

Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

26204 - Fundamentos de Química Analítica

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Martín Resano Ezcaray** mresano@unizar.es
- **María del Rosario Flórez García** charofz@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Al ser una asignatura del módulo de formación básica, no existen requisitos previos salvo los necesarios para poder matricularse en el grado de CTA. Se recomienda que los alumnos tengan conocimientos de formulación y puedan realizar cálculos básicos relativos a los equilibrios químicos (pH, concentraciones, etc.).

Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del primer curso en el Grado de CTA, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradocita/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Sabe calcular/evaluar las propiedades analíticas (exactitud, precisión, sensibilidad, selectividad, límite de detección, etc...) de un determinado método de análisis, compararlas con las de otros posibles métodos y escoger el más adecuado en cada situación.
- 2:** Conoce las diferentes posibles etapas de un proceso analítico, sabe escoger cuáles son necesarias en cada situación y sabe evaluar la influencia de cada una de ellas en los resultados finales. Además, debe ser capaz de ejecutar procesos analíticos sencillos en el laboratorio.
- 3:** Sabe realizar los cálculos conducentes a los resultados finales (determinación de las especies de interés) tras

llevar a cabo un proceso analítico, incluyendo la incertidumbre de los resultados, y es capaz de tomar decisiones prácticas basadas en esos resultados.

4:

Conoce las principales aplicaciones de la volumetría y la gravimetría, sabe escoger el tipo de volumetría más adecuado en cada situación y puede realizar todos los cálculos necesarios para calcular la concentración de las especies de interés tras realizar volumetrías y gravimetrías en el laboratorio.

5:

Conoce las ventajas e inconvenientes de las técnicas instrumentales de análisis, sus fundamentos, los criterios de clasificación y los campos de aplicaciones más destacados.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura de Fundamentos de Química Analítica, se halla integrada en el primer cuatrimestre de primer curso, como parte del Módulo disciplinar de Formación Básica del título de Graduado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Es de carácter Troncal, con un total de 6 créditos ECTS.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Dada la naturaleza de presentación que tiene esta asignatura para muchos de los alumnos que la van a cursar, el primer objetivo de la misma consistirá en exponer la naturaleza de la disciplina. Los alumnos deben terminar la asignatura sabiendo qué es la Química Analítica, qué información les puede proporcionar, cómo consigue esa información, qué validez tiene y porqué esa información es importante en el contexto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura forma parte del módulo básico que se imparte al comienzo de la titulación y, por tanto, debe contribuir a proporcionar unos cimientos sólidos en los que luego deben apoyarse otras asignaturas que tratarán del análisis y el control de los alimentos y de las materias primas, y que se impartirán con posterioridad. La asignatura de Fundamentos de Química Analítica, reforzada por la asignatura de Técnicas Instrumentales de Análisis Químico, debe presentar a los alumnos todos los conceptos teóricos en los que sustentan las técnicas analíticas, los criterios que permiten comparar las prestaciones de diferentes técnicas y seleccionar la más adecuada a cada situación, así como de capacidad para calcular los resultados y evaluar su calidad y en qué medida contribuyen a solucionar el problema planteado.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1:

Conocer e interpretar las técnicas, métodos e instrumentos utilizados para el análisis químico de los alimentos.

2:

Analizar la composición centesimal de los alimentos, así como los componentes, tanto nutritivos como no nutritivos, de los mismos.

3:

Analizar la presencia y concentración de componentes no deseables de los alimentos

- 4:** Caracterizar la calidad de las materias primas y los productos elaborados.
- 5:** Diseñar y validar metodologías analíticas según la legislación vigente y evaluar los resultados según los criterios establecidos por la legislación.
- 6:** Aplicar conocimientos teóricos al análisis de situaciones, resolución de problemas y toma de decisiones en contextos reales.
- 7:** Dominar aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de Internet como medio de comunicación y fuente de información.
- 8:** Buscar, gestionar y utilizar la información a un nivel básico.
- 9:** Mejorar la capacidad de comunicación correcta y eficaz, oral y escrita en castellano y la capacidad de leer y comunicarse en inglés.
- 10:** Mejorar la capacidad de organización y planificación autónoma del trabajo y de gestión de la información

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Contribuyen junto con el resto de competencias adquiridas en otras asignaturas del a la capacitación de los alumnos para el desempeño de todos los perfiles profesionales propuestos en el Grado, y de una forma más directa para los de *Gestión y control de calidad de productos en el ámbito alimentario y Seguridad Alimentaria*.

