



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Química analítica III: Métodos electroanalíticos y separaciones

|               |                                                                          |           |       |              |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------------|
| Asignatura    | Química analítica<br>III: Métodos<br>electroanalíticos<br>y separaciones |           |       |              |
| Código        | V11G201V01302                                                            |           |       |              |
| Titulación    | Grado en Química                                                         |           |       |              |
| Descriptores  | Creditos ECTS                                                            | Selección | Curso | Cuatrimestre |
|               | 6                                                                        | OB        | 3     | 1c           |
| Lengua        | #EnglishFriendly                                                         |           |       |              |
| Impartición   | Castellano<br>Gallego<br>Inglés                                          |           |       |              |
| Departamento  | Química analítica y alimentaria                                          |           |       |              |
| Coordinador/a | González Romero, Elisa                                                   |           |       |              |
| Profesorado   | Costas Rodríguez, Marta<br>González Romero, Elisa                        |           |       |              |
| Correo-e      | eromero@uvigo.es                                                         |           |       |              |
| Web           |                                                                          |           |       |              |

**Descripción general** Dar conocimiento del análisis de compuestos (orgánicos e inorgánicos, iones, átomos y moléculas) de interés medioambiental, clínico, biomédico, en la industria alimentaria y farmacéutica, en laboratorios de control de calidad, etc, mediante las principales Técnicas Electrométricas de análisis y de los métodos de Separación Clásicos para la preparación de la muestra.

Dentro del proceso/procedimiento analítico, se tendrán en cuenta las condiciones para la medida directa y aquellas otras situaciones en las que sería necesaria la separación previa del analito y/o interferentes de la matriz (tratamiento de muestra). Se dará una visión amplia y actual de la versatilidad de estas técnicas como herramienta para resolver problemas en las áreas de aplicación mencionadas, ya sea llevado a cabo el análisis en los laboratorios químicos (implica transporte y almacenaje de la muestra) o directamente en el lugar de recogida de muestra (análisis *in situ* o descentralizado), debido a sus ventajas de miniaturización y, por tanto, de portabilidad, su fácil manejo y su rapidez de respuesta (métodos de cribado).

Con todo ello, se pretende que el estudiante pueda adquirir la suficiente destreza, en primer lugar, en el manejo de las fuentes de documentación bibliográfica y, en segundo lugar, en la puesta en marcha y mantenimiento de equipos, de forma que pueda aplicar la metodología analítica en la resolución de problemas reales.

Materia del programa English Friendly: los/as estudiantes internacionales podrán seguir las clases sin dificultad pues, tanto el material visual (presentaciones en PowerPoint) como la bibliografía recomendada, se presenta en inglés, además de tener a su disposición otro material de apoyo para el seguimiento de la materia en inglés y de poder solicitar al profesorado cualquier otro material o referencias bibliográficas adicionales en ese idioma. Se atenderán las intervenciones en clase, las tutorías y la realización de las pruebas y evaluaciones también en inglés.

Materia Ofertada para el Programa de Mayores; a los estudiantes de este programa que cursen esta materia, se les facilitará material de apoyo en español (libros de texto, monografías, artículos, etc) para que puedan seguir con fluidez los contenidos, además de disponer de la bibliografía recomendada.

## Resultados de Formación y Aprendizaje

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| A1     | 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 |
| A3     | 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                              |
| B5     | Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones                                                                                                                                                                                                      |

|     |                                                                                                                                                                      |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| C6  | Conocer los fundamentos y herramientas habituales en la resolución de problemas analíticos y en la caracterización de sustancias químicas                            |
| C13 | Conocer los principios y aplicaciones de la electroquímica                                                                                                           |
| C26 | Llevar a cabo correctamente procedimientos habituales en el laboratorio, incluyendo el uso de instrumentación química estándar para el trabajo sintético y analítico |
| D1  | Capacidad para resolver problemas                                                                                                                                    |

