

Plan 293 Lic. en Química

Asignatura 44211 QUIMICA ANALITICA II

Grupo 1

### Presentación

Operaciones básicas del método analítico. Análisis cuantitativo gravimétrico y volumétrico.

### Programa Básico

#### PARTE I: OPERACIONES BASICAS DEL METODO ANALITICO

Tema 1. El proceso analítico

Tema 2. Errores en Química Analítica. Nociones básicas

Tema 3. Obtención de la muestra

Tema 4. Preparación de la muestra para el análisis

#### PARTE II: ANÁLISIS CUANTITATIVO VOLUMETRICO

Tema 5. Fundamentos del análisis volumétrico

Tema 6. Volumetrías ácido-base

Tema 7. Volumetrías de formación de complejos

Tema 8. Volumetrías de oxidación-reducción

Tema 9. Volumetrías de precipitación

#### PARTE III: ANÁLISIS CUANTITATIVO GRAVIMETRICO

Tema 10. Formación y contaminación de precipitados

Tema 11. Análisis gravimétrico

### Objetivos

#### OBJETIVOS GENERALES

- Desarrollar en el estudiante el interés por las metodologías propias de la Química Analítica.
- Lograr que el alumno adquiera la terminología básica de la Química Analítica y que sepa utilizarla, expresando las ideas con la precisión requerida en el ámbito científico y siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos. Asimismo, se pretende que conozca las convenciones y maneje correctamente las unidades.
- Desarrollar en el alumno su capacidad para plantear y resolver problemas numéricos en Química Analítica, así como para interpretar los resultados obtenidos.
- Conseguir que el estudiante sea capaz de buscar y seleccionar información en el ámbito de la Química Analítica y que sea capaz de presentarla adecuadamente, tanto de modo oral como escrito.
- Potenciar las habilidades del estudiante para el trabajo en equipo.

Los contenidos mínimos que el alumno debe dominar al finalizar la asignatura son los siguientes:

- Entender los conceptos de proceso analítico y problema analítico, y conocer sus etapas.
- Distinguir entre los diferentes tipos de errores y aprender a calcularlos.
- Distinguir entre precisión y exactitud y su relación con la incertidumbre de una medida.
- Estimar la incertidumbre de un resultado analítico obtenido en el laboratorio.
- Entender el concepto de muestra representativa y conocer las diferentes técnicas de muestreo.
- Entender la importancia de la preparación de la muestra y la utilidad de los diferentes reactivos.
- Ser capaz de establecer un tratamiento de muestra en función de la naturaleza de la misma, del tipo de compuesto a determinar, y de la técnica analítica seleccionada para la medición.
- Conocer las características de una reacción volumétrica.
- Distinguir entre punto de equivalencia y punto final de una valoración.
- Entender los conceptos de valoración directa, por retroceso y por desplazamiento.
- Distinguir entre los diferentes métodos de detección del punto final de valoración.
- Comprender la utilidad teórica y práctica de las curvas de valoración.
- Conocer los factores que afectan a la amplitud del salto y el número de saltos en una valoración.

- Conocer la metodología para calcular un error de valoración y saber calcularlo.
- Calcular la concentración de las especies tanto en el punto estequiométrico como en el punto final de la valoración.
- Conocer las técnicas empleadas en el análisis gravimétrico y las etapas del mismo.
- Conocer y entender la aplicación práctica de las técnicas volumétricas y gravimétricas para la resolución de problemas reales.
- Deducir las expresiones para, a partir de los datos experimentales, determinar la concentración de las especies en la muestra problema.
- Expresar de forma correcta los resultados

---

## Programa de Teoría

---

### PARTE I: OPERACIONES BASICAS DEL METODO ANALITICO

#### Tema 1. El proceso analítico

Introducción. Definición del problema analítico. Sistemática general del análisis.

#### Tema 2. Expresión de resultados

Medidas de centralización y de dispersión. Naturaleza y origen de los errores. Precisión, veracidad y exactitud. Propagación de los errores aleatorio y sistemático. Estimación del intervalo de confianza de un resultado analítico. Rechazo de resultados discrepantes.