Por otra parte, el fortalecimiento de las competencias genéricas o transversales de tipo instrumental, de relación interpersonal y sistémicas contribuirán, junto con el resto de asignaturas, a la formación integral de futuros Graduados en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:** **Prueba escrita** de evaluación final consistente en la realización de 4 problemas y varias cuestiones relacionadas con los resultados obtenidos en los mismos. La superación de esta prueba contribuirá a acreditar el logro de los resultados de aprendizaje 1, 2, 3, 4 y 5. La calificación será de 0 a 10 y esta calificación supondrá el **60% de la calificación final** del estudiante en la asignatura. Para superar la asignatura **será preciso obtener al menos una nota de 4 (en una escala de 0 a 10) en esta prueba**.
- 2:** **Evaluación de las clases prácticas.** Para ello los alumnos deberán elaborar unos informes, en formato establecido, que entregarán al profesor. Para realizar dichos informes, además de realizar las prácticas, los alumnos deberán realizar búsquedas de información (consultando libros, manuales y páginas web tanto en español como en inglés) guiadas por el profesor, contestar una serie de cuestiones y debatir con el profesor y con la clase (resultados del aprendizaje 1 y 3). La evaluación tendrá en cuenta el nivel de destreza adquirido en el laboratorio por los alumnos y que se manifestará en la ejecución de varios procesos analíticos (resultados del aprendizaje 2 y 4), la calidad de los resultados obtenidos y las respuestas a las cuestiones planteadas, tanto por escrito como durante presentaciones realizadas ante la clase. La calificación será de 0 a 10 y esta calificación supondrá el **20% de la calificación final** del estudiante en la asignatura. Alternativamente, la evaluación de las prácticas se realizará mediante un examen en el laboratorio en la

fecha correspondiente programada por el centro. Durante dicho examen, el alumno debe demostrar que es capaz de ejecutar un procedimiento analítico de forma autónoma y de realizar los cálculos necesarios para obtener los resultados requeridos, para lo cual se proporcionará al alumno un guión de prácticas, el material de laboratorio necesario y un informe que debe llenar y que entregará al profesor. Para superar la asignatura **será preciso obtener al menos una nota de 5 (en una escala de 0 a 10) en esta prueba, sea dicha prueba realizada de forma continua a lo largo del curso o en forma de examen único.**

- 3:** **Resolución de cuestiones cortas** que periódicamente se incluirá en la **plataforma moodle** y que el alumno deberá resolver dentro de los plazos establecidos. La superación de esta prueba contribuirá a acreditar el logro de los resultados de aprendizaje 1, 3 y 4. La calificación será de 0 a 10 y esta calificación supondrá **el 20% de la calificación final** del estudiante en la asignatura. Alternativamente, los estudiantes que no resuelvan estas cuestiones de forma continua, tendrán que resolver un problema adicional durante la prueba escrita, para lo cual recibirán también tiempo adicional.

