

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

| Nombre de la asignatura: QUÍMICA ANALÍTICA 2 | | | | | | |
|---|---------------------|------------------------|---|--|---|-----------------------------------|
| Clave: QUI07 | | | Ciclo Formativo: Básico () Profesional (x) Especializado () | | | |
| Fecha de elaboración: Marzo 2015 | | | | | | |
| Horas Semestre | Horas semana | Horas de Teoría | Horas de Práctica | Créditos | Tipo | Modalidad (es) |
| 64 | 4 | 4 | 0 | 8 | Teórica (X) Teórica-práctica () Práctica () | Presencial (X) Híbrida (X) |
| Semestre recomendado: 5 | | | | Requisitos curriculares: Química Analítica 1 | | |
| Programas académicos en los que se imparte: QI | | | | | | |
| Conocimientos y habilidades previos: Estequiometría, preparación de soluciones, Equilibrio químico, balanceo de ecuaciones, nomenclatura inorgánica. | | | | | | |

1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA:

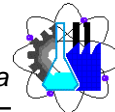
Química Analítica 2 es una asignatura teórica de la etapa de formación disciplinaria de la carrera de Químico industrial, tiene como finalidad proporcionar al alumno los conceptos básicos y metodología general que permitan el desarrollo teórico y práctico de procedimientos analíticos, con especial atención a los métodos químicos clásicos de análisis. Para ello se abordará el estudio cuantitativo de los equilibrios iónicos mediante la utilización de las constantes correspondientes.

2. CONTRIBUCIÓN DE LA ASIGNATURA AL PERFIL DE EGRESO

Esta asignatura le proporciona al estudiante los conocimientos en los fundamentos, técnicas, métodos y procedimientos para realizar e interpretar determinaciones analíticas que pueden ser aplicadas en el desarrollo de proyectos de investigación básica y aplicada o en el control de calidad en la industria química.

3. CONTROL DE ACTUALIZACIONES

| Fecha | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|------------|----------------------------|---|
| Marzo 2015 | Q.I Eduardo García Ramírez | Emisión de documento |



4. OBJETIVO GENERAL

Aplicar las volumetrías de precipitación de formación de complejos, redox a los procesos analíticos e interpretar las determinaciones analíticas en el desarrollo de proyectos de investigación básica y aplicada o en el control de calidad en la industria química.

5. COMPETENCIAS GENÉRICAS y/o TRANSVERSALES MODELO UNIVERSITARIO

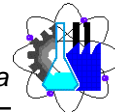
| Generación y aplicación de conocimiento | Aplicables en contexto |
|--|---|
| Capacidad de pensamiento crítico y reflexivo Capacidad de abstracción Análisis y Síntesis | Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas |
| Sociales | Éticas |
| Capacidad de trabajo en equipo Habilidad para en trabajar en contextos culturales diversos. | Compromiso con la preservación del medio ambiente Compromiso ético |

6. CONTENIDO TEMÁTICO

| UNIDAD | TEMA | SUBTEMA |
|--------|-----------------------|---|
| 1 | Análisis gravimétrico | 1.- Análisis gravimétrico 1.1 Características de las determinaciones gravimétricas. 1.2 Propiedades de los precipitados 1.3 Capacidad de filtración y tipos de precipitados 1.4 Precipitados coloidales 1.5 Precipitados cristalinos 1.6 Errores de coprecipitación 1.7 Métodos de precipitación. Fase homogénea y heterogénea 1.8 Expresión de la constante de producto de solubilidad 1.9 Influencia del pH en la solubilidad de un precipitado 1.10 Reactivos inorgánicos empleados como agentes precipitantes 1.11 Aplicaciones del análisis gravimétrico. 1.12 Curvas termogravimétricas |



