



Asignatura: ANÁLISIS QUÍMICO
Código: 16580
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: FORMACIÓN BÁSICA
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

ANÁLISIS QUÍMICO/CHEMICAL ANALYSIS

1.1. Código / Course Code

16580

1.2. Materia / Content Area

QUÍMICA / CHEMISTRY

1.3. Tipo / Course type

FORMACIÓN BÁSICA/ COMPULSORY SUBJECT

1.4. Nivel / Course level

GRADO / BACHELOR (FIRST CYCLE)

1.5. Curso / Year

1º/ 1st

1.6. Semestre / Semester

2º/ 2nd (spring semester)

1.7. Idioma / Language

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

1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Se recomienda haber cursado y superado la asignatura Química del primer semestre. El estudiante debe estar **familiarizado con los conceptos impartidos en dicha asignatura**, especialmente aquellos relacionados con los **equilibrios ácido-base, precipitación, formación de complejos y reacciones de oxidación-reducción y dominar la formulación, el ajuste de reacciones y el cálculo de concentraciones.**



Asignatura: ANÁLISIS QUÍMICO
Código: 16580
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: FORMACIÓN BÁSICA
Nº de créditos: 6 ECTS

1.9. Requisitos de asistencia / Attendance requirements

La asistencia a las clases teóricas es muy recomendable / Attendance to lectures is highly advisable

La asistencia a las clases prácticas en el aula (seminarios), tutorías programadas y a las prácticas de laboratorio es obligatoria y será controlada oportunamente. / Attendance to seminars, scheduled tutorials and laboratory classes is mandatory and will be properly controlled.

1.10. Datos del equipo docente / Faculty data

Docente(s) / Lecturer(s) Alberto Sánchez Arribas (Coordinador)
Departamento de Química Analítica y Análisis Instrumental/ Department of Analytical Chemistry and Instrumental Analysis
Facultad de Ciencias / Faculty of Sciences
Despacho / Office: Módulo 16 despacho 501B
Teléfono / Phone: 91-4976740
Correo electrónico/E mail: alberto.sanchez@uam.es
Página web/Website:
Horario de atención al alumnado/Office hours: Cita previa/ By request and accordance

El resto del profesorado implicado en la asignatura puede consultarse en la página web del título / All the lecturers engaged in this course can be found in Food Science degree's web site:

<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671509781/listadoCombo/Profesorado.htm>

1.11. Objetivos del curso / Course objectives

Esta asignatura forma parte de los contenidos formativos de la materia Química, correspondiente al Módulo I de Ciencias Básicas (CE4), en ella se van a adquirir los fundamentos básicos del análisis químico por métodos clásicos en general y en particular sus aplicaciones en el análisis de alimentos.

OBJETIVOS

Los objetivos del curso se definen en función de las competencias y de los resultados que deberán adquirir los estudiantes al finalizar con éxito la asignatura.



Asignatura: ANÁLISIS QUÍMICO
Código: 16580
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: FORMACIÓN BÁSICA
Nº de créditos: 6 ECTS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

- Explicar el significado, importancia y finalidad del Análisis Químico y sus implicaciones en el análisis de alimentos.
- Identificar, ubicar e interpretar las etapas a seguir para resolver un problema analítico general.
- Enumerar las posibles operaciones previas al análisis químico y elegir las más adecuadas para el análisis de alimentos.
- Realizar correctamente el tratamiento estadístico de datos experimentales.
- Describir y explicar los fundamentos de los métodos clásicos de análisis, volumetrías y gravimetrías en general, y su aplicación particular en el análisis de alimentos.
- Identificar y utilizar adecuadamente el material de uso habitual en el laboratorio analítico.
- Manejar de manera correcta reactivos químicos, preparar disoluciones auxiliares, disoluciones patrones e indicadores.
- Elaborar un cuaderno de laboratorio y presentar los datos obtenidos adecuadamente.
- Identificar y realizar los cálculos apropiados para la resolución de problemas analíticos cuantitativos.
- Iniciarse en la aplicación práctica de los métodos de análisis y en la interpretación de los datos obtenidos, en situaciones reales de alimentos concretos.