Criterios de evaluación

Criterios de evaluación y niveles de exigencia

CATEGORIAS
Prueba escrita (60%):
Planteamiento de los problemas (25%)
Resolución de los problemas (20%)
Expresión correcta de los resultados (unidades, cifras significativas) (5%)
Concisión y claridad en la respuesta de las cuestiones (10%)
Clases prácticas (20%)
Preparación de las prácticas (búsqueda de información en español y en inglés, consulta de métodos alternativos) (5%)
Nivel de destreza adquirido en la ejecución del trabajo experimental, incluyendo el manejo de instrumentos con software disponible en inglés (5%)
Exactitud y precisión de los resultados obtenidos (5%)
Calculo de los resultados y respuesta a las cuestiones relativas a la práctica realizada. Debate con el profesor sobre las prácticas (5%)
Cuestiones de evaluación continua (20%)
Resolución correcta de los problemas/cuestiones planteadas dentro del plazo previsto en el entorno moodle (20%)

En todos los casos, el sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica, entre 0 y 10, de acuerdo con el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza (Acuerdo de Consejo de Gobierno de 22 de diciembre de 2010).

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La impartición de 40 horas de clases magistrales participativas, 20 horas de prácticas de laboratorio y 5 horas de prácticas en el aula de informática, además del trabajo no presencial que debe llevar a cabo el alumno en el entorno moodle.

En relación a las clases magistrales, toda la documentación de cada estará disponible en el entorno moodle y se espera que el alumno la revise con detalle antes de la correspondiente clase. Las clases buscarán únicamente exponer los aspectos más relevantes y/o más complicados de la forma más asequible posible. La lectura y compresión de los aspectos más descriptivos del temario son responsabilidad del alumno. Se dedicará al menos un 25% de las clases a la aplicación de los conceptos aprendidos a la resolución de problemas y casos prácticos y se potenciará la discusión con los alumnos de los

conceptos más importantes.

Las prácticas de laboratorio y de aula de informática se realizarán en sesiones de 3 o 4 horas. Está previsto que cada grupo realice una práctica a la semana, de lunes a jueves. Los alumnos deben leer el guión correspondiente a la práctica a realizar cada semana, y buscar la información requerida (tanto en fuentes disponibles en idioma castellano como en inglés), si fuera el caso, con ayuda del profesor, de forma que pueden contestar a las preguntas que serán planteadas durante la discusión previa a la realización de las prácticas e, incluso, presentar la práctica al resto de los compañeros. Tras la realización de las prácticas, los alumnos debatirán con el profesor por espacio de 40 minutos sobre las mismas, sobre los informes que habrán llenado previamente, los cálculos realizados y la posibilidad de usar otras técnicas que hayan encontrado en la bibliografía.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Bloque I: Fundamentos básicos de Química Analítica

Descriptores: Tema 1. Introducción a la Química Analítica. Objetivo de la Química Analítica. La señal analítica. Algunos ejemplos de señales analíticas. Clasificaciones. Busqueda de información científica. Tema 2. Tratamiento de la señal analítica. Obtención de resultados cuantitativos. Patrones en Química Analítica. Error e imprecisión de las medidas. Tratamiento estadístico de los resultados cuantitativos. Exactitud de las determinaciones. Tratamiento de las señales cualitativas. Tema 3. El proceso analítico. Dificultades en la obtención de la señal analítica. Cantidad de analito necesario para generar la señal analítica. Interferencias en la obtención de la señal analítica. Desarrollo del proceso analítico. Características generales del proceso analítico. Tema 4. El problema analítico. Finalidad del proceso analítico. Propiedades analíticas. Bibliografía en Química Analítica. Calidad de los resultados analíticos. Tema 5. Evaluación de los resultados analíticos. Introducción. Evaluación y disminución de la incertidumbre de los resultados. Evaluación y disminución del sesgo de los resultados. Localización experimental de las causas del sesgo e incertidumbre. El problema del muestreo.

Actividades enseñanza-aprendizaje: 3,6 ECTS en total.