#### Tema 3. Obtención de la muestra

Introducción. Muestra representativa. Muestreo de sólidos, líquidos y gases. Reducción del tamaño de muestra. Transporte y conservación de la muestra. Fuentes de error.

#### Tema 4. Preparación de la muestra para el análisis

Introducción. Disolución y disgregación. Descomposición de la materia orgánica. Preconcentración del analito. Enmascaramiento de interferentes. Fuentes de error.

### Parte II: ANÁLISIS CUANTITATIVO VOLUMETRICO

#### Tema 5. Fundamentos del análisis volumétrico

Introducción. Clasificación de los métodos volumétricos. Propiedades de las reacciones empleadas en volumetrías. Disoluciones patrón y patrones primarios. Formas de expresar la concentración. Estudio teórico de las curvas de valoración. Detección del punto final: Indicadores. Cálculos en análisis volumétrico. Fuentes de error.

#### Tema 6. Volumetrías ácido-base.

Introducción. Curvas de valoración de ácidos o bases fuertes. Curvas de valoración de ácidos o bases débiles. Curvas de valoración de mezclas de ácidos o de bases. Curvas de valoración de sistemas polipróticos. Indicadores ácido-base visuales. Errores en volumetrías ácido-base. Aplicaciones analíticas.

#### Tema 7. Volumetrías de formación de complejos

Introducción. Curvas de valoración. Volumetrías con agentes complejantes inorgánicos. Volumetrías complexométricas. Indicadores metalocrómicos. Técnicas de valoración complexométrica. Aplicaciones analíticas.

#### Tema 8. Volumetrías de oxidación-reducción.

Introducción. Curvas de valoración. Indicadores visuales red-ox. Reducciones y oxidaciones previas. Aplicaciones analíticas. Reactivos valorantes oxidantes. Reactivos valorantes reductores. Métodos con yodo.

#### Tema 9. Volumetrías de precipitación.

Introducción. Curvas de valoración. Aplicaciones analíticas. Indicadores que reaccionan con el reactivo valorante: método de Mohr, método de Volhard. Indicadores de adsorción: método de Fajans. Otras aplicaciones analíticas.

### Parte III: ANALISIS CUANTITATIVO GRAVIMETRICO.

#### Tema 10. Formación y contaminación de precipitados.

Introducción. La nucleación y sus mecanismos. Crecimiento cristalino. El estado coloidal: floculación y peptización. Contaminación de precipitados. Envejecimiento de precipitados. Precipitación homogénea.

#### Tema 11. Análisis gravimétrico.

Introducción. Clasificación. Operaciones generales del análisis gravimétrico. Cálculos en gravimetrías. Reactivos precipitantes inorgánicos y orgánicos. Aplicaciones más importantes.

---

## Programa Práctico

---

Los créditos prácticos se dedicarán a seminarios y resolución de problemas numéricos.

---

## Evaluación

---

El aprendizaje del alumno se evaluará mediante la realización de actividades evaluables programadas durante el curso (controles periódicos, ejercicios evaluables...) y de un examen final realizado al finalizar el cuatrimestre.

---

La calificación final obtenida por el alumno se compone de:

Nota del examen final =  $x$ , computa el 70%. Se exige una nota mínima de 4.0. El examen final consta de dos partes: una primera parte de resolución de problemas numéricos relacionados con métodos analíticos volumétricos y gravimétricos, y una segunda parte donde se plantean cuestiones más teóricas. Es necesario obtener una nota mínima en ambas partes.

Nota de la evaluación continua =  $y$ , computa el 30%. No se exige nota mínima pero sí que el alumno haya participado en al menos 2/3 de las actividades propuestas.

Calificación final: Valor máximo de (1)  $0.7x + 0.3y$  ó (2)  $x$

Los alumnos que no hayan realizado las actividades evaluables propuestas a lo largo del curso deberán responder a una pregunta adicional en el examen final.

