

18-19

GRADO EN QUÍMICA  
SEGUNDO CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## QUÍMICA ANALÍTICA: ANÁLISIS VOLUMÉTRICO Y GRAVIMÉTRICO

CÓDIGO 61032072



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



2542722ED87C876CDD8F8EDF0C36708

18-19

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	2018/2019
Departamento	CIENCIAS ANALÍTICAS
Título en que se imparte	GRADO EN QUÍMICA
Curso	SEGUNDO CURSO
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura “QUÍMICA ANALÍTICA: ANÁLISIS VOLUMÉTRICO Y GRAVIMÉTRICO” es de carácter teórico. Su objetivo es el fundamento de las reacciones químicas con fines analíticos de determinación utilizadas en 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.

El título de Graduado/a en Química tiene como finalidad principal la obtención por parte del estudiante de una formación general en Química, orientada a la preparación para el ejercicio de actividades de carácter profesional.

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.



## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

ANTONIO ZAPARDIEL PALENZUELA  
azapardiel@ccia.uned.es  
91398-7361  
FACULTAD DE CIENCIAS  
CIENCIAS ANALÍTICAS

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

M ISABEL GOMEZ DEL RIO  
mgomez@ccia.uned.es  
91398-7365  
FACULTAD DE CIENCIAS  
CIENCIAS ANALÍTICAS

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

AGUSTIN GONZALEZ CREVILLEN  
agustingrevillen@ccia.uned.es  
91398-7367  
FACULTAD DE CIENCIAS  
CIENCIAS ANALÍTICAS

## 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 Sede Central (Departamento de Ciencias Analíticas, Facultad de Ciencias, Paseo Senda del Rey 9, 28040 Madrid), excepto periodos de vacaciones y semanas de celebración de las Pruebas Presenciales.

### Guardias:

**Dr. D. Antonio Zapardiel Palenzuela.** Martes, de 15.30 a 19.30 horas

Despacho: 04

Tel.: 91 398 73 61

Correo electrónico: azapardiel@ccia.uned.es

**Dra. D.ª M.ª Isabel Gómez del Río.** Martes, de 15.00 a 19.00 horas

Despacho: 325

Tel.: 91 398 73 65

Correo electrónico: mgomez@ccia.uned.es

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

Despacho: 323

Tel.: 91 398 73 64

Correo electrónico: agustingrevillen@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.

La información ofrecida respecto a las tutorías de una asignatura es orientativa. Las asignaturas con tutorías y los horarios del curso actual estarán disponibles en las fechas de inicio del curso académico. Para más información contacte con su centro asociado.

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 sustentan

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, el tratamiento estadístico de los datos experimentales 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 metrológica 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. Estudio teórico de los distintos casos. Cálculo del pH en el punto de equivalencia. Curvas de valoración.
- 2.3. Indicadores ácido-base.
- 2.4. Capacidad de tamponamiento o amortiguación en volumetrías 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. Ejemplo de aplicación mediante constantes condicionales y diagramas logarítmicos de concentración.
- 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 precisión 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. Problemas de autoevaluación.
- 6.6. 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. Influencia del medio en las valoraciones en donde interviene el yodo
- 7.5. Indicadores que se utilizan en las valoraciones con yodo.
- 7.6. 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. Curvas de valoración.
- 9.4. Indicadores.
- 9.5. Valoraciones con Ag(I).
- 9.6. Aplicaciones analíticas.
- 9.7. Bibliografía.

**CAPÍTULO 10: ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO**

- 10.1. Introducción.
- 10.2. Formación y evolución de los precipitados.
- 10.3. Coagulación y peptización.
- 10.4. Impurificación de los precipitados.
- 10.5. Purificación de los precipitados.
- 10.6. Aplicaciones analíticas.
- 10.7. Problemas de autoevaluación.
- 10.8. Bibliografía.