| | | |
|---|---|--|
| 2 | Titulaciones por precipitación. | 2.1 Principios del análisis titulométrico. 2.2 Cálculo del análisis titulométrico 2.3 Curvas de valoración en reacciones de precipitación 2.4 Titulación de una mezcla 2.5 Indicadores para las titulaciones de precipitación 2.6 Titulación de Mohr 2.7 Titulación de Volhard 2.8 Titulación de Fajans |
| 3 | Valoraciones de formación de complejos. | 3.1 Clasificación de ligantes 3.2 Complejos de quelatos metálicos 3.3 Complejos de EDTA con iones metálicos 3.4 Curvas de titulación con EDTA 3.5 Agentes complejantes auxiliares 3.6 Indicadores para las valoraciones complejométricas 3.7 Constante condicional de formación 3.8 Aplicaciones de las valoraciones con EDTA |
| 4 | Valoraciones de oxidación-reducción | 4.1 Método del ión electrón para el balance redox 4.2 Reactivos redox 4.3 Cálculo de concentraciones en una titulación redox 4.4 Curvas de titulación redox 4.5 Métodos con permanganato de potasio 4.6 Métodos con dicromato de potasio 4.7 Métodos con cerio (IV) 4.8 Métodos con yodo |
| 5 | Métodos electroquímicos | 5.1 Titulaciones conductimétricas 5.2 Potenciales estándar de electrodo 5.3 Potenciales estándar de celda 5.4 Ecuación de Nerst 5.5 Determinación de pH con electrodos selectivos |



7. UNIDADES DE COMPETENCIAS DISCIPLINARES

| Unidad 1: <i>Análisis gravimétrico</i> | | |
|--|--|---|
| Competencia de la unidad: Aplica los métodos gravimétricos de precipitación y volatilización en la resolución de problemas | | |
| Objetivo de la unidad: Aplicar los métodos gravimétricos de precipitación y volatilización en la resolución de problemas | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| Análisis gravimétrico Características de las determinaciones gravimétricas. Propiedades de los precipitados Capacidad de filtración y tipos de precipitados Precipitados coloidales Precipitados cristalinos Errores de coprecipitación Métodos de precipitación. Fase homogénea y heterogénea Expresión de la constante de producto de solubilidad Influencia del pH en la solubilidad de un precipitado Reactivos inorgánicos empleados como agentes precipitantes Aplicaciones del análisis gravimétrico. Curvas termogravimétricas | <ul style="list-style-type: none">• Comprende los fundamentos del análisis gravimétrico.• Identifica los factores que afectan a la precipitación, los tipos de precipitados y las condiciones óptimas para la precipitación.• Aplica los métodos gravimétricos de precipitación y volatilización en la resolución de problemas | <ul style="list-style-type: none">• Cultura de trabajo• Disponibilidad• Solidaridad• Respeto |
| Estrategias de enseñanza: Aprendizaje basado en problemas, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminario por estudiantes. | | Recursos didácticos Proyector digital, computadora personal. |

**Unidad 2: Titulaciones por precipitación.**

Competencia de la unidad: Aplica las titulaciones por precipitación en el análisis de compuestos de interés.

Objetivo de la unidad: Aplicar las titulaciones por precipitación en el análisis de compuestos de interés.

Elementos de Competencia Disciplinar

| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
|--|--|---|
| Principios del análisis titulométrico. Cálculo del análisis titulométrico Curvas de valoración en reacciones de precipitación Titulación de una mezcla Indicadores para las titulaciones de precipitación Titulación de Mohr Titulación de Volhard Titulación de Fajans | <ul style="list-style-type: none">Realiza curva de valoración en reacciones de precipitación.Elige el indicador más apropiado de acuerdo al tipo de precipitación.Aplica las titulaciones por precipitación en el análisis de compuestos de interés. | <ul style="list-style-type: none">Cultura de trabajoConstanciaSolidaridadRespeto |

Estrategias de enseñanza:

Aprendizaje basado en problemas, aprendizaje basado en proyectos, Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminario por estudiantes.

Recursos didácticos

Proyector digital, computadora personal.

Unidad 3 Valoraciones de formación de complejos.

Competencia de la unidad: Explica e interpreta los sistemas de formación de complejos y los factores que afectan al desplazamiento del equilibrio.

Objetivo de la unidad: Explicar e interpretar los sistemas de formación de complejos y los factores que afectan al desplazamiento del equilibrio.