La nota de la evaluación continua se conserva hasta la convocatoria de septiembre

---

## Bibliografía

---

## Presentación

Operaciones básicas del método analítico. Análisis cuantitativo gravimétrico y volumétrico.

## Programa Básico

### PARTE I: OPERACIONES BASICAS DEL METODO ANALITICO

- Tema 1. El proceso analítico
- Tema 2. Errores en Química Analítica. Nociones básicas
- Tema 3. Obtención de la muestra
- Tema 4. Preparación de la muestra para el análisis

### PARTE II: ANÁLISIS CUANTITATIVO VOLUMETRICO

- Tema 5. Fundamentos del análisis volumétrico
- Tema 6. Volumetrías ácido-base
- Tema 7. Volumetrías de formación de complejos
- Tema 8. Volumetrías de oxidación-reducción
- Tema 9. Volumetrías de precipitación

### PARTE III: ANÁLISIS CUANTITATIVO GRAVIMETRICO

- Tema 10. Formación y contaminación de precipitados
- Tema 11. Análisis gravimétrico

## Objetivos

### OBJETIVOS GENERALES

- Desarrollar en el estudiante el interés por las metodologías propias de la Química Analítica.
- Lograr que el alumno adquiera la terminología básica de la Química Analítica y que sepa utilizarla, expresando las ideas con la precisión requerida en el ámbito científico y siendo capaz de establecer relaciones entre los distintos conceptos. Asimismo, se pretende que conozca las convenciones y maneje correctamente las unidades.
- Desarrollar en el alumno su capacidad para plantear y resolver problemas numéricos en Química Analítica, así como para interpretar los resultados obtenidos.
- Conseguir que el estudiante sea capaz de buscar y seleccionar información en el ámbito de la Química Analítica y que sea capaz de presentarla adecuadamente, tanto de modo oral como escrito.
- Potenciar las habilidades del estudiante para el trabajo en equipo.

Los contenidos mínimos que el alumno debe dominar al finalizar la asignatura son los siguientes:

- Entender los conceptos de proceso analítico y problema analítico, y conocer sus etapas.
- Distinguir entre los diferentes tipos de errores y aprender a calcularlos.
- Distinguir entre precisión y exactitud, y su relación con la incertidumbre de una medida.
- Estimar la incertidumbre de un resultado analítico obtenido en el laboratorio.
- Entender el concepto de muestra representativa y conocer las diferentes técnicas de muestreo.
- Entender la importancia de la preparación de la muestra y la utilidad de los diferentes reactivos.
- Ser capaz de establecer un tratamiento de muestra en función de la naturaleza de la misma, del tipo de compuesto a determinar, y de la técnica analítica seleccionada para la medición.
- Conocer las características de una reacción volumétrica.
- Distinguir entre punto de equivalencia y punto final de una valoración.
- Entender los conceptos de valoración directa, por retroceso y por desplazamiento.
- Distinguir entre los diferentes métodos de detección del punto final de valoración.
- Comprender la utilidad teórica y práctica de las curvas de valoración.
- Conocer los factores que afectan a la amplitud del salto y el número de saltos en una valoración.
- Conocer la metodología para calcular un error de valoración y saber calcularlo.
- Calcular la concentración de las especies tanto en el punto estequiométrico como en el punto final de la valoración.
- Conocer las técnicas empleadas en el análisis gravimétrico y las etapas del mismo.
- Conocer y entender la aplicación práctica de las técnicas volumétricas y gravimétricas para la resolución de problemas reales.

- Deducir las expresiones para, a partir de los datos experimentales, determinar la concentración de las especies en la muestra problema.
- Expresar de forma correcta los resultados

---

## Programa de Teoría

---

### PARTE I: OPERACIONES BASICAS DEL METODO ANALITICO

#### Tema 1. El proceso analítico

Introducción. Definición del problema analítico. Sistemática general del análisis.

#### Tema 2. Expresión de resultados

Medidas de centralización y de dispersión. Naturaleza y origen de los errores. Precisión, veracidad y exactitud.

Propagación de los errores aleatorio y sistemático. Estimación del intervalo de confianza de un resultado analítico.

