



Asignatura: Química Analítica II
Código: 19324
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

ASIGNATURA / COURSE TITLE

QUÍMICA ANALÍTICA II / ANALYTICAL CHEMISTRY II

1.1. Código / Course number

19324

1.2. Materia / Content area

QUÍMICA ANALÍTICA / ANALYTICAL CHEMISTRY

1.3. Tipo / Course type

Formación obligatoria / Compulsory subject

1.4. Nivel / Course level

Grado / Grade

1.5. Curso / Year

2º / 2nd.

1.6. Semestre / Semester

2º Semestre / 2nd Semester

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English could be also used in teaching material.

1.8. Recomendaciones previas / Prerequisites

Se recomienda que el alumno se matricule el mismo curso en Química Analítica I y Química Analítica II y tenga superadas las asignaturas Química General I y II y Experimentación Básica en Química y Aplicaciones Informáticas en Química. / It is recommended that students enroll in the same Academic year the subjects Analytical Chemistry I and Analytical Chemistry II. In addition, students should be familiar with the notions acquired in the courses of General Chemistry I and II, Initial Experimental work in Chemistry and Computational Tools for Chemists.



Asignatura: Química Analítica II
Código: 19324
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia a las clases de teoría y a las tutorías se considera imprescindible. La asistencia a las sesiones de prácticas en el laboratorio y prácticas en aula, serán obligatorias / [Theory class sessions and tutorials attendance is highly advisable.](#)
[Attendance to seminars and laboratory practices will be mandatory.](#)

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Coordinadora:

M^a Jesús Gismera García

Departamento de Química Analítica y Análisis Instrumental/ [Department of Analytical Chemistry and Instrumental Analysis.](#)

Facultad de Ciencias / [Science Faculty](#)

Despacho / [Office](#) Edificio de Ciencias, Módulo 16, Despacho 502B

Teléfono / [Phone](#): 914973009

Correo electrónico/[Email](#): mariajesus.gismera@uam.es

Página web/[Website](#): http://www.uam.es/grado_quimica

Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): previa petición

Coordinador de Prácticas

Jesús Rodríguez Procopio

Departamento de Química Analítica y Análisis Instrumental/ [Department of Analytical Chemistry and Instrumental Analysis.](#)

Facultad de Ciencias / [Science Faculty](#)

Despacho / [Office](#) Edificio de Ciencias, Módulo 16, Despacho 603

Teléfono / [Phone](#): 914974932.

Correo electrónico/[Email](#): jrprocopio@uam.es

Página web/[Website](#): http://www.uam.es/grado_quimica

Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): previa petición

Enlace al profesorado del Grado en Química de la web:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671472425/listadoCombo/Profesorado.htm>

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

Esta asignatura de segundo curso, pertenece al módulo de Química Fundamental, y en ella se van a comenzar a adquirir las bases científicas de la Química Analítica cuantitativa.

Los objetivos del curso se definen en función de las competencias y resultados de aprendizaje que deberán adquirir los estudiantes al final del mismo.



Asignatura: Química Analítica II
Código: 19324
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

Los estudiantes que superen con éxito esta asignatura deberán ser capaces de:

1. Identificar y distinguir correctamente las diferentes etapas del proceso analítico desde el planteamiento del problema hasta llegar a la interpretación de los resultados y la obtención de conclusiones.
2. Analizar y resolver problemas analíticos cuantitativos según modelos previamente desarrollados, así como, reconocer nuevos problemas y planificar estrategias para su resolución
3. Describir y explicar los fundamentos y aplicaciones analíticas de las principales técnicas de análisis químico cuantitativo clásico.
4. Realizar correctamente los cálculos necesarios para la preparación de disoluciones y la obtención de los resultados finales de una determinación analítica, incluyendo su incertidumbre.
5. Manejar conceptos de calidad en los laboratorios de análisis abordando el tratamiento estadístico de datos analíticos.
6. Manipular de manera correcta sustancias químicas aplicando rigurosamente las normas de Seguridad e Higiene en los laboratorios.
7. Preparar disoluciones de sustancias patrón primario utilizando los materiales adecuados y distinguiendo su preparación de otras disoluciones convencionales.

Estos resultados del aprendizaje se enmarcan y contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del Título:

Básicas y Generales

CB1- Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2 - 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.

