

Guía docente de la asignatura

**Química Analítica III (2911131)**

Fecha de aprobación: 23/06/2023

<b>Grado</b>	Grado en Química	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Química Analítica	<b>Materia</b>	Química Analítica				
<b>Curso</b>	3 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	1 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Se recomienda tener cursadas las asignaturas “Química Analítica I” y “Química Analítica II”.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

- Fundamentos del electroanálisis.
- Clasificación de las técnicas electroanalíticas.
- Conductimetría. Potenciometría. Voltamperometría. Amperometría. Electrogravimetría. Culombimetría
- Aplicaciones analíticas.
- Sensores electroquímicos

**COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA****COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - El alumno deberá adquirir la capacidad de analizar y sintetizar
- CG02 - El alumno deberá adquirir la capacidad de organizar y planificar
- CG03 - El alumno deberá adquirir la capacidad de comunicarse de forma oral y escrita en la lengua oficial del Grado
- CG05 - El alumno deberá adquirir la capacidad de gestionar datos y generar información / conocimiento
- CG08 - El alumno deberá adquirir la capacidad de trabajar en equipo
- CG09 - El alumno deberá adquirir la capacidad de razonar críticamente

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE05 - El alumno deberá saber o conocer los principios y procedimientos empleados en el análisis químico, para la determinación, identificación y caracterización de compuestos químicos



- CE12 - El alumno deberá saber o conocer la interacción radiación-materia. Los principios de espectroscopia. Las principales técnicas de investigación estructural
- CE20 - El alumno deberá saber o conocer los fundamentos ,metodología y aplicaciones de las técnicas instrumentales
- CE21 - El alumno deberá saber o conocer la Metrología de los procesos químicos incluyendo la gestión de calidad
- CE22 - El alumno deberá saber o conocer los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionados con todas las áreas de la Química
- CE25 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de evaluar e interpretar datos e información Química
- CE28 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de utilizar buenas prácticas de laboratorio químico
- CE30 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de utilizar razonadamente las herramientas matemáticas e informáticas para trabajar con datos químicos
- CE31 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso
- CE33 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de realizar procedimientos estándares de laboratorios implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
- CE34 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de observar, seguir y medir propiedades, eventos o cambios químicos.
- CE35 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de interpretar los datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan
- CE41 - El alumno deberá saber hacer o tener la capacidad de aplicar correctamente las principales técnicas instrumentales empleadas en química.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Adquisición de los conocimientos básicos sobre la identificación de especies químicas en análisis cualitativo (directamente relacionado con competencias CE5, CE27).
- Conocer los fundamentos y saber aplicar las técnicas analíticas de separación de sustancias químicas (directamente relacionado con competenciasCG9, CE5, CE34).
- Hacer cálculos y resolver problemas numéricos propios de la Química Analítica (directamente relacionado con competenciasCG6, CE27, CE30).
- Desarrollar, optimizar y aplicar procesos de medida (métodos analíticos) para obtener información química de calidad (directamente relacionado con competencias CG2, CE5, CE21, CE27).
- Ser capaz de evaluar la calidad de los resultados de un análisis químico (directamente relacionado con competenciasCG5, CE25, CE30).
- Poder explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química Analítica (directamente relacionado con competenciasCG3, CG9 CE25, CE30)
- Capacidad de seleccionar y aplicar las técnicas analíticas y procedimientos adecuados para la resolución de problemas analíticos (directamente relacionado con competencias CG2, CE5, CE20, CE22, CE27, CE41).
- Capacidad de planificar, diseñar y desarrollar experimentos químicos, e interpretar los resultados de los mismos (directamente relacionado con competencias CG2, CE22, CE25).

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS



**TEÓRICO****Tema 1. Introducción a las Técnicas Electroanalíticas.**

Generalidades. Electroquímica. Clasificación de las técnicas electroanalíticas. Reacciones electroquímicas Celdas electroquímicas. Potencial de celda y potencial de electrodo. Corrientes en las celdas electroquímicas: faradaicas y no faradaicas. Transporte de materia. Componentes básicos en electroanálisis.

**Tema 2. Técnicas Conductimétricas**

Fundamentos. Instrumentación. Conductimetría directa. Valoraciones conductimétricas. Aplicaciones analíticas

**Tema 3. Técnicas Potenciométricas.**

Fundamentos. Instrumentación. Electrodo de referencia. Electrodo indicadores. Electrodo selectivos de iones. Potenciometría directa. Valoraciones potenciométricas. Aplicaciones analíticas.