-Clases presenciales: 25 h de clases magistrales, que incluirán al menos 6 h de resolución de problemas

-Clases prácticas de tipo 2 (Aula de informática): 5 horas de clases sobre test estadísticos básicos y cálculo de resultados

-Prácticas de laboratorio: 12 h sobre el manejo de material de laboratorio e influencia de las distintas etapas del proceso analítico en los resultados

-Trabajo práctico: 10 h de trabajo individual que consistirá en:

-seguimiento de las actividades del curso de "Gestión de información en el grado de CTA", impartido por personal de la biblioteca del centro, tras la realización de una sesión presencial (Tema 1, 3^{era} clase del curso) y respuesta a cuestiones planteadas a través de la plataforma moodle (8 h)

-búsqueda de información (protocolos alternativos de análisis en español y en inglés) en base de datos españolas e internacionales relacionadas con las determinaciones realizadas en las prácticas (2 h)

2:

Bloque II: Técnicas Analíticas. Análisis clásico frente a análisis instrumental.

Descriptores: Tema 6. Análisis gravimétrico. Introducción. Integridad de la precipitación. Características físicas del precipitado. Pureza del precipitado. Propiedades analíticas de la gravimetría. Aplicaciones de la gravimetría. Tema 7. Análisis volumétrico. Generalidades. Requisitos de una reacción volumétrica. Patrones primarios. Influencia del pH en las volumetrías. Sistemas indicadores del punto final. Técnica de trabajo. Precisión de las volumetrías. Causas de error en el análisis volumétrico. Tema 8. Aplicaciones de las volumetrías. Valoraciones ácido-base. Valoraciones de formación de complejos. Valoraciones con oxidantes fuertes. Valoraciones de precipitación. Valoraciones indirectas. Propiedades analíticas de la volumetría. Tema 9. Introducción a las técnicas instrumentales de análisis. Generalidades. Técnicas ópticas de análisis: fundamento, aplicaciones y propiedades analíticas. Técnicas electroanalíticas: fundamento, aplicaciones y

propiedades analíticas. Otras técnicas.

Actividades enseñanza-aprendizaje: 2,4 ECTS en total.

-Clases presenciales: 15 h de clases magistrales, que incluirán al menos 5 h de resolución de problemas

-Prácticas de laboratorio: 8 h sobre la comparación de técnicas clásicas e instrumentales.

-Trabajo práctico: 6 h de trabajo no presencial más 1 hora por grupos, bajo la supervisión del profesor. El trabajo por grupos consistirá en dar respuesta a las cuestiones planteadas a través de la plataforma moodle al final de cada tema del bloque. El trabajo por grupos (de dos personas, coincidentes con los grupos de prácticas) consistirá en reunirse con el profesor y debatir con él sobre las prácticas realizadas, los cálculos efectuados para contestar a las cuestiones planteadas en los informes de las prácticas y los resultados de las búsquedas realizadas.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del primer curso en el Grado de CTA, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradocta/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

Bibliografía y otros recursos

Todo el material de la asignatura, los problemas para resolver, los guiones de prácticas, así como algunos ejemplos de cálculos básicos, las cuestiones que los alumnos deben ir resolviendo a lo largo del curso, y los foros para plantear dudas se encuentran disponibles en <http://moodle.unizar.es>, dentro de la página correspondiente a Fundamentos de Química Analítica, a la que los alumnos matriculados puede acceder usando su NIA y contraseña.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Belarra Piedrafita, Miguel Ángel. Introducción a la química analítica / Miguel Ángel Belarra y Martín Resano . Zaragoza : Prensa Universitarias, 2011
- Harris, Daniel C.. Análisis químico cuantitativo / Daniel C. Harris . 3^a ed. Barcelona [etc.] : Reverté, cop. 2007
- Harvey, David. Química analítica moderna / David Harvey ; traducción RUIZALVAR ; revisión técnica Luis Cuadros Rodríguez...[et al.]; [editora, Concepción Fernández Madrid] . Madrid [etc.] : McGraw-Hill , D.L. 2002
- Química analítica / Douglas A. Skoog ... [et al.] ; traducción, Ma. del Carmen Ramírez Medeles, Rosa Zugazagoitia Herrans ; revisión técnica, Luz Beatriz Santos Aquino, Ma. del Carmen Doria Serrano, R. Mariana Sandoval Márquez . - 3^a ed. en español México D. F. : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2001