

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

---