Elementos de Competencia Disciplinar

| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
|---|--|--|
| Clasificación de ligantes Complejos de quelatos metálicos Complejos de EDTA con iones metálicos Curvas de titulación con EDTA Agentes complejantes auxiliares Indicadores para las | <ul style="list-style-type: none">Comprende el concepto de quelato metálico.Aplica la constante de equilibrio en la formación de complejos para los cálculos de | <ul style="list-style-type: none">ConfianzaResponsabilidadCompromiso |



| | | |
|--|--|--|
| valoraciones complejométricas Constante condicional de formación Aplicaciones de las valoraciones con EDTA | concentración. <ul style="list-style-type: none">• Elige el indicador adecuado.• Aplica las valoraciones con EDTA para la determinación de iones metálicos. | |
| Estrategias de enseñanza: Métodos de casos, aprendizaje basado en problemas, Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminario por estudiantes. | | Recursos didácticos Proyector digital, computadora personal. |

| Unidad 4 Valoraciones de oxidación-reducción | | |
|---|--|---|
| Competencia de la unidad: Aplica los métodos volumétricos redox en el análisis de compuestos de interés en su ámbito profesional. | | |
| Objetivo de la unidad: Aplicar los métodos volumétricos redox en el análisis de compuestos de interés en su ámbito profesional. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| Método del ión electrón para el balance redox Reactivos redox Cálculo de concentraciones en una titulación redox Curvas de titulación redox Métodos con permanganato de potasio Métodos con dicromato de potasio Métodos con cerio (IV) Métodos con yodo | <ul style="list-style-type: none">• Identifica las reacciones de óxido-reducción.• Balancea por el método de ión electrón en condiciones ácidas o básicas.• Realiza el cálculo de concentraciones en una titulación redox. | <ul style="list-style-type: none">• Cultura de trabajo• Disponibilidad• Solidaridad• Respeto |
| Estrategias de enseñanza: Métodos de casos, aprendizaje basado en problemas, Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminario por estudiantes. | | Recursos didácticos Proyector digital, computadora personal. |



| Unidad 5 Métodos electroquímicos | | |
|--|---|--|
| Competencia de la unidad: Aplica los métodos electroquímicos de análisis para la determinación cuantitativa de compuestos orgánicos o inorgánicos de interés expresando correctamente los resultados. | | |
| Objetivo de la unidad: Aplicar los métodos electroquímicos de análisis para la determinación cuantitativa de compuestos orgánicos o inorgánicos de interés expresando correctamente los resultados. | | |
| Elementos de Competencia Disciplinar | | |
| Conocimientos | Habilidades | Actitudes y Valores |
| Titulaciones conductimétricas Potenciales estándar de electrodo Potenciales estándar de celda Ecuación de Nerst Determinación de pH con electrodos selectivos | <ul style="list-style-type: none">• Desarrolla los principios fundamentales de la Electroquímica y los aplica en el análisis cuantitativo de compuestos orgánicos o inorgánicos de interés. | <ul style="list-style-type: none">• Confianza• Responsabilidad• Compromiso |
| Estrategias de enseñanza: Métodos de casos, aprendizaje basado en problemas, Debates, lluvia de ideas, presentación del profesor, seminario por estudiantes . | | Recursos didácticos Proyector digital, computadora personal. |

8. EVALUACIÓN.

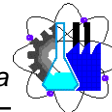
Documentos de referencia:

Reglamento General de Exámenes de la UAEM

Reglamento de la FCQel:

ARTÍCULO 80. - En las asignaturas teóricas y teórico-prácticas, la calificación que se asentará en el acta de examen ordinario será el promedio ponderado de mínimo 3 evaluaciones parciales y un examen de carácter departamental que incluya los contenidos temáticos de la asignatura.

Cada evaluación parcial estará integrada por un examen parcial y las actividades inherentes a cada asignatura.



9. FUENTES DE CONSULTA.

Bibliografía básica:

Christian, Gary D. (2009). *Química Analítica*. Mc Graw Hill. 6ª Edición,

Skoog, D.A.; West M. Donald; Holler James. (2010) *Fundamentos de química analítica* 8ª Edición Thomson

Harris, D. (2007) *Análisis Químico Cuantitativo*, Editorial Reverté, 3ª Edición,

Bibliografía complementaria:

- Robinson J. F., Robinson, K. A. (1999) *Química Analítica contemporánea*. Prentice Hall