### Resultados previstos en la materia

| Resultados previstos en la materia                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Resultados de Formación y Aprendizaje |     |            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|------------|----|
| □ Identificar y distinguir correctamente las diferentes etapas del proceso analítico                                                                                                                                                                                                                                       | A3                                    |     |            | D1 |
| □ Conocer y aplicar los principales sistemas de toma, conservación y tratamiento de muestra con fines electroanalíticos                                                                                                                                                                                                    | A1                                    | C13 |            | D1 |
| □ Describir y explicar los fundamentos y aplicaciones analíticas de las técnicas de separación no cromatográficas en el tratamiento de muestra y del electroanálisis en la determinación                                                                                                                                   | A3                                    | C13 |            | D1 |
| □ Adquirir juicio crítico para evaluar y seleccionar la técnica idónea, tanto electroanalítica como de separación, para resolver un problema analítico real, teniendo en cuenta al analito, al tipo de muestra y la calidad analítica que se exige a los resultados.                                                       | A1                                    | B5  | C13<br>C26 | D1 |
| □ Diferenciar, elegir y manejar correctamente la instrumentación implicada en el electroanálisis y el material utilizado en las separaciones no cromatográficas                                                                                                                                                            | A1                                    | B5  | C13<br>C26 | D1 |
| □ Adquirir habilidades para planificar y desarrollar un método de análisis, así como para calibrar, medir e interpretar los resultados obtenidos al resolver, de forma experimental, el problema analítico que se proponga y evaluar/defender con éxito cualquier situación, simulada o real, que surja en el laboratorio. | A3                                    | B5  | C26        | D1 |
| □ Adquirir habilidades para discutir y defender la elección de un método de análisis en situaciones diferentes y su validación.                                                                                                                                                                                            | A3                                    | B5  | C13<br>C26 | D1 |
| □ Realizar correctamente los cálculos en la preparación de disoluciones, en la calibración y en la evaluación de los resultados y reconocer errores.                                                                                                                                                                       | A1<br>A3                              | B5  | C6<br>C26  | D1 |
| □ Recopilar información para elaborar, argumentar y presentar informes.                                                                                                                                                                                                                                                    | A1                                    | B5  |            | D1 |
| □ Manipular de forma correcta sustancias químicas, valorar riesgos y gestionar sus residuos.                                                                                                                                                                                                                               | A3                                    | B5  |            | D1 |

### Contenidos

| Tema                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 1.- El electroanálisis en la medida. Fundamentos de los métodos electrométricos. | Reacciones químicas redox y electroquímicas. Interfase electrodo/disolución. Fenómenos de transporte. Electrólisis y modelo de difusión estacionario. Clasificación de las técnicas electrométricas. Instrumentación: componentes básicos en sistemas potenciométricos, conductimétricos y potencioestáticos/galvanostáticos.                                                                                                                                                                    |
| TEMA 2.- Electroodos y células.                                                       | Electrodos de trabajo, referencia y auxiliares. Tipos de electrodo de trabajo: ISE, ISFET, sólidos (metálicos y carbono), líquidos (Hg), serigrafados (SPE) y modificados. Disolventes y electrólitos soporte. Configuración de células en electroanálisis y circuito equivalente. Calibración, el papel del blanco en electroanálisis y cálculo de parámetros analíticos. Medida directa y medida previo tratamiento de la muestra: separación y derivatización en electroanálisis. Validación. |
| TEMA 3.- Conductimetría y potenciometría.                                             | Análisis conductimétrico. Análisis potenciométrico. Valoraciones conductimétricas y potenciométricas. Aplicaciones analíticas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| TEMA 4.- Electroanálisis en sistemas dinámicos I.                                     | Coulombimetría, cronocoulombimetría y valoraciones coulombimétricas. Aplicaciones analíticas. Cronoamperometría y amperometría. Voltamperometría de barrido lineal (LSV) y cíclica (CV). Procesos de electrodo para compuestos orgánicos e inorgánicos y criterios. Aplicaciones analíticas.                                                                                                                                                                                                     |
| TEMA 5.- Electroanálisis en sistemas dinámicos II.                                    | Técnicas impulsionales: voltamperometría normal de pulsos (NPV), diferencial de pulsos (DPV), onda cuadrada (SWV). Técnicas de corriente alterna (AC). Técnicas de redisolución. Técnicas híbridas y acoplamientos. Aplicaciones analíticas. Reflexiones y estudio comparativo con otras técnicas analíticas.                                                                                                                                                                                    |
| TEMA 6.- Fundamento y objetivos de las separaciones en química analítica.             | El proceso analítico: Tratamiento de muestra y medida. Fundamento y objetivos de las separaciones en química analítica. Tratamiento de muestra por digestión. Preparación de la muestra: purificación y preconcentración. Estudios de recuperación.                                                                                                                                                                                                                                              |
| TEMA 7.- Separaciones no cromatográficas.                                             | Precipitación, Lixiviación, Volatilización y Destilación (líofilización, Kjeldhal, Willard-Winter), Electrodeposición y redisolución.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| TEMA 8.- Extracción                                                                   | Extracción líquido-líquido, Extracción S-L (Soxhlet, Extracción asistida por Ultrasonidos, microondas y acelerada-ASE), microextracción y extracción en fase sólida (SPE).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| <b>Planificación</b>                                 |                |                      |               |
|------------------------------------------------------|----------------|----------------------|---------------|
|                                                      | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
| Lección magistral                                    | 24             | 18                   | 42            |
| Seminario                                            | 12             | 4                    | 16            |
| Prácticas de laboratorio                             | 26             | 14                   | 40            |
| Talleres                                             | 0              | 6                    | 6             |
| Examen de preguntas objetivas                        | 1              | 8                    | 9             |
| Examen de preguntas de desarrollo                    | 2              | 12                   | 14            |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | 0              | 12                   | 12            |
| Práctica de laboratorio                              | 1              | 10                   | 11            |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