Rechazo de resultados discrepantes.

#### Tema 3. Obtención de la muestra

Introducción. Muestra representativa. Muestreo de sólidos, líquidos y gases. Reducción del tamaño de muestra.

Transporte y conservación de la muestra. Fuentes de error.

#### Tema 4. Preparación de la muestra para el análisis

Introducción. Disolución y disgregación. Descomposición de la materia orgánica. Preconcentración del analito.

Enmascaramiento de interferentes. Fuentes de error.

### Parte II: ANÁLISIS CUANTITATIVO VOLUMETRICO

#### Tema 5. Fundamentos del análisis volumétrico

Introducción. Clasificación de los métodos volumétricos. Propiedades de las reacciones empleadas en volumetrías.

Disoluciones patrón y patrones primarios. Formas de expresar la concentración. Estudio teórico de las curvas de valoración.

Detección del punto final: Indicadores. Cálculos en análisis volumétrico. Fuentes de error.

#### Tema 6. Volumetrías ácido-base.

Introducción. Curvas de valoración de ácidos o bases fuertes. Curvas de valoración de ácidos o bases débiles. Curvas de valoración de mezclas de ácidos o de bases.

Curvas de valoración de sistemas polipróticos. Indicadores ácido-base visuales. Errores en volumetrías ácido-base. Aplicaciones analíticas.

#### Tema 7. Volumetrías de formación de complejos

Introducción. Curvas de valoración. Volumetrías con agentes complejantes inorgánicos. Volumetrías

complexométricas. Indicadores metalocrómicos. Técnicas de valoración complexométrica. Aplicaciones analíticas.

#### Tema 8. Volumetrías de oxidación-reducción.

Introducción. Curvas de valoración. Indicadores visuales red-ox. Reducciones y oxidaciones previas. Aplicaciones analíticas.

Reactivos valorantes oxidantes. Reactivos valorantes reductores. Métodos con yodo.

#### Tema 9. Volumetrías de precipitación.

Introducción. Curvas de valoración. Aplicaciones analíticas. Indicadores que reaccionan con el reactivo valorante:

método de Mohr, método de Volhard. Indicadores de adsorción: método de Fajans. Otras aplicaciones analíticas.

### Parte III: ANALISIS CUANTITATIVO GRAVIMETRICO.

#### Tema 10. Formación y contaminación de precipitados.

Introducción. La nucleación y sus mecanismos. Crecimiento cristalino. El estado coloidal: floculación y peptización.

Contaminación de precipitados. Envejecimiento de precipitados. Precipitación homogénea.

#### Tema 11. Análisis gravimétrico.

Introducción. Clasificación. Operaciones generales del análisis gravimétrico. Cálculos en gravimetrías. Reactivos

precipitantes inorgánicos y orgánicos. Aplicaciones más importantes.

---

## Programa Práctico

---

Los créditos prácticos se dedicarán a seminarios y resolución de problemas numéricos.

---

## Evaluación

---

El aprendizaje del alumno se evaluará mediante la realización de actividades evaluables programadas durante el curso (controles periódicos, ejercicios evaluables...) y de un examen final realizado al finalizar el cuatrimestre.

La calificación final obtenida por el alumno se compone de:

Nota del examen final = x, computa el 70%. Se exige una nota mínima de 4.0. El examen final consta de dos partes: una primera parte de resolución de problemas numéricos relacionados con métodos analíticos volumétricos y gravimétricos, y una segunda parte donde se plantean cuestiones más teóricas. Es necesario obtener una nota

---

mínima en ambas partes.

Nota de la evaluación continua = y, computa el 30%. No se exige nota mínima pero sí que el alumno haya participado en al menos 2/3 de las actividades propuestas.

Calificación final: Valor máximo de (1)  $0.7x + 0.3y$  ó (2) x

Los alumnos que no hayan realizado las actividades evaluables propuestas a lo largo del curso deberán responder a una pregunta adicional en el examen final.

La nota de la evaluación continua se conserva hasta la convocatoria de septiembre.

---

## Bibliografía

---