



## Grado en Química 27228 - Métodos analíticos de respuesta rápida

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 2, Créditos: 5.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Jesús Manuel Anzano Lacarte** janzano@unizar.es

- **Jose María Mir Marín** jmimir@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber superado las asignaturas Química Analítica I y Química Analítica II así como Laboratorio de Química.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Las pruebas de evaluación global (Junio y Septiembre) tendrán lugar en las fechas que se determinen en el calendario de la Facultad de Ciencias (<http://ciencias.unizar.es/web/orarios.do>)

Las fechas concretas de los controles continuos y entrega de trabajos, se anunciarán con tiempo suficiente y se comunicarán a través del ADD.

---

### Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Conoce los principales tipos de "métodos rápidos", sus características, prestaciones y condiciones de aplicación.
- 2:** Relaciona y adecúa la resolución de problemas analíticos con la respuesta de los métodos.
- 3:** Conoce las técnicas analíticas, e instrumentación, relacionadas con estos métodos.
- 4:** Diseña, prepara, desarrolla un método y da el resultado con la calidad analítica requerida.

**5:** Interpreta los resultados obtenidos mediante estos métodos.

**6:** Conoce los ámbitos-áreas de aplicación.

**7:** Maneja bibliografía científica y comercial y disposiciones legales que las aplican y desarrollan.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

*Métodos analíticos de respuesta rápida* es una disciplina científica que tiene como objetivo obtener información sobre la composición química de la materia, para lo cual desarrolla y aplica distintos tipos de técnicas, métodos y procedimientos analíticos. La formación en Química Analítica a lo largo del Grado unido a las técnicas que se van a impartir en esta asignatura permitirá saber qué información pueden proporcionar de la forma más rápida y fiable posible.

*Es una asignatura de carácter optativo de 5 créditos ECTS que se encuadra en el módulo avanzado.*

---

## 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:

- Proporcionar al alumno una visión general de los dispositivos comerciales que existen para llevar a cabo el control analítico rápido de los parámetros relevantes en problemas reales.
- Desarrollar la capacidad y los criterios analíticos necesarios para elegir el más adecuado en casos concretos.
- Adquirir los conocimientos necesarios para un correcto manejo de un laboratorio automatizado.
- Reconocer la Química Analítica como la ciencia metrológica que desarrolla, optimiza y aplica procesos de medida destinados a obtener información química de calidad, resaltando su carácter multidisciplinar.
- Comprender los fundamentos, las modalidades experimentales más comunes, el efecto de los parámetros experimentales e instrumentales en la calidad de los resultados y el rango de aplicación de las técnicas de *screening*.

#### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

En esta asignatura se deben adquirir las competencias teórico-prácticas relacionadas con los fundamentos y aplicación práctica de los métodos rápidos de análisis.

A partir de esta asignatura, el estudiante estará en disposición de seleccionar y utilizar adecuadamente la metodología de trabajo para la resolución de problemas analíticos reales que involucren el análisis rápido en campos tan distintos como la industria, el medio-ambiente o la salud (clínicos, farmacéuticos, forenses); estos problemas se complementan, en la asignatura Metodología y Control de Calidad.

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

**1:** Comprender y manejar la terminología básica propia de los métodos rápidos en Química.

**2:** Relacionar conocimientos teóricos procedentes de distintas disciplinas con la obtención e integración de la información analítica.

**3:** Aplicar con criterio los conocimientos teóricos a la resolución de problemas analíticos sencillos.

- 4:** Manejar de manera segura y eficiente la instrumentación analítica de los métodos rápidos de análisis.
- 5:** Planificar y ejecutar de manera correcta un análisis, cumpliendo con las buenas prácticas de medida.
- 6:** Ser capaz en la práctica de extraer, procesar y evaluar la información analítica procedente de una determinación mediante métodos rápidos de análisis.

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

El creciente número de controles analíticos requeridos en áreas como la sanitaria, el medio ambiente o la alimentación conlleva la necesaria automatización de los procesos analíticos y el necesario conocimiento de estas técnicas de respuesta rápida. De forma específica, el desarrollo de biosensores enzimáticos e inmunosensores para residuos de plaguicidas y otros contaminantes como antibióticos, la determinación de especies químicas de interés medioambiental (por ejemplo mercurio, cianuro, etc.) y/o biológico (por ejemplo cisteína, ATP, etc.) proporcionarán al alumno una visión general de los dispositivos comerciales que existen para llevar a cabo el control analítico rápido de parámetros relevantes en problemas reales.