| <b>Metodologías</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lección magistral        | Las clases magistrales (55 min) pretenden dar una visión global y real del electroanálisis, tanto de compuestos orgánicos como inorgánicos, por medida directa o previa separación del analito. Cada uno de los temas irá documentado con artículos científicos, cuyos contenidos servirán para asentar y ampliar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, y con ejemplos representativos de los conceptos fundamentales que se recogen en cada tema. La metodología enseñanza-aprendizaje estará centrada en el alumno, por lo que las clases estarán dirigidas a motivar/incentivar una participación elevada por parte de éstos en el aula. Por ello, las clases se desarrollarán de forma muy interactiva con los alumnos, utilizando para el desarrollo de las mismas el material didáctico en línea, así como la bibliografía más adecuada. El uso de las TICs (MooVi y Mi Moodle) será el recurso que permita al alumno la comunicación con el profesor (además del correo-e y el horario de tutorías) y sus compañeros, al mismo tiempo de ser la fuente de información de acceso inmediato para ellos. En la plataforma de teledocencia, podrán encontrar la información básica y documentación sobre la materia que se imparte, la agenda de actividades, los ejercicios propuestos, la guía de prácticas, la planificación de talleres y las calificaciones. |
| Seminario                | Tras las sesiones magistrales, se dedicarán los seminarios a la resolución de supuestos prácticos, asociados a problemas/ejercicios, en los que se pretende afianzar el nivel de comprensión de los estudiantes en los temas tratados. Estos problemas/ejercicios, en principio, se trabajan en clase en grupos reducidos, luego se plantea un debate general sobre los mismos y, más tarde, el estudiante tendrá que resolverlos a nivel individual. También se realizará la discusión de casos prácticos y trabajos científicos relacionados con los contenidos, cuyo objetivo es reforzar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas y facilitar el aprendizaje cuando tengan que abordar la parte experimental de la materia. Los seminarios tienen carácter obligatorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prácticas de laboratorio | Las clases prácticas de laboratorio tienen un papel fundamental en la docencia de la asignatura y, por tanto, son obligatorias. Por una parte, son imprescindibles para la comprensión de las teorías y conceptos impartidos en las clases; y por otra, permiten formar al estudiante en el manejo de la metodología analítica, así como las normas y reglas del trabajo científico, tanto a nivel de trabajo en grupo como individual, incluyendo la redacción de informes. Se trata, en definitiva de objetivos de carácter procedimental. En el desarrollo de las prácticas, es obligatorio el cuaderno de laboratorio: el alumno lo tendrá que elaborar de forma individual, aunque se trabaje en grupo o equipo. El uso de las TICs (MooVi y Mi Moodle) será el recurso que permita al alumno la comunicación con el profesor y sus compañeros, al mismo tiempo de ser la fuente de información de acceso inmediato para ellos. En la plataforma de tele-docencia, podrán encontrar la información básica y documentación sobre la materia que se imparte, la agenda de actividades, los ejercicios propuestos, la guía de prácticas, la planificación de talleres y las calificaciones.                                                                                                                                                                                       |
| Talleres                 | Formaría parte del nexo de unión entre los seminarios y las prácticas de laboratorio en los que los estudiante deberán resolver por sí mismos, bajo la supervisión periódica del profesor, pero con una mayor autonomía, supuestos prácticos reales de procesos electroquímicos, detección y determinación de compuestos de interés (contaminantes, fármacos, biomoléculas, etc) y diseñar estrategias de análisis, incluyendo la metodología más apropiada para la preparación de la muestra. Tanto en los seminarios como en los talleres se hará un seguimiento del trabajo personal que esté realizando el estudiante en cada momento. Se realizarán debates que servirán para la resolución de problemas reales, así como para exponer conceptos complementarios, abordados o no en otras materias, pero necesarios en el planteamiento de dicho problema. Esta tarea es obligatoria y estará sujeta al seguimiento personalizado de la evolución del estudiante en el proceso de aprendizaje.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

