

23-24

GRADO EN QUÍMICA  
SEGUNDO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## QUÍMICA ANALÍTICA: ANÁLISIS VOLUMÉTRICO Y GRAVIMÉTRICO

CÓDIGO 61032072

UNED

23-24

QUÍMICA ANALÍTICA: ANÁLISIS  
VOLUMÉTRICO Y GRAVIMÉTRICO  
CÓDIGO 61032072

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA  
ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

|                           |                                                        |
|---------------------------|--------------------------------------------------------|
| Nombre de la asignatura   | QUÍMICA ANALÍTICA: ANÁLISIS VOLUMÉTRICO Y GRAVIMÉTRICO |
| Código                    | 61032072                                               |
| Curso académico           | 2023/2024                                              |
| Departamento              | CIENCIAS ANALÍTICAS                                    |
| Título en que se imparte  | GRADO EN QUÍMICA                                       |
| Curso                     | SEGUNDO CURSO                                          |
| Periodo                   | SEMESTRE 2                                             |
| Tipo                      | OBLIGATORIAS                                           |
| Nº ETCS                   | 6                                                      |
| Horas                     | 150.0                                                  |
| Idiomas en que se imparte | CASTELLANO                                             |

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura “QUÍMICA ANALÍTICA: ANÁLISIS VOLUMÉTRICO Y GRAVIMÉTRICO” es de carácter teórico. Su objetivo es mostrar los fundamentos de las reacciones químicas que se usan con fines analíticos y dar a conocer los métodos clásicos de análisis: volumetrías y gravimetrías.

Esta asignatura está organizada de manera que el estudiante pueda tener una visión amplia de los principios básicos de las reacciones cuantitativas y le permita, teniendo en cuenta diversos aspectos analíticos, elegir en cada caso los procedimientos de análisis clásicos más adecuados que deben utilizarse.

El estudio de esta asignatura proporcionará al estudiante la base teórica sólida y adecuada para poder abordar otras asignaturas de cursos superiores, tanto de carácter teórico como experimental.

La Química Analítica es la ciencia de la metrología química y su principal objetivo es obtener información cualitativa, cuantitativa y estructural de calidad en cualquier tipo de materia o sistema. Esta información es esencial a la hora de tomar decisiones en todos los ámbitos de la sociedad, por lo que las competencias que se adquieren en esta asignatura resultan fundamentales para el ejercicio profesional de cualquier químico.

La asignatura de Química Analítica: Análisis volumétrico y gravimétrico se enmarca dentro de la materia Química Analítica y pertenece al módulo de “Materias Fundamentales”. Esta asignatura se imparte desde el Departamento de Ciencias Analíticas, en el segundo semestre del segundo curso del Título de Grado en Química, es de carácter obligatorio y equivale a 6 ECTS.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para la abordar el estudio de esta asignatura se recomienda haber cursado el módulo de Formación Básica, integrado en el primer curso de la Titulación, o en su lugar el curso cero de Química que se encuentra en la web de la UNED ([ocw.innova.uned.es/quimicas/](http://ocw.innova.uned.es/quimicas/)). Más concretamente, es recomendable que el estudiante haya superado las asignaturas de la materia de Química.

Por otra parte, es aconsejable cursar las asignaturas que comprenden cada materia de

acuerdo al orden presentado en el plan de estudios, en especial, se recomienda haber cursado previamente la asignatura *Principios de Química Analítica* del primer semestre del 2º curso del grado en Química.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

OLGA MONAGO MARAÑA (Coordinador de asignatura)  
olgamonago@ccia.uned.es

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

ROBERTO MARIA HORMIGOS  
rob.maria@ccia.uned.es

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

AGUSTIN GONZALEZ CREVILLEN  
agustingcrevillen@ccia.uned.es

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

El estudiante podrá contactar con el Equipo Docente bien a través del Curso Virtual, utilizando las distintas herramientas que proporciona el Curso, o bien personalmente o vía telefónica en el horario de Guardia de la asignatura en la Facultad de Ciencias del Campus de Las Rozas (Edificio Las Rozas 1, Carretera Las Rozas –El Escorial Km 5, Urbanización Monte Rozas, 28232 Las Rozas, Madrid), excepto periodos de vacaciones y semanas de celebración de las Pruebas Presenciales.