**Tema 4. Técnicas Voltamperométricas**

Fundamentos. Curvas intensidad-potencial. Clasificación. Polarografía. Voltamperometría de barrido lineal. Técnicas de barrido no lineal. Valoraciones amperométricas. Instrumentación. Aplicaciones analíticas.

**Tema 5. Técnicas de Electrolisis Total.**

Electrogravimetría. Fundamentos. Instrumentación. Aplicaciones analíticas. Culombimetría. Fundamentos. Instrumentación. Culombimetría directa. Aplicaciones analíticas. Introducción a las Valoraciones culombimétricas.

**Tema 6. Introducción a los Sensores.**

Concepto de sensor químico. Fundamentos. Características de los sensores químicos. Diferentes usos en la industria biotecnológica. Clasificación de los (bio) sensores. Tipos principales de transducción. Componentes de la zona sensora. Parámetros analíticos de los (bio) sensores. Tendencias actuales.

**Tema 7. Sensores Electroquímicos y Biosensores**

Concepto de sensor electroquímico. Tipos de sensores electroquímicos. Sensores potenciométricos. Sensores para iones. Sensores para especies neutras: electrodo de Severinghaus. Sensores amperométricos. Electrodo modificado químicamente: estrategias para modificación química. Microelectrodos. Electrodo serigrafados. Tintas impresas. Aplicaciones.

**PRÁCTICO****- Seminarios:**

- Seminario 1. Problemas sobre las leyes de Faraday.
- Seminario 2. Problemas sobre técnicas Conductimétricas.
- Seminario 3. Problemas sobre técnicas Potenciométricas.
- Seminario 4. Problemas sobre las curvas  $i-E$ .
- Seminario 5. Problemas sobre valoraciones Amperométricas

**- Prácticas de Laboratorio:**

- Práctica 1.(A) **Conductimetría directa.** (B) **Electrogravimetría:** (A) Determinación de la mineralización global y el residuo seco de un agua natural. (B) Determinación de la pureza de un conductor de cobre.
- Práctica 2. **Valoración conductimétrica:** Determinación de la acidez de un vinagre.
- Práctica 3. **Potenciometría directa:** Determinación de fluoruro en un preparado farmacéutico.
- Práctica 4. **Valoración potenciométrica 1:** Determinación de cloruros solubles en muestras de suelos.
- Práctica 5. **Valoración potenciométrica 2:** Determinación de Fe(II) en un preparado farmacéutico.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- **PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL.** D.A. Skoog, F.J. Holler y S.R. Crouch. Cengage Learning (6ª ed.). (2008).
- **FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA.** D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler y S.R. Crouch. Thomson (8ª ed.). (2005).
- **ELECTROQUÍMICA MODERNA.** J.O. Bockris, A.K.N. Reddy. Ed. Reverté. (2006).
- **QUÍMICA ELECTROANALÍTICA. FUNDAMENTOS Y APLICACIONES.** J.M. Pingarrón Carrazón y P. Sánchez Batanero. Ed. Síntesis. (1999).
- **MÉTODOS ELECTROANALÍTICOS I.** M. Blanco Romía, V. Cerdá Martín y G. López Cueto (Eds.). Servicio de Publicaciones de la Universidad de las Islas Baleares. (2001).
- **LAS REACCIONES ELECTROQUÍMICAS.** G. Charlot, J. Badoz-Lambling y B. Tremillon, Toray-Masson. Barcelona. (1969).
- **ELECTROCHEMICAL METHODS. FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS.** A.J. Bard and L.R. Faulkner, Wiley. New York. (1980).
- **LABORATORY TECHNIQUES IN ELECTROCHEMICAL ANALYSIS.** P.T. Kisinguer and W.R. Heineman. Marcel Dekker. New York. (1984).
- **PRINCIPLES OF ELECTROANALYTICAL METHODS.** T. Riley and A. Watson, Analytical Chemistry by Open Learning, John Wiley & Sons. Chichester, England. (1987).
- **ELECTROQUÍMICA ANALÍTICA.** B.H. Vassos y G.W. Ewing. Limusa S.A. México. (1987).
- **CHEMICAL SENSORS: FUNDAMENTALS OF SENSING MATERIALS.** Ghenadii Korotcenkov (editor). Momentum Press, New York. (2010-2012).
- **SENSORS. A COMPREHENSIVE SURVEY.** W. Göpel, J. Hesse and J.N. Zemel. VCH. Weinheim. (1991).
- **CHEMICAL SENSORS AND BIOSENSORS FOR MEDICAL AND BIOLOGICAL APPLICATIONS.** U.E. Spichiger-Keller. Wiley-VCH. Weinheim. (1998).
- **ENVIRONMENTAL, CHEMICAL AND MEDICAL SENSORS.** Shantanu Bhattacharya, Avinash K Agarwal, Nripen Chanda, Ashok Pandey and Ashis Kumar Sen (Editors). Springer. Singapore. (2018).
- **CHEMICAL SENSORS PROPERTIES, PERFORMANCE AND APPLICATIONS.** Ronald V Harrison (editor). Nova Science Publishers. New York. (2010).
- **SENSORES ELECTROQUÍMICOS.** Salvador Alegret, Arben Merkoçi Hyka; y Manuel del Valle Zafra. Servicio de Publicaciones de la Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona. (2004)