**Atención personalizada**

| <b>Metodologías</b>                                  | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección magistral                                    | El programa de tutorías se configura como elemento de apoyo al estudio, donde el/la alumno/a dispondrá de una asistencia académica personalizada que redunde en un mejor aprovechamiento de la formación y conocimientos que le brinda la asignatura. Además de las tutorías presenciales y/o vía correo electrónico, el trabajo de los alumnos, a nivel individual o en grupo, también será tutorizado a través de la Plataforma MooVi o a través del campus remoto. Las tutorías son anuales y serán concertadas (por correo-e dirigido a todo el profesorado implicado en la docencia de la materia) y acordadas entre el alumno/a y el profesor, atendiendo a la disponibilidad de ambas partes. |
| Seminario                                            | El programa de tutorías se configura como elemento de apoyo al estudio, donde el/la alumno/a dispondrá de una asistencia académica personalizada que redunde en un mejor aprovechamiento de la formación y conocimientos que le brinda la asignatura. Además de las tutorías presenciales y/o vía correo electrónico, el trabajo de los alumnos, a nivel individual o en grupo, también será tutorizado a través de la Plataforma MooVi o a través del campus remoto. Las tutorías son anuales y serán concertadas (por correo-e dirigido a todo el profesorado implicado en la docencia de la materia) y acordadas entre el alumno/a y el profesor, atendiendo a la disponibilidad de ambas partes. |
| Prácticas de laboratorio                             | El programa de tutorías se configura como elemento de apoyo al estudio, donde el/la alumno/a dispondrá de una asistencia académica personalizada que redunde en un mejor aprovechamiento de la formación y conocimientos que le brinda la asignatura. Además de las tutorías presenciales y/o vía correo electrónico, el trabajo de los alumnos, a nivel individual o en grupo, también será tutorizado a través de la Plataforma MooVi o a través del campus remoto. Las tutorías son anuales y serán concertadas (por correo-e dirigido a todo el profesorado implicado en la docencia de la materia) y acordadas entre el alumno/a y el profesor, atendiendo a la disponibilidad de ambas partes. |
| Talleres                                             | El programa de tutorías se configura como elemento de apoyo al estudio, donde el/la alumno/a dispondrá de una asistencia académica personalizada que redunde en un mejor aprovechamiento de la formación y conocimientos que le brinda la asignatura. Además de las tutorías presenciales y/o vía correo electrónico, el trabajo de los alumnos, a nivel individual o en grupo, también será tutorizado a través de la Plataforma MooVi o a través del campus remoto. Las tutorías son anuales y serán concertadas (por correo-e dirigido a todo el profesorado implicado en la docencia de la materia) y acordadas entre el alumno/a y el profesor, atendiendo a la disponibilidad de ambas partes. |
| <b>Pruebas</b>                                       | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas | El programa de tutorías se configura como elemento de apoyo al estudio, donde el/la alumno/a dispondrá de una asistencia académica personalizada que redunde en un mejor aprovechamiento de la formación y conocimientos que le brinda la asignatura. Además de las tutorías presenciales y/o vía correo electrónico, el trabajo de los alumnos, a nivel individual o en grupo, también será tutorizado a través de la Plataforma MooVi o a través del campus remoto. Las tutorías son anuales y serán concertadas (por correo-e dirigido a todo el profesorado implicado en la docencia de la materia) y acordadas entre el alumno/a y el profesor, atendiendo a la disponibilidad de ambas partes. |