### Guardias:

**Dr. D. Agustín González Crevillén.** Jueves, de 15.00 a 19.00 horas

Despacho: 1.24

Tel.: 91 398 73 67

Correo electrónico: agustingcrevillen@ccia.uned.es

**Dra. Dña. Olga Monago Maraña.** Jueves, de 10.00 a 14.00 horas

Despacho: 2.10

Tel.: 91 398 73 65

Correo electrónico: olgamonago@ccia.uned.es

**D. Roberto María Hormigos.** Jueves de 9:00 a 13:00 horas.

Despacho: 2.10

Teléfono 91 398.96 20

Correo electrónico: rob.maria@ccia.uned.es

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- Tutorías de centro o presenciales:** se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

- Tutorías campus/intercampus:** se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 61032072

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Esta asignatura, desarrolla gran parte las siguientes competencias genéricas y específicas del título que se detallan a continuación:

### **Competencias generales**

CG1 - Iniciativa y motivación

CG10 - Comunicación y expresión escrita

CG11 - Comunicación y expresión oral

CG13 - Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica

CG14 - Competencia en el uso de las TIC

CG15 - Competencia en la búsqueda de información relevante

CG16 - Competencia en la gestión y organización de la información

CG17 - Competencia en la recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación

CG18 - Habilidad para coordinarse con el trabajo de otros

### **Competencias específicas**

CE10-H - Capacidad para planificar y realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales obtenidos

CE12-H - Habilidad para obtener datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio y para interpretarlos en términos de significación y de las teorías que los sustente

CE15-H - Capacidad de llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio

CE18-H - Habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química

CE5-C - Conocimiento de los procesos de medida en Química para extraer información de calidad sobre objetos naturales y artificiales

CE6-C - Conocimiento del impacto práctico de la Química en la vida: industria, medio ambiente, farmacia, salud, agroalimentación, etc.

CE8-C - Una base de conocimientos que posibilite continuar los estudios en áreas especializadas de Química o áreas multidisciplinares, y en múltiples dominios de aplicación, tanto tradicionales como nuevos

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar el estudio de la asignatura el estudiante será capaz de:

- Conocer el proceso analítico y los puntos básicos para la elección de las técnicas clásicas de análisis con resultados de calidad.
- Conocer los fundamentos de las técnicas clásicas de análisis y saber aplicar las técnicas analíticas de extracción.
- Conocer y saber aplicar los métodos cuantitativos de análisis de sustancias químicas.
- Reconocer a la Química Analítica como la ciencia metroológica que desarrolla, optimiza y aplica procesos de medida (métodos analíticos) destinados a obtener información química de calidad.

## CONTENIDOS

### CAPÍTULO 1: FUNDAMENTOS DEL ANÁLISIS VOLUMÉTRICO

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Generalidades de las valoraciones volumétricas.
- 1.3. Las reacciones químicas volumétricas. Requisitos fundamentales.
- 1.4. Clases de valoraciones volumétricas.
- 1.5. Cálculos en las volumetrías.
- 1.6. Tipos generales de curvas de valoración.
- 1.7. Errores debidos a la no cuantitatividad de la reacción de valoración.
- 1.8. Detección del punto final de una valoración.
- 1.9. Determinación gráfica del punto final de una valoración.
- 1.10. Bibliografía.

### CAPÍTULO 2: VALORACIONES ÁCIDO-BASE. PRINCIPIOS BÁSICOS

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Tipos de valoración ácido-base.
- 2.2. Obtención de las curvas de valoración a partir del correspondiente diagrama logarítmico.
- 2.3. Utilización de una hoja de cálculo para el estudio de las curvas de valoración.
- 2.4. Indicadores ácido-base.
- 2.5. Bibliografía.

### CAPÍTULO 3: VALORACIONES ÁCIDO-BASE. APLICACIONES ANALÍTICAS

- 3.1. Introducción.

3.2. Disoluciones patrón ácido-base.

3.3. Aplicaciones analíticas más importantes de las valoraciones ácido-base.

3.4. Bibliografía.

#### **CAPÍTULO 4: VALORACIONES DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS CON LIGANDOS MONODENTADOS**

4.1. Introducción.

4.2. Argentimetrías.

4.3. Mercurimetrías.

4.4. Otros tipos de volumetrías de formación de complejos.

4.5. Bibliografía.

#### **CAPÍTULO 5: VOLUMETRÍAS DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS CON LIGANDOS POLIDENTADOS. COMPLEXOMETRÍAS**

5.1. Introducción.

5.2. Curvas de valoración complexométricas.

5.3. Error en las valoraciones complexométricas

5.4. Detección del punto final en las valoraciones complexométricas.

5.5. Diferentes tipos de valoración complexométricas.

5.6. Bibliografía.

#### **CAPÍTULO 6: VALORACIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. PRINCIPIOS BÁSICOS**

6.1. Introducción.

6.2. Condiciones que deben cumplir los potenciales de los sistemas redox para obtener una determinada exactitud en el punto de equivalencia.

6.3. Indicadores de oxidación-reducción.

6.4. Utilización diagramas logarítmicos y de una hoja de cálculo para el estudio de las curvas de valoración de oxidación-reducción.