A través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, el estudiante, al superar el mismo, será capaz de utilizar adecuadamente metodologías analíticas basadas en las técnicas gravimétricas y volumétricas para el análisis de alimentos.

Los resultados del aprendizaje se enmarcan y contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias generales CG1, CG3, CG7, CG9, CG10, CG13, CG15, CG16, CG22, CG28 y CG35.

1.12. Contenidos del Programa / Course Contents

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS

Tema 1. Introducción al Análisis Químico

Introducción. Química Analítica y Análisis químico. Etapas de un análisis químico cuantitativo. Propiedades analíticas. Clasificación de las técnicas de



Asignatura: ANÁLISIS QUÍMICO
Código: 16580
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: FORMACIÓN BÁSICA
Nº de créditos: 6 ECTS

análisis químico. Técnica y método. Introducción a la calibración metodológica. Expresiones de concentración.

Tema 2. Toma y tratamiento de muestra:

Concepto de toma de muestra. Obtención de muestras representativas: estrategias de muestreo, errores de muestreo. Conservación de la muestra. Tratamiento de muestra para el análisis de alimentos. Introducción a las metodologías de extracción.

Tema 3. Tratamiento estadístico y validación de resultados.

Concepto de incertidumbre. Cifras significativas. Tipos de errores. Tratamiento estadístico de los resultados. Rechazo de resultados. Patrones de referencia. Ensayos de significación.

Tema 4. Métodos Gravimétricos.

Aspectos generales del análisis gravimétrico. Clasificación. Operaciones en el análisis gravimétrico. Gravimetrías por precipitación. Propiedades de los reactivos precipitantes. Propiedades de los precipitados. Gravimetrías por volatilización. Gravimetrías por extracción. Aplicaciones en alimentos.

Tema 5. Teoría general del análisis volumétrico.

Características de las reacciones de valoración. Clasificación de los métodos volumétricos. Disoluciones patrones. Curva de valoración. Determinación del punto final: Indicadores químicos e instrumentales. Determinaciones directas e indirectas por retroceso y desplazamiento. Cálculos en análisis volumétrico.

Tema 6. Valoraciones ácido-base.

Volumetrías ácido-base. Curvas de valoración de ácidos y bases fuertes. Curvas de valoración de ácidos y bases débiles. Curvas de valoración de ácidos y bases polipróticos. Indicadores ácido-base. Patrones primarios. Aplicaciones en alimentos: Método Kjeldahl.

Tema 7. Valoraciones redox.

Volumetrías de oxidación-reducción. Curvas de valoración. Indicación del punto final: indicadores químicos y potenciométricos. Agentes oxidantes y reductores empleados como reactivos valorantes. Patrones primarios. Aplicaciones escogidas en alimentos.

Tema 8. Valoraciones de precipitación.

Volumetrías de precipitación. Curvas de valoración. Detección del punto final. Patrones primarios. Aplicaciones en alimentos.

Tema 9. Valoraciones de formación de complejos.



Asignatura: ANÁLISIS QUÍMICO
Código: 16580
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: FORMACIÓN BÁSICA
Nº de créditos: 6 ECTS

Volumetrías de formación de complejos. Cálculo de la curva de valoración. Influencia del pH. Indicadores metalocrómicos. Patrones primarios. Aplicaciones en el análisis de alimentos.

PROGRAMA DE CLASES PRÁCTICAS

Cada estudiante realizará seis prácticas, en cinco sesiones de tres horas de duración.