## METODOLOGÍA

La asignatura “**Química Analítica: Análisis volumétrico y gravimétrico**” es fundamentalmente de carácter teórico. 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 diferentes equilibrios y reacciones químicas, en la asignatura Química Analítica: Análisis volumétrico y gravimétrico y de las diferentes técnicas instrumentales en la asignatura Química Analítica Instrumental, que pertenecen también al Módulo de Materias Fundamentales y que se imparten en el tercer curso, 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.

Entre las actividades formativas que se desarrollarán se encuentran:

- **Preparación del contenido teórico.**
  - o Lectura de las orientaciones.
  - o Lectura, utilización y aprendizaje de los materiales multimedia.
- **Desarrollo de actividades prácticas en el curso virtual.**
  - o Resolución de problemas y ejercicios.
  - o Solución de dudas de forma on-line a través del curso virtual.
- **Trabajo autónomo.**
  - o Estudio de los contenidos teóricos.
  - o Resolución de problemas y ejercicios.
  - o Interacción con los compañeros en el foro.
  - o Preparación de las pruebas presenciales.
  - o Realización de las pruebas presenciales.
  - o Desarrollo de las pruebas de evaluación continua (PEC).



**Distribución temporal**

La asignatura tiene reconocidos 6 ECTS, que se corresponden con 150 horas de trabajo, que se distribuyen como se muestra a continuación:

Preparación y estudio del contenido teórico	Desarrollo de actividades prácticas	Trabajo autónomo	Total	
0,9 ECTS	1,5 ECTS	3,6 ECTS	6 ECTS	<b>ECTS</b>
22,5 h	37,5 h	90 h	150h	<b>Horas</b>

El estudiante podrá asistir a clases sobre la asignatura impartidas por su profesor Tutor en el centro asociado correspondiente.

**CALENDARIO DEL CURSO**

MES	DÍA	CAPÍTULO	TUTORÍAS
<b>FEBRERO</b>	10	<b>Capítulo 1:</b> Fundamentos del análisis volumétrico	<b>TUTORÍA 1</b>
	17	<b>Capítulo 2:</b> Valoraciones ácido-base. Principios básicos	<b>TUTORÍA 2</b>
	24		<b>TUTORÍA 3</b>
<b>MARZO</b>	3	<b>Capítulo 3:</b> Valoraciones ácido-base. Aplicaciones analíticas	<b>TUTORÍA 4</b>
	10	<b>Capítulo 4:</b> Valoraciones de formación de complejos con ligandos monodentados	<b>TUTORÍA 5</b>
	17	<b>Capítulo 5:</b> Valoraciones de formación de complejos con ligandos polidentados. Complexometrías	<b>TUTORÍA 6</b>



	24	<b>Capítulo 6:</b> Valoraciones de oxidación-reducción. Principios básicos	<b>TUTORÍA 7</b>
<b>ABRIL</b>	1	<b>Capítulo 7:</b> Valoraciones de oxidación-reducción. Oxidimetrías <b>Capítulo 8:</b> : Valoraciones de oxidación-reducción. Reductimetrías	<b>TUTORÍAS 8 Y 9</b>
<b>MAYO</b>	22	<b>Capítulo 9:</b> Valoraciones de precipitación	<b>TUTORÍA 10</b>
	29	<b>Capítulo 10:</b> Análisis gravimétrico	<b>TUTORÍA 11</b>
<b>MAYO</b>	6 - 17	<b>Repaso</b>	<b>TUTORÍA 12</b>

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	6
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Se permite la utilización de papel milimetrado y calculadora no programable.

### Criterios de evaluación

La **PP** constará de 4 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	95
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	



**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC? Si

Descripción

La PEC1 y la PEC2 consisten en la resolución de tres problemas

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 5%

Fecha aproximada de entrega PEC1: 24/03/2018 y PEC2: 06/05/2018

Comentarios y observaciones

**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?****BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

Los Capítulos correspondientes al temario se irán incorporando paulatinamente al Curso Virtual según el calendario que se indicará.

**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 aLF, 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.