CG1 - Aplicar los principios del método científico.

CG2 - Buscar información en las fuentes bibliográficas adecuadas.

CG4 - Aplicar los principios básicos de las distintas ramas de la Química a cualquier proceso de transformación química y a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos.



Asignatura: Química Analítica II
Código: 19324
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

Transversales

- CT1 - Poseer capacidad para analizar información y sintetizar conceptos.
- CT3 - Demostrar autonomía y capacidad para gestionar el tiempo y la información.
- CT4 - Adquirir hábitos de trabajo en equipo.

Específicas

- CE1 - Utilizar correctamente la terminología química: nomenclatura, convenciones y unidades.
- CE2 - Distinguir los principales tipos de reacciones químicas y las características asociadas a las mismas.
- CE3 - Utilizar los principios y procedimientos habituales en el análisis y caracterización de compuestos químicos.
- CE16 - Reconocer y analizar nuevos problemas químicos, planteando estrategias para solucionarlos: evaluación, interpretación y síntesis de datos.
- CE17 - Utilizar adecuadamente herramientas informáticas para obtener información.
- CE18 - Manejar de forma segura productos y materiales químicos, aplicando la Normativa de Seguridad e Higiene en el Laboratorio y evaluando los riesgos asociados al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio, incluyendo sus repercusiones medioambientales.
- CE19 - Llevar a cabo correctamente procedimientos estándar en el laboratorio, incluyendo el uso de instrumentación básica para el trabajo analítico.
- CE20 - Demostrar capacidad de observación y medida de procesos químicos, mediante el registro sistemático de los mismos y presentación del informe de trabajo realizado.
- CE21 - Interpretar los hechos experimentales, relacionándolos con la teoría adecuada.
- CE23 Realizar cálculos numéricos, con el uso correcto de unidades y análisis de errores.

1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

Bloque I. Introducción a la Química Analítica Cuantitativa

Tema 1. Aspectos cuantitativos de la Química Analítica.

Introducción. Propiedades Analíticas. Calibración instrumentación y metodología. Análisis cuantitativo clásico e instrumental. Metodologías de cuantificación. Expresión de los resultados cuantitativos. Proceso analítico. Propiedades analíticas.

Bloque II. Análisis Cuantitativo.

Tema 2. Criterios de evaluación de datos analíticos.

Caracterización de las medidas y los resultados. Tipos y fuentes de error. Incertidumbre de las medidas experimentales. Propagación de incertidumbres.



Asignatura: Química Analítica II
Código: 19324
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

Límites de confianza. Cifras significativas: concepto, criterios de utilización. Criterios de rechazo de datos. Comparación de medidas.

Tema 3. Toma y tratamiento de muestra.

Concepto de toma de muestra. Obtención de muestras representativas: estrategias de muestreo, errores de muestreo. Conservación de la muestra. Preparación de la muestra: operaciones mecánicas y tratamientos físicos. Tratamiento de la muestra.

Bloque III. Análisis gravimétrico.

Tema 4. Métodos de análisis gravimétrico

Aspectos generales de las gravimetrías. Tipos de métodos gravimétricos. Gravimetría de precipitación. Propiedades de los reactivos precipitantes. Propiedades de los precipitados. Coprecipitación. Precipitación en fase homogénea. Operaciones en el análisis gravimétrico. Análisis termogravimétrico. Aplicaciones.

Bloque IV. Análisis volumétrico

Tema 5. Métodos de análisis volumétrico.

Aspectos generales de las volumetrías. Disolución patrón: patrones primarios y secundarios. Punto de equivalencia y punto final de una valoración. Clasificación de las volumetrías. Tipos de valoraciones: directas, consecutivas, conjuntas, indirectas, por retroceso, por desplazamiento.

Tema 6. Teoría general de las volumetrías.

Reacción de valoración. Evolución de las concentraciones en el transcurso de la reacción. Curvas de valoración lineales y logarítmicas. Cuantitatividad de la reacción. Indicadores químicos monocolorados y bicolorados. Error de valoración.

Tema 7. Volumetrías ácido-base.

Valoraciones de ácidos y bases fuertes. Valoraciones de ácidos y bases débiles. Valoración de sistemas ácido-base polipróticos. Valoraciones de mezclas de ácidos o bases. Indicadores y errores de valoración. Patrones primarios. Aplicaciones.