1. Valoraciones ácido-base. Preparación y valoración de disoluciones de hidróxido sódico. Determinación de acidez en leche.
2. Valoraciones de precipitación. Preparación de disoluciones de nitrato de plata. Determinación de cloruros en mantequilla.
3. Valoraciones de formación de complejos. Preparación y valoración de disoluciones de AEDT. Dureza en aguas de consumo público.
4. Valoraciones redox. Preparación y valoración de disoluciones de permanganato potásico. Determinación del índice de permanganato en vino.
5. Gravimetría de precipitación: Determinación de calcio en leche
6. Gravimetría por volatilización: Determinación de la humedad y el contenido de cenizas en leche en polvo.

1.13. Referencias de Consulta / Course bibliography.

Fundamentos de química analítica y análisis químico.

- S.S. Nielsen, "Análisis de los Alimentos". Editorial Acribia (2003).
- D.C. Harris, "Análisis Químico Cuantitativo". Editorial Reverte (2003).
- D. Harvey, "Química Analítica Moderna". Editorial Mc Graw Hill (2002).
- D.A. Skoog, D.M. West, F.J. Holler, S.R. Crouch, "Química Analítica" Editorial Mc Graw Hill (2000).

Problemas resueltos de química analítica. Refuerzo en cálculos de concentraciones y estequiometrias:

- P. Yáñez-Sedeño, J.M. Pingarrón, F.J.M. Villena, "Problemas Resueltos de Química Analítica". Editorial Síntesis (2003).
- J.A. López Cancio, "Problemas Resueltos de Química Analítica". Editorial Thomson (2005).

Relación de métodos y procedimientos de análisis de alimentos:

- "Métodos Oficiales de Análisis de Alimentos". Editores A. Madrid Vicente y Mundi-Prensa Libros (1994).
- R.S. Kirk, R. Sawyer, H. Egan, "Composición y Análisis de Alimentos de Pearson". Editorial CECSA (1996).



Asignatura: ANÁLISIS QUÍMICO
Código: 16580
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: FORMACIÓN BÁSICA
Nº de créditos: 6 ECTS



Asignatura: ANÁLISIS QUÍMICO
Código: 16580
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: FORMACIÓN BÁSICA
Nº de créditos: 6 ECTS

2. Métodos Docentes / Teaching methods

- **Actividades presenciales**

Clases teóricas: Estas clases serán impartidas por el profesor en sesiones de cincuenta minutos y se emplearán principalmente para presentar los contenidos de los temas en los que se ha estructurado la asignatura, y aclarar las dudas generales y dificultades que pueden ir generándose entre los alumnos. En ellas se incidirá en los conceptos clave para su comprensión. Es importante haber leído con antelación algún texto de los indicados en relación al tema a tratar, con el fin de que las clases puedan ser interactivas. En las diferentes clases teóricas el profesor propondrá diversos ejemplos que servirán para ilustrar los conceptos teóricos expuestos. Así mismo la plataforma Moodle recoge una colección de problemas que servirán al alumno para afianzar conocimientos. Ocasionalmente, se realizarán **pruebas cortas por escrito** así como **entregas de problemas propuestos** para la evaluación de los conceptos desarrollados en estas clases.

Clases prácticas en el aula: una clase de 50 minutos a la semana. En ellas el alumno, **debe participar de forma activa e interactiva** con el profesor y el resto de compañeros. Se propondrán problemas y casos prácticos para que el estudiante los pueda **preparar y resolver con anterioridad a la clase**, donde serán discutidos y resueltos. **El estudiante será evaluado en función de su grado de participación y de las entregas por escrito de problemas y casos propuestos.**

Clases prácticas en laboratorio: Los estudiantes asistirán a 5 sesiones de prácticas en el laboratorio, de 3 horas cada una. El fin de estas prácticas es el de desarrollar competencias importantes para su futuro profesional y adquirir los conocimientos básicos del análisis en muestras reales. El trabajo generalmente será individual o en parejas.

Tutorías: Es obligatorio que los estudiantes asistan a las tutorías que se programen a lo largo del semestre. Además podrá solicitar otras tutorías individuales o en grupo para resolver dudas encontradas en el estudio de la materia.