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA****ENLACES RECOMENDADOS**

Bibliografía general:  
<http://www.ugr.es/~biblio/>

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- MD01 - Lección magistral/expositiva.
- MD02 - Resolución de problemas y estudios de casos prácticos.
- MD03 - Prácticas de laboratorio.



- MD06 - Seminarios.
- MD08 - Realización de trabajos en grupo.
- MD09 - Realización de trabajos individuales.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Dicha evaluación se realizará fundamentalmente a partir de las calificaciones obtenidas en los exámenes escritos de **Teoría y Seminarios** y del examen escrito de **Prácticas de Laboratorio**, en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento **uniforme y equilibrado** de toda la materia.

La realización de las **Prácticas de Laboratorio** será **obligatoria** y **Aprobar** el examen de **Prácticas de Laboratorio** será **requisito indispensable** para superar la asignatura.

#### % CALIFICACIÓN FINAL

- Asistencia / Realización de Actividades complementarias: **10%**
- Examen de Prácticas de Laboratorio: **20%**
- Exámenes de Teoría y Seminarios: **70%**. Constarán de una prueba intermedia optativa (Primer Parcial) eliminatoria si se alcanza una nota de **5 sobre 10** (35% de la calificación final) con preguntas sobre la Teoría y los Seminarios/problemas realizados hasta ese momento, y una segunda prueba (Segundo Parcial o Prueba Final) (35% de la calificación final si es Segundo Parcial o 70% de la calificación final si es la Prueba Final) que se realizará durante el horario previsto para el Examen Final Ordinario, con preguntas/ejercicios sobre la Teoría y los Seminarios/problemas en ambos casos.

Dado que la valoración de los exámenes de Teoría y Seminarios supera el 50% de la valoración final, aquel alumno que no realice el examen final, figurará en el Acta de asignatura como “**No presentado**”.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La Evaluación extraordinaria se realizará mediante un examen la Teoría y Seminarios (**70%**), Prácticas de Laboratorio (**20%**) y las Actividades complementarias (**10%**) realizadas durante el curso, siguiendo la misma estructura que en la Evaluación ordinaria.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

De acuerdo a la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, se contempla la posibilidad de realizar 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 dicha evaluación. Para acogerse a la **Evaluación Única Final**, el estudiante deberá solicitarlo conforme al procedimiento recogido en el Artículo 8 de dicha Normativa.

La **Evaluación Única Final** constará de:

- Un examen escrito de los temarios de **Teoría y Seminarios**.
- Un examen escrito del temario de **Prácticas de Laboratorio** si se han realizado las mismas. En el caso de no haberlas realizado, el examen consistirá en la realización de una de las prácticas contempladas en el temario de las mismas.



### % CALIFICACIÓN FINAL

- Examen de Prácticas de Laboratorio: **30%**
- Examen de Teoría y Seminarios: **70%**

### INFORMACIÓN ADICIONAL

El estudiante recibirá, al inicio del curso, información sobre las Normas de Seguridad y del correcto desarrollo de las prácticas. El documento estará disponible en la plataforma PRADO de la asignatura. Este documento es de obligada lectura y aplicación durante el desarrollo de las prácticas, el no cumplimiento del mismo por parte del estudiante exime de cualquier responsabilidad al profesor que imparte las prácticas y al departamento donde se desarrollen las mismas.

