimientos y principales técnicas instrumentales empleadas en química para la determinación, separación, identificación caracterización y comportamiento de compuestos químicos. (CE4, CE6, CE8, CE19, CE24)
- 3.- Explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Analítica. (CG1, CG2, CE2, CE13, CT1)
- 4.- Comprender y utilizar con rigor la información bibliográfica y técnica referida a los procesos químicos analíticos. (CG7, CE16)
- 5.- Comprender y emplear eficazmente las diferentes formas de medida para el estudio de los procesos químicos y técnicas instrumentales utilizadas para conocer el comportamiento de las especies químicas. (CE1, CE10)
- 6.- Reconocer y valorar el comportamiento de las sustancias químicas en la vida diaria (CE23)
- 7.- Emplear la información técnica para decidir la metodología a emplear para resolver un problema real. (CG3, CG4)
- 9.- Demostrar conocimiento de las metodologías analíticas sostenibles (CE25)
- 10.- Disponer de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para abordar la gestión de residuos químicos y de seguridad en el laboratorio. (CE17, CE21)
- 11.- Poder explicar de manera comprensible fenómenos experimentales con las teorías que los sustentan. (CE20, CE22)
- 13.- Demostrar destreza en el tratamiento y propagación de errores de las magnitudes medidas en el laboratorio y destreza en el manejo de programas informáticos para llevar a cabo el tratamiento de datos experimentales. (CE16, CT3)
- 14.- Demostrar habilidades en las relaciones interpersonales y con perspectiva de género. (CG6)
- 15.- Demostrar sensibilidad hacia temas medioambientales. (CG10)
- 16.- Demostrar capacidad de gestión de la información con rigor. (CG7)
- 17.- Demostrar capacidad de liderazgo y con perspectiva de género (CG3)
- 18.- Realizar eficazmente las tareas asignadas como miembro de un equipo y con perspectiva de género (CG5)
- 19.- Resolver problemas con rigor (CG4, CG6, CE14, CE15, CE24)



Estos resultados de aprendizaje han de permitir que al finalizar la asignatura de Química Analítica III el/la estudiante ha de ser capaz de:

- Indicar los criterios básicos para la elección de una técnica analítica instrumental, o de separación, en este caso, con inclusión de la selección de condiciones de trabajo y de detección.
- Describir e interpretar la metodología experimental a seguir en el análisis mediante las diferentes técnicas analíticas estudiadas.
- Indicar los tipos de interferencias más habituales en las técnicas analíticas estudiadas y las técnicas para corregirlos.
- Citar ejemplos representativos de las aplicaciones de las técnicas analíticas estudiadas.
- Dado un ejemplo teórico concreto de aplicación o un artículo publicado sobre un método analítico aplicado a una muestra concreta, justificar su utilidad, comentar sus características analíticas, explicar razonadamente las etapas del procedimiento a seguir e indicar cómo se deberían llevar a cabo los cálculos.
- Realizar los cálculos necesarios para la resolución de problemas analíticos basados en el uso de las técnicas analíticas estudiadas, expresando correctamente el resultado y explicando las conclusiones que se obtienen del mismo.
- Tratar los datos con técnicas estadísticas uni-, bi-y multi-variantes, y ser capaz de expresar gráficamente y numéricamente los resultados, así como e interpretarlos correctamente.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción a los métodos electroanalíticos

Celdas electroquímicas. Potenciales de celda y de electrodo. Reacciones electródicas. Polarización. Mecanismos de transporte. Aspectos termodinámicos y cinéticos. Reversibilidad. Clasificación de los métodos electroanalíticos.

2. Potenciometría

Electrodos de referencia. Electrodos indicadores, tipos. Potenciales. Electrodos de membrana. Medidas potenciométricas directas. Medida del pH. Celda de medida. Electrodos selectivos. Calibración. Valoraciones potenciométricas.