| <b>Evaluación</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                       |                              |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------|------------------------------|
|                          | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Calificación | Resultados de Formación y Aprendizaje |                              |
| Seminario                | CASOS PRÁCTICOS: aplicación de las técnicas en la RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS medioambientales, clínicos, industria alimentaria, etc.<br>Se hará un seguimiento personalizado del estudiante y evaluable por parte del profesor, considerando el grado de participación por los estudiantes en los casos prácticos que se planteen en las clases de seminarios para la resolución de problemas analíticos en diferentes campos de aplicación. Se tendrá en cuenta la capacidad para resolver preguntas y cuestiones que surjan relacionadas con el tema, tanto la forma de exponerlas (capacidad para sintetizar, explicar y transmitir la información) como de defenderlas con vehemencia.                       | 10           | A1<br>A3                              | B5<br>C6<br>D1<br>C13<br>C26 |
| Prácticas de laboratorio | EXPERIMENTAL EN EL LABORATORIO<br>El profesorado implicado realizará un seguimiento personalizado del trabajo experimental realizado por el estudiante en las sesiones de laboratorio, su progreso, autonomía, actitud, aptitud y destrezas desarrolladas, así como su capacidad para trabajar en grupo.<br><br>Es importante indicar que es OBLIGATORIO E IMPRESCINDIBLE la asistencia a TODAS las sesiones de laboratorio y superar la actividad para optar al aprobado en la materia. Lógicamente, tendrán suspensa las prácticas de laboratorio los estudiantes que no tengan completa o suspendan esta actividad. Se debe alcanzar una calificación mínima de 4/10 para optar al aprobado de la materia. | 15           | A1<br>A3                              | B5<br>C6<br>D1<br>C13<br>C26 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------|
| Talleres                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Resolución de SUPUESTOS PRÁCTICOS (diseño de experimentos, preámbulo del laboratorio)<br>Se hará un seguimiento personalizado del estudiante y se evaluará la forma de defender/presentar la información, refrendada por la búsqueda bibliográfica fiable (capacidad para buscar, valorar, clasificar y seleccionar información), así como la capacidad para estructurar, sintetizar, criticar e interrelacionar los contenidos para la resolución del supuesto práctico o caso planteado.               | 5  | A1 B5 C6 D1<br>A3 C13<br>C26 |
| Examen de preguntas objetivas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Se realizará una prueba corta de preguntas objetivas de los temas tratados en seminarios/talleres que puede incluir preguntas teórico-prácticas/problemas o tipo test. Dicha prueba sirve, al mismo tiempo, para que el estudiante valore y evalúe su metodología de estudio. Para poder compensar con el resto de la evaluación, se deberá alcanzar una calificación final total de 4/10 (y nota mínima de 4/10 en cada una de las partes de la prueba).                                                | 10 | A1 B5 C6 D1<br>A3 C13<br>C26 |
| El día y hora, así como el aula, será pública y la información estará recogida en la programación académica del centro, previamente aprobada por Junta de Facultad.                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |                              |
| Examen de preguntas de desarrollo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Corresponde a la prueba oficial (convocatorias ordinaria y/o extraordinaria) y OBLIGATORIA para todos los estudiantes matriculados. Está constituida por tres partes: teórico (5%), teórico-práctico (15%) y problemas (15%) que integra el desarrollo de un procedimiento analítico y/o resolución de un supuesto práctico. Para poder compensar con el resto de la evaluación, se deberá alcanzar una calificación final total de 4/10 (y nota mínima de 4/10 en cada una de las partes de la prueba). | 40 | A1 B5 C6 D1<br>A3 C13<br>C26 |
| El día y hora, así como el aula, será pública y la información estará recogida en la programación académica del centro, previamente aprobada por Junta de Facultad.                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |                              |
| OBSERVACIÓN: En caso de estar varios docentes implicados en la materia (en teoría/seminarios), la calificación que debe obtener el estudiante en la parte impartida y evaluable por cada profesor tendrá que ser mayor o igual a 3,5/10, siendo el requisito necesario para que se lleve a cabo la ponderación global del examen. No alcanzada esta calificación, el resultado final es de suspenso.                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |                              |
| Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Por indicación del profesor, el equipo de trabajo elaborará los informes de las prácticas (nº de páginas limitada), en los que se reflejará el trabajo realizado en el laboratorio por el equipo. Se seguirán dos modelos: científico y técnico. Se valorará el hecho de ajustarse a las normas, la propuesta de título, maquetación, discusión de resultados, capacidad de síntesis en las conclusiones, etc.                                                                                           | 10 | A1 B5 C6 D1<br>A3 C13<br>C26 |
| Servirán como modelo los artículos científicos/informes técnicos manejados en las prácticas. Tomar como modelo no significa PLAGIAR, lo cual será penalizado con un CERO en la calificación de los informes. Dichos informes, bien sean científicos o técnicos, deben entregarse en el plazo establecido y serán corregidos por el profesor. Se debe alcanzar una calificación mínima de 4/10 para optar al aprobado de la materia. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |                              |
| Práctica de laboratorio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Se practicará una prueba de laboratorio, a nivel individual, que permitirá evaluar las competencias y destrezas adquiridas por el alumno durante las sesiones de laboratorio. Dicha prueba se realizará al final de las sesiones de laboratorio y tiene carácter obligatorio, debiendo alcanzar una calificación mínima de 4/10 para optar al aprobado de la materia.                                                                                                                                    | 10 | A1 B5 C6 D1<br>A3 C13<br>C26 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