Tema 8. Volumetrías de oxidación-reducción.

Introducción. Elección de condiciones de valoración. Curvas de valoración. Indicadores químicos y potenciométricos. Errores de valoración. Oxidaciones y reducciones previas. Patrones primarios. Aplicaciones.

Tema 9. Volumetrías de formación de complejos.

Introducción. Elección de las condiciones de valoración. Curvas de valoración. Indicadores metalocrómicos. Error de valoración. Patrones primarios. Aplicaciones.



Asignatura: Química Analítica II
Código: 19324
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

Tema 10. Volumetrías de precipitación.

Introducción. Elección de las condiciones de valoración. Curvas de valoración. Valoraciones de mezclas. Indicadores. Error de valoración. Patrones primarios. Aplicaciones.

PROGRAMA DE CONTENIDOS PRÁCTICOS

Bloque 1. Análisis cuantitativo: Gravimetrías.

Prácticas 1 y 2. Aplicación de distintos métodos gravimétricos al análisis de muestras.

Bloque 2. Análisis cuantitativo: Valoraciones.

Aplicación de distintos tipos de volumetría en la determinación de distintos analitos en muestras.

Práctica 3. Volumetrías ácido-base.

Práctica 4. Volumetrías de formación de complejos.

Práctica 5. Volumetrías de precipitación.

Práctica 6. Volumetrías de oxidación reducción.

1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

- SKOOG, D.A., WEST, D.M. y HOLLER, F.J., Fundamentos de Química Analítica, Ed. Reverte, 2005 o ediciones anteriores.
- HARRIS, D., Análisis Químico Cuantitativo, Ed. Reverté, 2006 o ediciones anteriores.
- CHRISTIAN, GARY D.; *Química Analítica. 6ª Edición.* Ed. McGraw Hill 2009 o ediciones anteriores.
- GONZÁLEZ PÉREZ, C., *Equilibrios Iónicos y Métodos Químicos de Análisis*, Escarpes Ediciones, Salamanca, 2007
- SILVA, M. y BARBOSA, J., *Equilibrios iónicos y sus aplicaciones analíticas*, Ed. Síntesis, 2002
- YÁÑEZ-SEDEÑO, P., PINGARRÓN, J.M., VILLENA F.J.M., "Problemas Resueltos de Química Analítica". Editorial Síntesis (2003)



Asignatura: Química Analítica II
Código: 19324
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

2. Métodos Docentes / Teaching Methodology

La metodología a seguir consta de dos tipos de actividades:

2a. Actividades Formativas

Presenciales

Clases teóricas, Clases prácticas en aula, Tutorías individuales y/o en grupos reducidos, Clases prácticas en laboratorio. Realización de exámenes.

No presenciales

Estudio y trabajo en grupo, Estudio y trabajo autónomo individual.

2b Metodologías Docentes

Método expositivo, Resolución de cuestiones, ejercicios y problemas y Realización de prácticas de laboratorio.

Desarrollo de la dinámica docente:

Los alumnos podrán descargar de la página Moodle de la asignatura, los ejercicios que se propongan para realizar en las clases y en casa. Podrán encontrar también otros materiales suplementarios relativos a los contenidos de la asignatura.

1.- Clases teóricas participativas

Se trata de sesiones expositivas en las que se desarrollarán los contenidos teóricos fundamentales de cada tema, intercalados con preguntas, ejercicios y otras actividades. Cada tema está planificado de modo que su extensión, grado de profundidad y presentación facilite la comprensión y participación de los estudiantes en las clases. En las sesiones que se requiera, se utilizará material audiovisual. Su objetivo es contribuir a que los alumnos adquieran las competencias CE1, CE2, CE3, CE16, CE23.

2.- Clases prácticas en aula

En grupos más reducidos se potenciará una mayor participación de los estudiantes en la clase. Se trabajarán las aplicaciones de los contenidos del programa, para ello el profesor propondrá problemas y ejemplos numéricos que complementen y afiancen los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. Su objetivo es facilitar que los alumnos adquieran las competencias adquieran las competencias CG1, CG4, CE1, CE2, CE3, CE16, CE23.