3. Voltamperometría

Electrodos de trabajo. Instrumentación básica. Clasificación de los métodos voltamperométricos. Aspectos cualitativos y cuantitativos. Polarografía. La onda polarográfica, la corriente de difusión, la ecuación de Ilkovic. Limitaciones. Voltamperometría de impulsos. Parámetros. Ventajas. Voltamperometría de redisolución. Clasificación. Etapas. Comparación entre los métodos voltamperométricos. Valoraciones amperométricas.

4. Introducción a las técnicas de separación

Concepto de separación analítica y clasificación de técnicas de separación. Extracción líquido-líquido. Características de los disolventes habituales. Teoría de la extracción líquido-líquido: constante de reparto, factor de capacidad y razón de distribución. Problemas numéricos de extracción. Extracción en fase sólida, concepto y clasificación (líquido-sólido, sólido-sólido y gas-sólido). La SPE como técnica cromatográfica de preconcentración. Las fases enlazadas. Fases habituales y reparto en fase normal, inversa y HILIC. Fases habituales y retención en intercambio iónico.

5. Técnicas analíticas de separación

Concepto de cromatografía y clasificación de técnicas cromatográficas. Modos de elución. Parámetros fundamentales en cromatografía de elución zonal: geométricos, operativos y característicos de los solutos. Introducción a las dos teorías de la cromatografía. Teoría del equilibrio, la máquina de Craig. Concepto de HETP. Teoría dinámica, la ecuación de velocidad. Medida experimental de la eficacia. Resolución y factor de selectividad. Relación entre resolución y retención. Características generales de los detectores utilizados en cromatografía: Medida del LOD a partir del ruido de fondo. Rango dinámico lineal, límites, variables cualitativas y cuantitativas. Métodos cuantitativos.

6. Cromatografía de gases

Introducción y esquema del cromatógrafo de gases. Campo de aplicación, derivatizaciones habituales en GC. Inyección de la muestra con/sin derivación y directa en columna. Inyectores PTV. Fases estacionarias habituales. Propiedades. Tipos de columnas. Columnas capilares. Criterios de selección. El detector de ionización de llama (FID). Detectores fotométrico de llama. Detectores NPD y PSD. El detector de captura electrónica. Elución a temperatura programada. Identificación en cromatografía de gases.

7. Cromatografía de líquidos de alta resolución

El cromatógrafo de HPLC. El inyector manual y el automático. La bomba de doble pistón. Los módulos de mezcla a baja y alta presión. Características. Las columnas: tipos y criterios de selección. Detectores en cromatografía líquida. Clasificación. Detección espectrofotométrica. Clasificación de la cromatografía líquida atendiendo al mecanismo de retención. Selección de las fases móvil y estacionaria (I): control de la fuerza eluotrópica. Selección de las fases móvil y estacionaria (II): control de la selectividad. Elución isocrática y en gradiente. El equilibrio de intercambio iónico: coeficientes de selectividad. La detección



conductimétrica. Detección fotométrica indirecta. Selectividad de la respuesta. La supresión aniónica.

8. Hibridación GC-MS y HPLC-MS

Componentes básicos de los detectores de masas. Sistemas de introducción de muestras. Fuentes de ionización. Analizadores. Detectores. Modos de trabajo y características de los datos. Hibridación GCMS. La hibridación HPLC-MS. Interfaces habituales y campo de aplicación.

9. Introducción a la quimiometría multivariable

Objetos y variables. Tipos de variables. La matriz objetos-variables y su traspuesta. Preprocesado de datos. Matriz varianza-covarianza. Matriz de correlaciones. Clasificación de las técnicas quimiométricas multivariables. Análisis de agrupamientos. Análisis de componentes principales (PCA).