De acuerdo con ello, en esta asignatura se proponen técnicas de análisis para la determinación de analitos de interés medioambiental, clínico e industrial. que simplifican de forma considerable el procesamiento analítico con un importante ahorro de reactivos y tiempo, y permiten una mayor frecuencia de análisis, con la consecuente reducción del coste por análisis y en la generación de residuos.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

- 1:** **Evaluación CONTINUA** del proceso de aprendizaje mediante la realización de las siguientes actividades de evaluación:
1. Controles consistentes en la resolución de cuestiones teórico-prácticas, realizados a lo largo del curso (55%)
  2. Trabajos a realizar en grupo, de los que deberá presentarse una memoria y serán defendidos en aula (25%)
  3. Prácticas de laboratorio de las que se evaluará la calidad del trabajo y del informe de prácticas realizado (20%)
- 2:** Para aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación continua o deseen mejorar la nota obtenida: Realización de una prueba global, incluyendo prueba práctica, en la que el alumno será evaluado de todas aquellas actividades que no haya superado satisfactoriamente. El porcentaje de cada actividad será el mismo que el considerado en la evaluación continua. La prueba global correspondiente se realizará en los periodos de evaluación establecidos por la Facultad una vez finalizado el curso. La calificación final, será la más ventajosa obtenida por el alumno bien en la evaluación continua a lo largo del curso o en la evaluación global.
- 3:** El número de convocatorias oficiales de examen a las que la matrícula da derecho (2 por matrícula) así como el consumo de dichas convocatorias se ajustará a la Normativa de Permanencia en Estudios de Grado ([http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10\\_001.pdf](http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10_001.pdf)) y Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje. A este último reglamento, también se ajustarán los criterios generales de diseño de las pruebas y sistema de calificación, y de acuerdo a la misma se hará público el horario, lugar y fecha en que se celebrará la revisión al publicar las calificaciones. Dicha normativa puede consultarse en: <http://wzar.unizar.es/servicios/coord/norma/evalu/evalu.html>

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

- 35 horas de clases magistrales participativas y presentación de trabajos.
- 10 horas de clases prácticas de laboratorio, que incluirán una serie de actividades previas de preparación de la práctica, de estudio dirigido, prácticas virtuales así como actividades posteriores relacionadas con la presentación de resultados y la elaboración de informes.
- 5 horas de visitas externas

### 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:**

Clases magistrales con el siguiente programa:

Tema 1. Introducción. Definiciones. Métodos rápidos de análisis. Ventajas e inconvenientes de los MARR. Calidad de la señal analítica obtenida. Métodos de screening: fundamento, tipos, posibilidades analíticas, tratamiento matemático de los resultados, interpretación de los resultados. Curvas Roc.

Tema 2: Analizadores de respuesta rápida: Definiciones. Clasificación. Ventajas e inconvenientes. Química seca (test-kits): definiciones, tipos, posibilidades. Tiras. Tipos de tiras. Construcción. Medida: analizadores de color, ópticos, eléctricos, otros analizadores (HGF, NIR).

Tema 3: Sensores: Definiciones. Clasificación: físicos, químicos, biosensores. Partes de un sensor: elementos de reconocimiento (enzimáticos, inmunosensores, aptámetros, biológicos, otros), transducción: ópticos, electroanalíticos, otros. Factores de calidad, Aplicaciones: Multisensores (nariz y lengua electrónica), Tratamiento de resultados (redes neuronales), Sensores inteligentes (Smart sensors).

Tema 4: Análisis remoto: definición, características, teledetección, láseres en análisis remoto, espectrometría de fluorescencia de rayos X, otros métodos analíticos de respuesta rápida.

Tema 5: Ejemplos reales de métodos analíticos de respuesta rápida en el mundo de: la Salud (análisis clínicos, forenses, drogas de abuso), Industria farmacéutica. Industria agroalimentaria.

