

Guía docente

330150 - AQ - Análisis Químico

Última modificación: 04/05/2023

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Manresa
Unidad que imparte: 750 - EMIT - Departamento de Ingeniería Minera, Industrial y TIC.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA QUÍMICA (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2023 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: M. MONTSERRAT SOLÉ SARDANS

Otros: CONCEPCIÓ LAO LUQUE

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Conceptos fundamentales del análisis cualitativo y cuantitativo.
2. Conocer los conceptos de volumetría, gravimetría y sus aplicaciones en el análisis de la materia.
3. Adquirir conocimientos básicos de principales técnicas de análisis instrumental.
4. Desarrollar habilidades en el trabajo de laboratorio, de manera que el alumno sea capaz de obtener datos analíticos fiables.
5. Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos del análisis químico y sus aplicaciones en el análisis de la materia.

Transversales:

6. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA - Nivel 3: Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
7. TRABAJO EN EQUIPO - Nivel 3: Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
8. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.
9. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases explicativas, en grupo grande, en las que se tratarán los conceptos relacionados con la mayor parte de los objetivos específicos del análisis químico. Se estimulará la participación activa del estudiantado, en la clase, de formas diversas como invitar a los estudiantes a destacar los puntos más relevantes tratados en clase. En las clases de grupos pequeños se dedicará cierto tiempo a corregir, comentar o resolver problemas en clase. Resolver las dudas que se hayan surgido. Para cada uno de los 2 contenidos, se propondrán problemas o bien ejercicios relacionados con los objetivos específicos del contenido, lo cual será parte de la evaluación continua (problema/ejercicio evaluable).

Las prácticas las experimentaran en el laboratorio de análisis químico, y generalmente constaran de tres partes: (i) Prelaboratorio: según la práctica, el estudiante se puede documentar, repasar conceptos teóricos, leer un guión o bien responder cuestiones. (ii) Laboratorio, mayoritariamente experimental, en el que a menudo tendrá que obtener resultados, comprobar o deducir propiedades de los compuestos químicos, aprender a manipular los aparatos y usar el material del laboratorio químico, trabajando con método. El docente hará el seguimiento de trabajo que realiza el estudiante en el laboratorio de química. (iii) Post-laboratorio: el estudiante tendrá que elaborar un informe o poster. En alguna sesión se promoverá el debate entre el grupo de estudiantes con el objetivo de crear situaciones de aprendizaje (análisis, discusión, síntesis), mejorar la capacidad comunicativa proporcionando a la vez un feedback más efectivo que el que se consigue con únicamente la entrega del informe.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Después de cursar la asignatura de Química Analítica el alumno ha de ser capaz:

- De interpretar los principios fundamentales de la Química Analítica.
- Reconocer las reacciones analíticas, los métodos de análisis y su aplicación en el Análisis Cualitativo y Cuantitativo.
- Utilizar correctamente los procedimientos operativos del laboratorio del análisis químico y adquirir habilidades en el uso del material e instrumental analítico.
- Interpretar los resultados experimentales y evaluar su validez y exponerlos de manera correcta de forma oral y escrita.
- Utilizar y aplicar de forma conveniente la bibliografía y extraer la información necesaria.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS QUÍMICO. MÉTODOS VOLUMÉTRICOS Y GRAVIMÉTRICOS DE ANÁLISIS

Descripción:

Conceptos fundamentales del análisis cualitativo y cuantitativo.

Proceso analítico. Definición y etapas. Operaciones previas: muestreo y tratamiento de muestra. Medida de la señal. Adquisición y tratamiento de datos.

Conceptos fundamentales de los métodos volumétricos de análisis. Soluciones patrón y patrones primarios. Clasificación de los métodos volumétricos. Cálculo en volumetrías.

Volumetrías ácido-base. Consideraciones generales. Curvas de valoración de ácidos y bases. Indicadores ácido-base. Reactivos valorantes y estándares primarios. Aplicaciones.