3.- Clases prácticas en laboratorio

Se realizarán 10 sesiones prácticas de 3 horas cada una. En estas sesiones, se irán desarrollando los contenidos del programa de prácticas propuesto en el apartado 1.12. Su objetivo es contribuir a que los alumnos adquieran las competencias CG1, CG4, CT3, CT4, CE18, CE19, CE20, CE21, CE23.



Asignatura: Química Analítica II
Código: 19324
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

4.- Estudio y trabajo en grupo

Consiste en la preparación de problemas y ejercicios, para exponer o entregar en clase mediante el trabajo de los estudiantes en grupo. El objetivo es contribuir a que los alumnos adquieran las competencias CG1, CG2, CG4, CB1, CB2, CT1, CT3, CT4, CE1, CE2, CE3, CE16, CE17, CE23.

5.- Estudio y trabajo autónomo individual

Incluye las mismas actividades del trabajo en grupo pero realizadas de forma individual. Además incluye el estudio personal (preparar exámenes, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios) que es fundamental para el aprendizaje autónomo. El objetivo es que contribuya a que los alumnos adquieran las competencias CG1, CG2, CG4, CB1, CB2, CT1, CT3, CE1, CE2, CE3, CE16, CE23.

6.- Tutorías

Se realizarán de forma individual y/o en grupos reducidos a lo largo de todo el curso, en horario previamente fijado por el profesor o través de una cita concertada por correo electrónico. Se trata de una atención personalizada a los estudiantes, donde un profesor atiende, facilita y orienta a uno o varios estudiantes en el proceso formativo. Permiten al profesor un seguimiento más individualizado del aprendizaje de cada estudiante. El objetivo es que los alumnos resuelvan sus dudas contribuyendo a la adquisición de las competencias CG1, CG4, CB1, CB2, CE1, CE2, CE3, CE16, CE21, CE23.

7.- Realización de pruebas de evaluación y exámenes

El objetivo es que el estudiante demuestre el nivel que ha adquirido en las competencias establecidas en esta guía docente.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

Las actividades formativas a desarrollar, tanto presenciales como de trabajo del estudiante, se realizarán de acuerdo con la siguiente **distribución de tiempos**:



Asignatura: Química Analítica II
Código: 19324
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

		Nº de horas	Porcentaje
Presenciales	Clases teóricas y prácticas en aula	37 h	50%
	Clases prácticas en laboratorio	30 h	
	Tutorías programadas a lo largo del semestre	2 h	
	Realización de pruebas de evaluación	6 h	
No presenciales	Estudio y trabajo en grupo	8 h	50%
	Estudio y trabajo autónomo e individual	67 h	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

Nota: El número de horas de las actividades presenciales en aula se adapta al calendario académico y puede variar ligeramente de un curso a otro.

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Los resultados del aprendizaje serán evaluados a lo largo de todo el curso, de modo que el alumno avance de forma regular y constante en la asimilación de los contenidos de la asignatura.

Se emplearán diferentes métodos de evaluación, cuya contribución a la calificación final será la siguiente:

Convocatoria ordinaria.

1) Una prueba periódica objetiva (20% de la calificación final) que se realizará hacia la mitad del semestre. En esta prueba se estimará la progresión de los estudiantes en la adquisición de las competencias: CB1, CB2, CG1, CG4, CT1, CT3, CE1, CE2, CE3, CE16, CE23.

2) Una prueba de evaluación global (50% de la calificación final) que se realizará una vez finalizado el respectivo período ordinario de clases del semestre. El estudiante deberá obtener una puntuación mínima de 4.0 sobre 10 en esta prueba para que puedan serle computados los demás conceptos de evaluación. En caso de que su puntuación fuera inferior a 4.0, el estudiante tendrá una calificación de SUSPENSO en la Convocatoria Ordinaria. En esta prueba se estimará con un nivel de ponderación significativamente alto la progresión de los estudiantes en la adquisición de las competencias: CB1, CB2, CG1, CG4, CT1, CT3, CE1, CE2, CE3, CE16, CE23.



Asignatura: Química Analítica II
Código: 19324
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

3) Los trabajos prácticos realizados de forma individual y/o en grupo, así como la **participación activa en los seminarios** (10% de la calificación final). Con la evaluación de estos trabajos se estimará la adquisición de las competencias CB1, CB2, CG1, CG2, CG4, CT1, CT3, CT4, CE1, CE2, CE3, CE16, CE17, CE23.