**2:**

Prácticas de laboratorio sobre actividades relacionadas con química seca, sensores y análisis remoto.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales se desarrollarán en el aula y horario establecido por la Facultad. (<http://ciencias.unizar.es/web/orarios.do>)

Los controles se desarrollarán a lo largo del cuatrimestre en las fechas acordadas en clase y anunciadas en el ADD de la asignatura y tablón de anuncios del Departamento de Química Analítica

El inicio y fecha de entrega de los ejercicios y cuestiones, se anunciarán en el ADD de la asignatura

Las fechas y horas de las visitas, se decidirán en clase y se anunciarán en el ADD

# Bibliografía

## La bibliografía recomendada es la siguiente:

### 1:

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. El material de la asignatura: presentaciones de clase, problemas a resolver, cuestiones, que los estudiantes tienen que ir resolviendo a lo largo del curso, se encontrarán disponibles en la plataforma digital Moodle 2 a la que los estudiantes matriculados pueden acceder usando su NIA y contraseña
2. *Analytical Method Validation and Instrument Performance Verification*. CHAN, C.C., LAM, H LEE YC, John Wiley and Sons, 2004, New Jersey.
3. *Analytical Chemistry . A Modern Approach to Analytical Science (2ª Edición)*. R. Rellner, J.M. Mermet; H. Otto, M. Valcarcel; H.M. Widner. Ed. WILEY-VCH. 2004
4. *Chemical Sensors and biosensors*. John Wiley & Sons, LTD; BRIAN R. EGGINS.

### 2:

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. *Screening and Test Sieving Theory and Practice*, WILKINSON H, WRIGHT H, Wilkinson & Wright, 1986, Cleveland.
2. *Automatización y miniaturización en Química Analítica*, VALCÁRCEL, M., Ed. Springer, 2000, Barcelona.
3. *Principles of analytical sensors*; JANATA, J.; Plenum Press. New York and London
4. *Chemical Sensors Technology Vol.1*, R.D.SCHMID AND F. SCHELLER.
5. *Biosensors Applications in Medicine, Environmental Protection and Process Control*. GBF Monographs, Volume 13; VCH. ISBN 0-89573-955 -0 (VCH Publishers)
6. *Introduction to Bioanalytical Sensors*; ALICE J. CUNNINGHAM., John Wiley & Sons, INC
7. *Chemical and Biological Sensors and Analytical Methods II*, BUTLER M., VANYSEK, P. YAMAZOE N., The Electrochemical Society, Inc, New Jersey, 2001.
8. *Chemical Sensors Technology Vol.1.*; TETSURO SEIYAMA. KODANSHA LTD. 1988 ELSELVIER. ISBN 0-444-98901-
9. *Atomic and Nuclear analytical methods XRF, XPS*, VERMA, H.R. Springer Verlag, Berlin, 2007.
10. *Handbook of Plastic Testing and Failure Analysis*, SHAH V, John Willey and Sons, 2007, New Jersey.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Analytical method validation and instrument performance verification / edited by Chung Chow Chan ... [et al.] Hoboken (New Jersey) : John Wiley & Sons, cop. 2004
- Cunningham, Alice J.. Introduction to Bioanalytical Sensors. Wiley-Blackwell. 1998
- Eggins, Brian R.. Chemical sensors and biosensors / Brian R. Eggins . - [2nd] repr. Chichester : John Wiley and sons, 2004
- Janata, J.. Principles of chemical sensors . Plenum, c1989
- Kellner, R.. Analytical Chemistry. Wiley-Blackwell . 2004
- M. Butler, P. Vanýsek, N. Yamazoe (Eds.). Chemical and Biological Sensors and Analytical Methods II . ElectroChemical Society. 2001
- Schmid, R. D.; Scheller, F. (Eds.). Biosensors Applications In Medicine, Environmental Protection and Process Control . Wiley-Blackwell . 1989
- Seiyama, Tetsuro. Chemical Sensor Technology v. 1. Elsevier Science & Technology. 1988
- Shah, Vishu. Handbook of Plastics Testing and Failure Analysis. Wiley-Interscience [2007]
- Valcárcel, Miguel. Automatización y miniaturización en Química Analítica / M. Valcárcel, M. S. Cárdenas . - [1a. ed.] Barcelona [etc.] : Springer, D. L. 2000
- Verma, Hem Raj. Atomic and Nuclear Analytical Methods. XRF, Mossbauer, XPS, NAA and ion-beam spectroscopic techniques. 1st. Ed. Springer. 2010
- Wilkinson, Herbert. Screening and Test Sieving Theory and Practice. Wilkinson and Wright. 1986