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	51,00	100
Tutorías regladas	9,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	13,00	0
Elaboración de trabajos individuales	7,00	0
Estudio y trabajo autónomo	18,00	0
Lecturas de material complementario	6,00	0
Preparación de actividades de evaluación	21,00	0
Preparación de clases de teoría	8,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	8,00	0
Resolución de casos prácticos	9,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en torno a:

- Clases presenciales con el grupo completo:

Para las clases teóricas, se combinará el modelo expositivo/lección magistral con modelos de aprendizaje cooperativo. En las lecciones magistrales el profesor ofrecerá una visión global del tema tratado, incidirá en aquellos conceptos clave para la comprensión del mismo y responderá a las eventuales dudas o cuestiones. Para favorecer la consecución de los objetivos de aprendizaje planteados se introducirán actividades encaminadas a favorecer el aprendizaje cooperativo y la participación de los estudiantes. Para el estudio individual y la preparación de los temas en profundidad, se proporcionará bibliografía básica y complementaria.



En las clases prácticas sobre resolución de problemas y cuestiones, se aplicarán los conocimientos teóricos adquiridos. El profesor expondrá las bases necesarias para que el estudiante aprenda a identificar los elementos esenciales del planteamiento y las técnicas para abordar la resolución, empleando para ello ejemplos de problemas-tipo.

- Tutorías presenciales con cada subgrupo:

En ellas, el profesor orientará al estudiante sobre todos los elementos que conforman el proceso de aprendizaje, tanto en lo que se refiere a planteamientos de carácter global como a cuestiones concretas.

Asimismo, los estudiantes resolverán en clase problemas, cuestiones u otros trabajos propuestos por el profesor y se corregirá o expondrá una selección de los mismos. Además, el profesor proporcionará también otros enunciados de problemas y cuestiones sin resolver para que el estudiante pueda trabajar con ellos en casa, resolviendo posteriormente las posibles dudas.

- Seminarios-Conferencias:

Los Seminarios-Conferencias versarán sobre aspectos complementarios de su formación en Química Analítica. Para esta tarea, los estudiantes asistirán al acto y contestarán a un cuestionario preparado por el profesor.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes tendrá en cuenta todos los aspectos expuestos en el apartado de metodología de esta guía docente. La asistencia y contestación del cuestionario relativo al Seminario-Conferencia tendrá una equivalencia de una tutoría.

PRIMERA CONVOCATORIA

Calificación final: Examen 70% + Actividades realizadas por los estudiantes 30%

La calificación mínima en cada una de estas dos partes deberá ser igual o superior a 4,5 para poder promediar.

La calificación global mínima para aprobar la asignatura es 5,0.

Nota: El estudiante podrá acogerse a ser evaluado únicamente con un examen.

SEGUNDA CONVOCATORIA

En la segunda convocatoria la calificación se obtendrá aplicando los mismos criterios que en la primera convocatoria.



REFERENCIAS

Básicas

- SKOOG, D.A.; HOLLER, F.J. Y NIEMAN, T.A. Principios de Análisis Instrumental, 5ª Edición. Madrid: McGraw-Hill, 2001. ISBN 8448127757
- HARVEY, D. Química Analítica moderna. Madrid: McGraw-Hill, 2002. ISBN 9788448136352
- HARRIS, D.C. Análisis Químico Cuantitativo, 3ª Edición. Barcelona: Reverté, 2007. ISBN 9788429172249
- SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J. Y CROUCH, S.R. Fundamentos de Química Analítica, 8ª edición. Madrid: Thomson-Paraninfo, 2005. ISBN: 9788497323338
- MILLER, J.N. Y MILLER, J.C. Estadística y Quimiometría para Química Analítica. Madrid: Prentice Hall, Pearson Educación, 2002. ISBN 8420535141
- KELLNER, R.; MERMET, J.M.; OTTO, M.; VALCÁRCEL, M. Y WIDMER, H.M. Analytical Chemistry: a modern approach to analytical science, 2ª edición. Winheim: Wiley-VCH, 2004. ISBN 3527305904
- RAMIS, G. Y GARCÍA ALVAREZ-COQUE, M.C. Quimiometria. Madrid: Síntesis, 2001. ISBN 8477389047