6.5. Bibliografía.

#### **CAPÍTULO 7: VALORACIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. OXIDIMETRÍAS**

7.1. Introducción.

7.2. Influencia de la acidez en el comportamiento de los sistemas redox.

7.3. Empleo de agentes oxidantes: Permanganato potásico y dicromato potásico.

7.4. Valoraciones redox en donde interviene el yodo

#### 7.5. Bibliografía.

### CAPÍTULO 8: VALORACIONES DE OXIDACIÓN-REDUCCIÓN. REDUCTIMETRÍAS

#### 8.1. Introducción.

#### 8.2. Valoraciones con sales reductoras

#### 8.3. Otras valoraciones reductimétricas.

#### 8.4. Bibliografía.

### CAPÍTULO 9: VALORACIONES DE PRECIPITACIÓN

#### 9.1. Introducción.

#### 9.2. Teoría de las valoraciones de precipitación.

#### 9.3. Detección del punto final: Indicadores.

#### 9.4. Aplicaciones de las valoraciones de precipitación.

#### 9.5. Bibliografía.

### CAPÍTULO 10: ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO

#### 10.1. Introducción.

#### 10.2. Formación y evolución de los precipitados.

#### 10.3. Impurificación de los precipitados.

#### 10.4. Aplicaciones analíticas.

#### 10.5. Bibliografía.

## METODOLOGÍA

La asignatura **Química Analítica: Análisis volumétrico y gravimétrico** es de carácter teórico, pero está fuertemente orientada a la resolución de problemas teórico-prácticos. Abarca un amplio estudio de los principios fundamentales que proporcionan una visión relativamente completa de los métodos analíticos clásicos con fines cuantitativos. El estudio de la misma supone la iniciación al estudio metodológico y ordenado de los diversos métodos volumétricos y gravimétricos del análisis cuantitativo. El conocimiento de los diferentes métodos clásicos de análisis, objetivo principal de esta asignatura, junto con el estudio de los distintos equilibrios y reacciones químicas en la asignatura *Principios de Química Analítica*, y de las principales técnicas instrumentales en la asignatura *Química Analítica Instrumental*, ofrecen al estudiante un panorama general de la Química Analítica, proporcionándole los conocimientos necesarios para emprender el estudio de otras asignaturas, tanto teóricas como prácticas de la Titulación, como es el caso de *Introducción a la experimentación en Química Física y Química Analítica* y *Experimentación en Química Física y Química Analítica*.

El programa de la asignatura se ha dividido en diez lecciones, se inicia considerando los



fundamentos del análisis volumétrico y los tipos de valoraciones volumétricas. Las lecciones 2 a 9 estudian con suficiente amplitud las valoraciones ácido-base, de formación de complejos con ligandos monodentados y polidentados, de oxidación-reducción y de precipitación. La lección 10 considera los fundamentos del análisis gravimétrico y sus aplicaciones analíticas. En las distintas lecciones se enseña cómo llegar a las curvas de valoración por seguimiento de las variaciones que sufren las concentraciones de los reactivos, la determinación del grado de cuantitatividad y los errores. Además se realiza el estudio de utilización de indicadores, aplicando diagramas logarítmicos de concentración y constantes condicionales que permiten establecer el punto final de las valoraciones. La asignatura proporciona la base teórica necesaria para que el estudiante pueda comprender, interrelacionar y resolver diferentes situaciones y problemas analíticos.

Las actividades formativas más importantes que se desarrollarán a lo largo del curso junto con su tiempo de dedicación se encuentran recogidas en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Relación de las actividades contemplando las horas / créditos ECTS que el estudiante dedicará a cada una de ellas.

| ACTIVIDADES                                          | HORAS<br>TRABAJO<br>PRESENCIAL | HORAS<br>TRABAJO NO<br>PRESENCIAL | HORAS<br>TOTALES | CRÉDITOS |
|------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|------------------|----------|
| PREPARACIÓN<br>Y ESTUDIO DEL<br>CONTENIDO<br>TEÓRICO | ***                            | 100                               | 100              | 4        |
| DESARROLLO<br>DE<br>ACTIVIDADES<br>PRÁCTICAS         |                                | 38                                | 38               | 1,52     |
| PRUEBAS DE<br>EVALUACIÓN<br>CONTINUA<br>(PEC)        |                                | 10                                | 10               | 0,4      |
| EXAMEN FINAL                                         | 2                              |                                   | 2                | 0,08     |
| <b>TOTAL</b>                                         | <b>2</b>                       | <b>148</b>                        | <b>150</b>       | <b>6</b> |

\*\*\*Dependiendo del Centro Asociado al que pertenezcan, algunos estudiantes pueden tener la opción de tutorías presenciales.