4) Las prácticas de laboratorio realizadas a lo largo del semestre supondrán un 20% de la calificación final. Se valorará el trabajo práctico realizado, la redacción y puesta al día del cuaderno de laboratorio y la realización final de informes sobre los experimentos realizados durante las prácticas (10%) como los conocimientos teórico-prácticos adquiridos (10%). Éstos últimos se evaluarán mediante la realización de un examen al final del periodo de prácticas. Deberá obtenerse una puntuación mínima de 4.0 sobre 10 en dicho examen para que su nota sea computada en la nota final de prácticas. Además, será necesario obtener un mínimo de 5.0 sobre 10 en la nota final de los informes de prácticas para que puedan ser computados en la nota final de laboratorio. En caso de no obtener dichas puntuaciones mínimas, el estudiante tendrá una calificación de SUSPENSO en la convocatoria ordinaria.

En las sesiones de prácticas se evaluará la adquisición de las siguientes competencias: CB1, CB2, CG1, CG2, CG4, CT1, CT3, CT4, CE1, CE2, CE3, CE16, CE18, CE19, CE20, CE21, CE23.

El estudiante que haya participado en menos del 20% de las actividades evaluables, será calificado en la convocatoria ordinaria como *No evaluado*.

Convocatoria extraordinaria.

a) Prácticas

Los estudiantes que, en convocatoria ordinaria, hubieran suspendido las prácticas, deberán realizar un examen teórico-práctico extraordinario sobre los contenidos de las mismas, el mismo día que el examen teórico pero en diferente franja horaria. La nota obtenida en dicho examen, siempre que sea superior o igual a 5.0, contribuirá con un 20% a la nota final de la convocatoria extraordinaria. En caso de no obtener dicha puntuación, el estudiante tendrá una calificación de SUSPENSO en la convocatoria extraordinaria.

b) Teoría

En convocatoria extraordinaria se tendrán en cuenta las calificaciones obtenidas en los trabajos individuales y/o en grupo realizados a lo largo del semestre y las calificaciones derivadas de la participación activa en los seminarios (10%). También se conservará la nota obtenida en prácticas (si esta es superior o igual a 5.0) que tendrá una ponderación del 20%.

La prueba de evaluación global contribuirá en un 70% al valor de la nota final. El estudiante deberá obtener una puntuación mínima de 4.0 sobre 10 en esta prueba para que puedan serle computados los demás conceptos de evaluación. Si la calificación de dicho examen fuese inferior a 4.0 la nota final será SUSPENSO independientemente de las puntuaciones obtenidas en los demás apartados.



Asignatura: Química Analítica II
Código: 19324
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

A continuación se muestra un resumen de las contribuciones de los distintos ítems que intervienen en la evaluación y sus porcentajes en cada una de las convocatorias:

Ítem	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria
Pruebas de evaluación global	50%	70%
Controles de evaluación periódica	20%	-
Trabajos individuales y/o en grupo, entrega de ejercicios, participación en seminarios	10%	10%
Prácticas	20%	20%

5. Cronograma* / Course calendar

CRONOGRAMA GLOBAL DEL CURSO.

El tiempo estimado para el desarrollo de los distintos bloques es el siguiente

CLASES TEORICAS.

Temas	ESTIMACIÓN SEMANAS
1	1 ^a
2	2 ^a - 3 ^a
3	4 ^a - 5 ^a
4	6
5	7
6	8
7	9 ^a - 10 ^a
8	11 ^a - 12 ^a
9	13 ^a - 14 ^a
10	15 ^a
TOTAL	15 SEMANAS

CLASES PRÁCTICAS.

Turno de prácticas de 10 sesiones durante 2 semanas para BLOQUES 1 y 2.



Asignatura: Química Analítica II
Código: 19324
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Química
Curso Académico: 2016 - 2017
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6

Calendario de pruebas:

Prueba de Evaluación Periódica: se realizara hacia la mitad del semestre.

Se puede encontrar el horario detallado del curso y el calendario de evaluación en:

http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242655569378/listadoCombo/Horarios_y_evaluaciones.htm