- **Actividades dirigidas no presenciales**

Docencia en red: Los alumnos dispondrán de distinto material didáctico (apuntes, problemas, presentaciones, etc.) a través de Moodle.

Trabajos individuales y en grupo: Periódicamente se repartirá un conjunto de ejercicios para que el alumno los resuelva de forma individual o en grupo consultando las fuentes necesarias. Estos ejercicios se entregarán al profesor



Asignatura: ANÁLISIS QUÍMICO
Código: 16580
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: FORMACIÓN BÁSICA
Nº de créditos: 6 ECTS

con anterioridad a las clases de seminario correspondientes, en las que se discutirán las soluciones con intervención directa de los alumnos.

Prácticas de laboratorio. El estudiante, previamente, deberá leer con detenimiento los guiones de prácticas y, consultando las fuentes bibliográficas, preparar los fundamentos teóricos de las mismas.

Los resultados del aprendizaje se enmarcan y contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias generales CG1, CG3, CG7, CG9, CG10, CG13, CG15, CG16, CG22, CG28 y CG35.

3. Tiempo estimado de Trabajo del Estudiante / Estimated workload for the student

Las actividades formativas a desarrollar, tanto presenciales como no presenciales de trabajo del estudiante, se realizarán de acuerdo con la siguiente **distribución de tiempos**:

Actividades		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	35 h	36.7 %
	Clases prácticas en aula		
	Clases prácticas en laboratorio	15 h	
	Realización pruebas objetivas	3 h	
	Tutorías	2 h	
No presencial	Realización de actividades evaluables, estudio semanal y preparación de exámenes	95 h	63.3 %
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

4. Métodos de Evaluación y Porcentaje en la Calificación Final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

4.1 DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN

La evaluación de los alumnos en esta materia estará compuesta por cuatro partes claramente diferenciadas. Una de ellas será la **evaluación y seguimiento** de la actividad realizada por el alumno en las **clases de prácticas en el aula, entrega de problemas y trabajos, y pruebas cortas por escrito**. La segunda corresponderá a la evaluación y seguimiento de la actividad realizada por el alumno en las clases de **prácticas de laboratorio, que incluirá la preparación, desarrollo y realización de los informes de**



Asignatura: ANÁLISIS QUÍMICO
Código: 16580
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: FORMACIÓN BÁSICA
Nº de créditos: 6 ECTS

prácticas y un examen. La tercera será una **evaluación parcial objetiva** que se realizará durante el mes de marzo y la última se corresponderá con una **prueba objetiva final** en el mes de mayo. Si fuera necesario se realizará el examen final en la convocatoria extraordinaria de junio.

Las **pruebas parcial y final** incluirán preguntas relativas a los contenidos teóricos y problemas similares a los realizados durante el semestre. La información específica se indicará previa a la realización de las pruebas.

Las fechas de los exámenes finales serán aprobadas por la Junta de Facultad de Ciencias y la convocatoria oficial se ajustará a los formatos y fechas de la Normativa de Evaluación Académica de la UAM.