En el curso virtual se mostrará un calendario orientativo con el ritmo de estudio recomendado.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

|                                 |                      |
|---------------------------------|----------------------|
| Tipo de examen                  | Examen de desarrollo |
| Preguntas desarrollo            | 5                    |
| Duración del examen             | 120 (minutos)        |
| Material permitido en el examen |                      |

Se permite el uso de calculadora no programable.

### Criterios de evaluación

La **PP** constará de 3 Cuestiones y 2 Problemas. La calificación final será la suma de la nota media obtenida en las Cuestiones y la nota media obtenida en los Problemas, dividida por 2, siempre que se alcance una nota mínima de 3,0 en cada una de las partes. Tanto Cuestiones como Problemas se puntúan sobre 10.

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| % del examen sobre la nota final                                 | 90 |
| Nota del examen para aprobar sin PEC                             | 5  |
| Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC | 10 |
| Nota mínima en el examen para sumar la PEC                       | 4  |

### Comentarios y observaciones

Para aquellos estudiantes que se acojan a la evaluación continua, la nota del examen será el 90% de la nota final de la asignatura y el 10% restante será la nota de las PECs, es decir, la calificación máxima de la asignatura es de 10.

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

### Descripción

La PEC1 y la PEC2 consisten en la resolución de tres problemas prácticos relacionados con los contenidos.

**La calificación obtenida en las PECs se conserva para la convocatoria de septiembre.**

### Criterios de evaluación

Cada problema se califica sobre 10 y se hace la media para la nota final.

|                                        |                                     |
|----------------------------------------|-------------------------------------|
| Ponderación de la PEC en la nota final | 10%                                 |
| Fecha aproximada de entrega            | PEC1: 27/03/2024 y PEC2: 13/05/2024 |
| Comentarios y observaciones            |                                     |

La fechas de apertura y de entrega de las PECs serán notificadas en el curso virtual.

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final 0

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?****ESTUDIANTES QUE SE ACOGEN A LA EVALUACIÓN CONTINUA**

La calificación que el estudiante obtendrá con la realización de ambas PECs será como máximo de 1 punto sobre 10; por lo tanto, la puntuación máxima que el estudiante podrá obtener en cada PEC será de 0,5 puntos.

La calificación final será:

Para los estudiantes que se acojan a la evaluación continua: **CALIFICACIÓN FINAL = 90% PP** (9 puntos máximo) **+ 10% PECs** (1 punto máximo), **siempre y cuando la calificación obtenida en la PP sea igual o superior a 4,0 puntos** siendo: PP: calificación obtenida en la prueba presencial, y PECs: calificación obtenida como suma de las dos Pruebas de Evaluación Continua.

**ESTUDIANTES QUE SE NO ACOGEN A LA EVALUACIÓN CONTINUA**

Para los estudiantes que NO se acojan a la evaluación continua: **CALIFICACIÓN FINAL = PP**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Los Capítulos correspondientes al temario están subidos al Curso Virtual.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788428332323

Título:QUÍMICA ANALÍTICA CUALITATIVA (18ª (2001))

Autor/es:Burriel Martí, F., Lucena Conde, F., Arribas Jimeno., Hernández Méndez, J. ;

Editorial:Paraninfo/Thomson Learning

ISBN(13):9788436241471

Título:FUNDAMENTOS Y PROBLEMAS BÁSICOS DE EQUILIBRIOS EN QUÍMICA ANALÍTICA

Autor/es:Gómez Del Río, Mª Isabel ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788497323338

Título:FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA (8ª)

Autor/es:Skoog, Douglas ; West, Donald. M. ; Crouch, Stanley R. ; Holler, James ;  
Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

En este apartado se recogen algunos de los textos que el estudiante puede consultar para ampliar y completar los conceptos relacionados con la asignatura.

Estos textos también serán de utilidad en los cursos más avanzados de la Titulación.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El estudio de la asignatura se realizara haciendo uso del Curso Virtual disponible en la plataforma *Ágora*, que será la principal herramienta de comunicación entre el Equipo Docente y el estudiante. En él se podrá encontrar gran parte de los recursos didácticos necesarios para el estudio de la asignatura, así como herramientas de comunicación en forma de Foros de Debate.

A través del Curso Virtual, el Equipo Docente informará a los estudiantes de los cambios y/o novedades que vayan surgiendo. Por consiguiente, es fundamental que todos los estudiantes matriculados utilicen esta plataforma virtual para el estudio de la asignatura. Los estudiantes también podrán hacer uso de los recursos online disponibles en la Biblioteca de la UNED, tanto en su Sede Central como en los Centros Asociados. Entre ellos cabe destacar el acceso a catálogos, bases de datos, revistas científicas electrónicas, etc.

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.