Volumetrías de formación de complejos. Consideraciones generales. Curvas de valoración. Indicadores metalocrómicos. Tipos de valoraciones con EDTA. Aplicaciones.

Volumetrías REDOX. Consideraciones generales. Indicadores. Principales reactivos valorantes. Aplicaciones.

Volumetrías de precipitación. Curvas de valoración. Indicadores. Reactivos valorantes y estándares primarios. Aplicaciones.

Métodos gravimétricos de análisis. Conceptos fundamentales. Tipo de gravimetrías. Aplicaciones y cálculos.

Actividades vinculadas:

- Prácticas de laboratorio 1, 2, 3 y 4 (grupo pequeño).
- Clases expositivas con participación activa de los estudiantes (grupo grande).
- Resolución de problemas y ejercicios en la clase (grupo grande y pequeño).
- Prueba individual (estos contenidos formarán parte de la actividad 2).

Dedicación: 75h

Grupo grande/Teoría: 23h

Grupo pequeño/Laboratorio: 7h

Aprendizaje autónomo: 45h



CONTENIDO 2. MÉTODOS INSTRUMENTALES DE ANÁLISIS

Descripción:

Técnicas espectroscópicas de análisis I. Introducción. Propiedades de la radiación electromagnética. Interacción entre la energía radiante y la materia. Clasificación de las técnicas espectroscópicas de análisis. Espectros. Instrumentación: fuentes de energía, selectores de la longitud de onda y detectores. Absorción de radiación: transmitancia y absorbancia. Ley de Lambert-Beer.

Técnicas espectroscópicas de análisis II. Absorción y emisión atómica. Fundamentos de la espectroscopia de absorción atómica. Métodos de atomización. Fuentes de radiación. Espectroscopia de absorción atómica de llama. Espectroscopia de absorción atómica con horno de grafito. Fundamentos de la espectroscopia de emisión atómica de llama. Aplicaciones.

Técnicas espectroscópicas de análisis III. Absorción molecular. Fundamentos de la espectroscopia de absorción molecular ultravioleta-visible (UV-Vis) e infrarrojo (IR). Espectros. Aplicaciones.

Técnicas de cromatografías: descripción general y clasificación. Cromatografía en columna. Cromatografía de gases (GC). Cromatografía líquida de alta resolución (HPLC).

Actividades vinculadas:

Prácticas de laboratorio 5, 6, 7 y 8

- Clases expositivas con participación activa de los estudiantes (grupo grande).
- Resolución de problemas y ejercicios en la clase (grupo grande y pequeño).
- Prueba individual (estos contenidos formaran parte de la actividad 2).

Dedicación: 75h

Grupo grande/Teoría: 22h

Grupo pequeño/Laboratorio: 8h

Aprendizaje autónomo: 45h



ACTIVIDADES

1. PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Descripción:

PRÁCTICA 1. Volumetrías ácido-base.

PRÁCTICA 2. Volumetrías REDOX

PRÁCTICA 3. Gravimetrías: Determinación del agua de hidratación de una sal. Determinación del porcentaje de plomo en una muestra.

PRÁCTICA 4. Tratamiento de la muestra. Determinación de la grasa de un alimento.

PRÁCTICA 5. Determinación de sodio y potasio por fotometría de llama.

PRÁCTICA 6. Determinación de cobre de una aleación por AAS

PRÁCTICA 7. Práctica de UV-VIS.

PRÁCTICA 8. Identificación de sustancias por espectroscopia IR

Objetivos específicos:

Al finalizar esta actividad, el estudiante ha de ser capaz de:

- Determinar la concentración de una sustancia en una muestra de volumetría.
- Realizar una gravimetría correctamente.
- Conocer los sistemas de cuantificación en análisis instrumental
- Determinar la concentración de distintos analitos de muestras en diferentes matrices por técnicas de Absorción Atómica , Fotometría de llama, UV-Vis y IR.
- Extraer la información que genera el análisis realizado, tratamiento de los datos y cálculos de las concentraciones de los analitos.
- Exponer los resultados correctamente de forma escrita.

