

# QUÍMICA ANALÍTICA: ANÁLISIS VOLUMÉTRICO Y GRAVIMÉTRICO

Curso 2013/2014

(Código:61032072)

## 1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

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, en base a 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.

## 2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

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.

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

### Competencias genéricas

- Iniciativa y motivación.
- Planificación y organización.
- Manejo adecuado del tiempo.
- Análisis y Síntesis.
- Aplicación de los conocimientos a la práctica.
- Razonamiento crítico.
- Toma de decisiones.
- Seguimiento y evaluación del trabajo propio o de otros.
- Motivación por la calidad.
- Comunicación y expresión escrita.
- Comunicación y expresión oral.
- Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.
- Competencia en el uso de las TIC.
- Competencia en la búsqueda de información relevante.
- Competencia en la gestión y organización de la información.
- Competencia en la recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación.
- Habilidad para coordinarse con el trabajo de otros.



- Compromiso ético.
- Ética profesional
- Sensibilidad hacia temas medioambientales.

#### *Competencias específicas*

- Conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
- Conocimiento de la terminología química: nomenclatura, términos, convenios y unidades.
- Conocimiento de los principios físicoquímicos fundamentales que rigen la Química.
- Conocimiento de los procesos de medida en Química para extraer información de calidad sobre objetos naturales y artificiales.
- Conocimiento del impacto práctico de la Química en la vida: industria, medio ambiente, farmacia, salud, agroalimentación, etc.
- Una base de conocimientos que posibilite continuar los estudios en áreas especializadas de Química o áreas multidisciplinarias, y en múltiples dominios de aplicación, tanto tradicionales como nuevos.
- Capacidad para planificar y realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales obtenidos.
- Capacidad para aplicar sus conocimientos químicos, teóricos y prácticos, a la resolución de problemas cualitativos en los ámbitos de la Química y áreas relacionadas.
- 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.
- Habilidad para manejar con seguridad materiales químicos.
- Capacidad para valorar los riesgos derivados del uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
- Capacidad de llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio.
- Habilidad para manejar la instrumentación química estándar que se utiliza para investigaciones.
- Capacidad de aplicar los conocimientos de Química a un desarrollo sostenible en los contextos industrial, económico, medioambiental y social.
- Habilidad para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información química.
- Habilidad para llevar a cabo la monitorización, observación y medida de las propiedades químicas, sucesos o cambios.
- Capacidad para relacionar la Química con otras disciplinas.

### **3.REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS 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 está en la web de la UNED ([ocw.innova.uned.es/quimicas/](https://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.

### **4.RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

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

- Reunir e interpretar datos relevantes utilizando la información bibliográfica y técnica para emitir juicios o dictámenes que permitan explicar de manera comprensible fenómenos y procesos relacionados con la Química.
- Conocer el proceso analítico, los diferentes pasos que lo integran y los estándares y 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 la Química Analítica como la ciencia metrológica que desarrolla, optimiza y aplica procesos de medida (métodos analíticos) destinados a obtener información química de calidad.
- Reconocer la importancia de la Química dentro de la ciencia y su impacto en la sociedad industrial



y tecnológica.

## 5.CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

El programa de la asignatura se ha estructurado en diez lecciones. La 1ª de ellas trata de los fundamentos del análisis volumétrico, de la 2ª a la 8ª refieren los distintos tipos de volumetrías en fase homogénea, la 9ª estudia las valoraciones de precipitación y la 10ª considera el análisis gravimétrico. En cada una de las lecciones se presenta ampliamente los principios, los procedimientos a seguir y las aplicaciones más significativas.

El programa de la asignatura se detalla a continuación:

### 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 ACIDO-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 ACIDO-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 FORMACION 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.
- 5.7. 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. 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.
- 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. Bibliografía.

### 6.EQUIPO DOCENTE

- [ANTONIO ZAPARDIEL PALENZUELA](#)
- [M ISABEL GOMEZ DEL RIO](#)

### 7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

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 | ECTS  |
| 22,5 h                                      | 37,5 h                              | 90 h             | 150h   | Horas |

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

## 8.EVALUACIÓN

La calificación final de esta asignatura se realizará por evaluación continuada teniendo en cuenta las calificaciones que obtenga el estudiante en cada una de las siguientes actividades:

### ■ Pruebas de Evaluación Continua

El estudiante deberá realizar dos Pruebas de Evaluación Continua (PEC), que entregará a través de la plataforma virtual mediante la herramienta "Tareas" *en formato .doc o .pdf* en los plazos reflejados en el calendario académico. La evaluación de dichas pruebas la realizará el Profesor Tutor.

### ■ Pruebas Presenciales

La Prueba de Evaluación final de esta asignatura está formada por dos partes. La primera parte consta de cuatro preguntas y la segunda de dos problemas o ejercicios con diversos apartados, en los cuales los estudiantes deben realizar cálculos, aplicar las herramientas gráfico-matemáticas y razonar sus respuestas de acuerdo a los conceptos y procedimientos estudiados.

Las preguntas de la primera parte de la Prueba de Evaluación Final serán de carácter general y conceptual; el estudiante deberá contestar correctamente al menos tres de ellas para poder calificar la segunda parte del examen.

**La calificación final** será la suma de la nota obtenida en la Prueba Presencial, más la nota media de las PEC multiplicada por 0,1, siempre y cuando se cumplan los requisitos previos de haber aprobado las PEC y tener en la Prueba Presencial una calificación mínima de 4,0.

El examen tendrá una duración máxima de dos horas.



## 9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Comentarios y anexos:

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

## 10.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

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

ISBN(13): 9788436241471

Título: FUNDAMENTOS Y PROBLEMAS BÁSICOS DE EQUILIBRIOS EN QUÍMICA ANALÍTICA

Autor/es: Gómez Del Río, Mª Isabel ;

Editorial: UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

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.

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:



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.

## 11.RECURSOS DE APOYO

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.

## 12.TUTORIZACIÓN

El Equipo Docente tutorizará y seguirá el aprendizaje de los estudiantes a través del Curso Virtual de la asignatura, que será la principal herramienta de comunicación entre el estudiante, el Profesor Tutor y el Equipo Docente.

En el Curso Virtual se podrá encontrar gran parte del material necesario para el estudio de la asignatura, tal como las Pruebas de Evaluación Continua, problemas, etc.

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, excepto periodos de vacaciones y semanas de celebración de las Pruebas Presenciales.

Horario de atención del Equipo Docente:

| Profesor / a                        | Horario de atención  | Teléfono   | Correo electrónico      |
|-------------------------------------|----------------------|------------|-------------------------|
| Antonio Zapardiel Palenzuela        | Martes 15:30-19:30 h | 91 3987361 | azapardiel@ccia.uned.es |
| M <sup>a</sup> Isabel Gómez del Río | Martes 15:30-19:30 h | 91 3987365 | mgomez@ccia.uned.es     |