1.-La **EVALUACIÓN continua** se hará teniendo en cuenta la calificación de las distintas actividades/pruebas que se describen en este apartado (ver ítems de evaluación arriba). Es **imprescindible alcanzar una calificación de 5/10 en cada una de las partes/actividades/pruebas que se evalúan para SUPERAR la materia**. Además, será necesario alcanzar una **calificación mínima de 4/10 en cada una de esas actividades/pruebas propuestas para OPTAR AL APROBADO de la materia**. En caso de **no conseguir la nota mínima** exigida en alguna de las actividades/pruebas, supone la **calificación de SUSPENSO** en la materia; la **calificación que figurará en el acta será la nota ponderada más alta alcanzada en la evaluación**, reflejando así la calificación más fiel y real de las actividades/pruebas realizadas por el estudiante (*Reglamento sobre evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiante, aprobado en el claustro del 18 de abril de 2023, Título V. De la calificación del estudiante, Art. 31.2.*).

**La ASISTENCIA A LAS PRÁCTICAS Y A LOS SEMINARIOS/TALLERES**, así como **el desarrollo y la realización de las actividades/pruebas asociadas** (ver ítems de evaluación), es **OBLIGATORIO para TODOS LOS ESTUDIANTES MATRICULADOS**, se acojan a la evaluación continua o global. **Las prácticas, los informes y los seminarios/talleres no son recuperables** en la segunda ni sucesivas convocatorias. La **AUSENCIA en las prácticas y/o seminarios/talleres**,

así como la no entrega de los informes en grupo, no son recuperables en la segunda ni sucesivas convocatorias, impidiendo también superar la evaluación global (en el caso del alumnado que hubiese optado por este modo de evaluación).

**LA ENTREGA DE LOS INFORMES DE PRÁCTICAS**, dentro del plazo establecido por el profesorado, es **OBLIGATORIA**. Todos los informes se pasarán por programas anti-plagio y solo se permitirá un máximo del 10% de similitud. La **detección de plagio** con una similitud superior al 10% tendrá como consecuencia el **SUSPENSO en la actividad, con una calificación de CERO** y sin opción a recuperar (*Reglamento sobre evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiante, aprobado en el claustro del 18 de abril de 2023, Título VII. Del uso de medios ilícitos, Art. 40.*).

**La calificación obtenida en las distintas actividades/pruebas de evaluación obligatorias, siempre que alcance el mínimo de 4/10, se mantendrá para la convocatoria de julio, por lo que en esta convocatoria el estudiante se presentará solo a las partes que no haya superado en la primera convocatoria.**

**2.- EVALUACIÓN GLOBAL:** a la **calificación definitiva de esta prueba se trasladarán las calificaciones obtenidas en las actividades de carácter obligatorio** y desarrolladas en las prácticas de laboratorio y en los seminarios/talleres. **El estudiante que desee acogerse a la evaluación global, deberá entregar a la coordinadora de la materia, EN EL PLAZO DE DOS SEMANAS desde el inicio de la docencia, un escrito firmado en el que haga constar que opta por dicha evaluación global**, lo que le impedirá volver a la evaluación continua.

3.-En cuanto a la realización de las pruebas o cualquier examen oficial de la asignatura, es **OBLIGATORIO llevar consigo para poder acceder al aula: DNI/NIF o carnet de conducir, CALCULADORA SIMPLE (no programable o electrónica) y 2 BOLÍGRAFOS AZULES**. No se permitirá el uso de una calculadora ajena. Por tanto, no se permitirá el acceso al aula con el siguiente material NO AUTORIZADO: correctores (tipex), lapiceros, TELÉFONO MÓVIL, RELOJ INTELIGENTE O CUALQUIER OTRO DISPOSITIVO ELECTRÓNICO, abrigos, cazadoras, parcas, sudaderas marsupiales, bufandas y similares, etc.