Material:

Material, reactivos e instrumental de laboratorio.

Campus digital Atenea.

Entregable:

Seguimiento del trabajo en el laboratorio por parte del docente.

Prueba de prácticas.

Dedicación: 40h

Grupo pequeño/Laboratorio: 15h

Aprendizaje autónomo: 25h



2. PRUEBAS INDIVIDUALES DE EVALUACIÓN

Descripción:

Dos pruebas individuales en la clase con una parte de conceptos teóricos y resolución de problemas y/o cuestiones relacionadas con los contenidos de la asignatura.

- Prueba 1. Contenidos 1
- Prueba 2. Contenidos 2

Objetivos específicos:

El proceso de evaluación ha de permitir:

- Aportar los indicadores para hacer el seguimiento del aprendizaje que consigue el estudiante.
- Favorecer la contribución efectiva del estudiante en el trabajo cooperativo, por el hecho que además de dar una respuesta grupal también la ha de dar de forma individual.
- Adquirir una visión global de los contenidos y de la aplicabilidad de la química ANALÍTICA.
- Identificar sus carencias para mejorar su aprendizaje.

Material:

Enunciados y calculadora para la realización de las pruebas.

Entregable:

Resolución de las pruebas y presentación por escrito.

Dedicación: 51h

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 45h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final se obtiene aplicando los siguientes porcentajes:

Prácticas de laboratorio (Actividad evaluable 1) 30%

Pruebas individuales 1 y 2 (Actividad evaluable 2) 70%

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura por evaluación continua podran hacer un examen final de los contenidos.

También podran recuperar las prácticas aquellos estudiantes que las hayan realizado pero no las hayan superado. Los porcentajes de esta evaluación final seran un 70% la prueba de contenidos y un 30 % la prueba de prácticas.

NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Asistencia obligada en las sesiones de grupo pequeño (laboratorio de química).

- Resolver y entregar las dos pruebas individuales de evaluación continua.



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Harris, Daniel C. Análisis químico cuantitativo [en línea]. 3ª ed. Barcelona: Reverté, 2006 [Consulta: 08/06/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7708. ISBN 8429172246.
- Christian, Gary D. Química analítica [en línea]. 6ª ed. México: Limusa, 2009 [Consulta: 03/06/2022]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=4367. ISBN 9789701072349.
- Rubinson, Kenneth A.; Rubinson, Judith F. Análisis instrumental. Madrid: Prentice Hall, 2001. ISBN 8420529885.
- Skoog, Douglas A.; West, Donald M.; Holler, F. James. Fundamentos de química analítica [en línea]. 4a ed. Barcelona: Reverté, 1996 - 1997 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: https://search-ebcsohost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,uid&db=nlebk&AN=2931516&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_Cover. ISBN 8429175563.
- Skoog, Douglas A; Holler, F. James; Crouch, Stanley R. Principios de análisis instrumental. Séptima edición. México: Cengage Learning, 2018. ISBN 9786075266558.

Complementaria:

- Bermejo Barrera, A.; Bermejo Barrera, Mª del Pilar; Bermejo Barrera, Adela. Química analítica general, cuantitativa e instrumental. Ed. corr. y ampl. Madrid: Paraninfo, 1991. ISBN 8428318085.
- Harvey, David. Química analítica moderna. Madrid: McGraw-Hill Interamericana, 2002. ISBN 8448136357.

RECURSOS

Otros recursos:

- Material digital docente (Vídeos UPC Commons, material multimedia; Presentaciones Power Point).
- Colección de Ejercicios.
- Soporte digital Virtual (Atenea).
- El espacio físico (el aula con pizarra y apoyo audiovisual para impartir las clases. Aulas para poder trabajar en grupo).