4.2 PORCENTAJES DE LAS DISTINTAS ACTIVIDADES EN LA CALIFICACIÓN FINAL

- **Prácticas en el aula:** Se desarrollarán diversas clases de problemas y casos prácticos en aula de las que el alumno será evaluado. También se incluirán los trabajos individuales o en grupo que se propongan y las pruebas cortas por escrito. La nota de esta parte de la materia corresponde con el **20% de la nota final** en la convocatoria ordinaria, pasando al **10% de la nota final** en la convocatoria extraordinaria.
- **Realización de prácticas de laboratorio:** La realización de estos trabajos es **obligatoria** para todos los estudiantes matriculados. **En el momento en que se realiza esta actividad el estudiante será evaluado.** Se desarrollarán el número de prácticas experimentales fijadas en esta guía docente. Todas ellas requerirán de un control y seguimiento por parte de los profesores de la asignatura y la redacción de un informe de prácticas, que recoja todos los apartados desarrollados, así como, los cálculos necesarios para el buen entendimiento de lo realizado de forma experimental en el laboratorio. Asimismo se llevará a cabo un examen sobre las actividades desarrolladas en esta parte. En la evaluación, la contribución de cada apartado será: **la preparación previa, desarrollo práctico en el laboratorio y realización del informe de prácticas (50%) y un examen (50%).** La nota obtenida en cada uno de los dos apartados debe ser **mayor o igual a 4.0** sobre 10 para poder calcular la nota de prácticas y optar entonces a aprobar la asignatura en convocatoria ordinaria. La cuantificación en la evaluación se corresponde con **un 20 % de la nota final** tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria. En la convocatoria extraordinaria se convocará un examen de prácticas de laboratorio para el estudiante cuya calificación en prácticas no cumpla con los requisitos anteriores. **La nota de ese examen de recuperación será la que se contabilice en la convocatoria extraordinaria y deberá ser superior a 5.0 para poder aprobar la asignatura.**



Asignatura: ANÁLISIS QUÍMICO
Código: 16580
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: FORMACIÓN BÁSICA
Nº de créditos: 6 ECTS

Nota: Si la nota obtenida en el examen de prácticas es superior a 5.0 se conservará la calificación de prácticas para el curso siguiente en el caso de no superar la asignatura en el curso actual.

- **Prueba objetiva parcial.** La cuantificación de la nota de esta parte de la materia se corresponde con un **15 % de la nota final**. Esta parte sólo se contabilizará en la convocatoria ordinaria.
- **Prueba de evaluación final:** Se corresponde con el **45% de la nota final** en la convocatoria ordinaria. En la convocatoria extraordinaria se corresponde con el **70%** en la nota final. Será necesario obtener un valor de, al menos, **4.5** (sobre 10) en esta prueba de evaluación final, **en ambas convocatorias**, para contabilizar las otras contribuciones de la evaluación y optar a aprobar la asignatura.

La **calificación final de la asignatura** será la suma de cada uno de los porcentajes aplicados en los apartados anteriores, **siendo necesario obtener un valor de al menos 5.0** (sobre 10) **para aprobar la asignatura, tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria.**

EN RESUMEN LAS CONTRIBUCIONES SERÁN LAS SIGUIENTES:

Convocatoria ordinaria:

a) Evaluación de clases prácticas en aula, trabajos y pruebas cortas	20%
b) Realización de una evaluación parcial	15%
c) Examen final de la asignatura	45%
d) Evaluación de las prácticas de laboratorio	20%

Convocatoria extraordinaria:

a) Evaluación de clases prácticas en aula, trabajos y pruebas cortas	10%
b) Evaluación de las prácticas de laboratorio	20%
c) Examen de la asignatura	70%

*El estudiante que **no asista** a más del **20%** de las actividades de prácticas en el aula o las prácticas de laboratorio, tendrá la calificación de **“No Evaluado”**, y no tendrá derecho a la realización de la prueba objetiva de teoría tanto en la convocatoria ordinaria como extraordinaria.*



Asignatura: ANÁLISIS QUÍMICO
Código: 16580
Centro: FACULTAD DE CIENCIAS
Titulación: CIENCIAS DE LA ALIMENTACIÓN
Curso Académico: 2017-2018
Tipo: FORMACIÓN BÁSICA
Nº de créditos: 6 ECTS

5. Cronograma de Actividades (opcional) / **Activities Chronogram (optional)**

Los tiempos establecidos para cada una de las lecciones es aproximado, pudiendo variar ligeramente dependiendo del número de fiestas del semestre y la necesidad de afianzar la adquisición de conocimientos y competencias. Con carácter general podríamos decir que la distribución es la siguiente:

TEMA	ESTIMACIÓN SEMANAS
1	0.5
2	1.5
3	1.5
4	1
5	1
6	3
7	3
8	1
9	1.5