El material no permitido y detectado en el interior del aula durante la realización de las pruebas será confiscado por el profesorado y no se tendrá derecho a devolución. Además, el incumplimiento de estas normas, establecidas por el profesorado y conocidas por el alumnado con bastante antelación a las pruebas y/o exámenes al ser publicadas en la GUÍA DOCENTE DE LA MATERIA, se considerará comportamiento fraudulento y tendrá consecuencias de índole disciplinar (*Reglamento sobre evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiante, aprobado en el claustro del 18 de abril de 2023, Título VII. Del uso de medios ilícitos, Art. 41.*)

El uso de medios o materiales ilícitos implicará la finalización de la prueba y el abandono inmediato del aula, apareciendo un SUSPENSO en Actas (haciendo constar la falta en el expediente) y perdiendo los derechos a realizar CUALQUIER ACTIVIDAD, PRUEBA o EXAMEN DE LA ASIGNATURA durante el resto del curso. También se notificará la falta cometida a los responsables del Centro y del Dpto. para que notifiquen, a su vez, a las autoridades superiores para que tomen las medidas oportunas (*Reglamento sobre evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiante, aprobado en el claustro del 18 de abril de 2023, Título VII. Del uso de medios ilícitos, Art. 42.*)

4.-Todas las actividades que se desarrollen en el aula o en los laboratorios, el material de apoyo (presentaciones), etc. están sujetas a los derechos de la propiedad intelectual y de imagen. Los docentes de la materia no permiten ser grabados, ni por vídeos ni por audios o cualquier otro formato como los pantallazos, durante el desarrollo de las clases presenciales o en las telemáticas. Lo que se comunica para los efectos oportunos por las posibles consecuencias de índole disciplinarias que se puedan producir.

NOTA: Se recomienda la lectura del documento *Reglamento sobre evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiante, aprobado en el claustro del 18 de abril de 2023*, que estará disponible en MooVi al inicio del curso.

## **EVALUACIÓN DEL ALUMNADO DEL PROGRAMA DE MAYORES**

- 1.- Asistencia a las actividades programadas ..... 40%
- 2.- Seguimiento de las actividades realizadas ..... 30%
- 3.- El análisis en casa (sensores y dispositivos portátiles) ..... 30%

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Hernández, L y González, C, **Introducción al análisis instrumental**, Ariel, 2002

---

Skoog, DA; Holler, FJ y Crouch, SR, **Principios de análisis instrumental**, 7, Cengage Learning Editores, 2018

Wang, J, **Analytical Electrochemistry**, 3, Wiley, 2006

Cela, R; Lorenzo, RA y Casais, MC, **Técnicas de separación en química analítica**, Síntesis, 2002

#### **Bibliografía Complementaria**

Monk, PMS, **Fundamentals of Electroanalytical Chemistry**, Wiley, 2001

Riley, T y Watson, A, **Polarography and other Voltammetric Methods**, Wiley, 1987

Kissinger, PT y Heineman, WR, **Laboratory Techniques in Electroanalytical Chemistry**, Marcel Dekker, INC, 1984

Valcárcel, M y Silva, M, **Teoría y práctica de la extracción líquido-líquido**, Alhambra, 1984

Miller, JM, **Separation Methods in Chemical Analysis**, Wiley, 1974

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que continúan el temario**

Química analítica IV: Métodos cromatográficos y afines/V11G201V01306

##### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Ingeniería química/V11G201V01301

Química inorgánica III: Química de coordinación/V11G201V01304

Química orgánica III: Reacciones concertadas, radicalarias y fotoquímicas/V11G201V01305

##### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física II/V11G201V01107

Química: Laboratorio de química I/V11G201V01105

Química: Laboratorio de química II/V11G201V01110

Química: Química I/V11G201V01104

Química: Química II/V11G201V01109

Bioquímica/V11G201V01201

Química analítica I: Principios de química analítica/V11G201V01202

Química analítica II: Métodos ópticos de análisis/V11G201V01207

Química física I: Termodinámica química/V11G201V01203

Química física II: Superficies y coloides/V11G201V01208

Química inorgánica II/V11G201V01209

Química orgánica I/V11G201V01205