



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**SD**  
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

# **Universidad Autónoma del Estado de México**

## **Licenciatura de Químico Farmacéutico Biólogo 2006**

**Programa de Estudios:**

**Química Analítica Cualitativa**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura **Químico Farmacéutico Biólogo 2006**

Unidad de aprendizaje **Química Analítica Cualitativa** Clave

Carga académica      
Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica

Seriación    
UA Antecedente UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso  Curso taller   
Seminario  Taller   
Laboratorio  Práctica profesional   
Otro tipo (especificar)

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido  No escolarizada. Sistema virtual   
Escolarizada. Sistema flexible  No escolarizada. Sistema a distancia   
No escolarizada. Sistema abierto  Mixta (especificar)

**Formación común**

Ingeniería Química 2003  Química 2003   
Química en Alimentos 2003

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

Ingeniería Química 2003   
Química 2003   
Química en Alimentos 2003



## II. Presentación

El plan de estudio 2006 de la licenciatura de QFB que se imparte en la FQ de la UAEMex se diseñó bajo un modelo educativo basado en competencias, con el fin de consolidar su pertinencia y calidad. Se organiza en tres núcleos de formación: básico, sustantivo, de integración y tres áreas de acentuación, que en conjunto pretenden dar una formación acorde a los tiempos actuales de una sociedad cada vez más dinámica, participativa y demandante.

La Unidad de Aprendizaje (UA) de Química Analítica Cualitativa se ubica en el núcleo básico es un espacio donde se inicia el estudio de la Química Analítica, La U.A. esta diseñada para que el aprendiz se inicie en el conocimiento de los principios y objetivos de esta Ciencia y comprenda la importancia y funciones de la Química Analítica en el ejercicio de un profesional de la Química.

La Química Analítica cualitativa, tiene por objeto el reconocimiento o identificación de los elementos o grupos presentes en una muestra por lo tanto estudia los medios para poder identificar los componentes químicos en la materia. Todos los métodos analíticos se fundan en la observación de ciertas propiedades de los elementos o grupos químicos que permitan deducir su presencia. Todas las propiedades analíticas que puedan ser observadas por algún medio tienen aplicación en análisis. Así actualmente se han encontrado aplicaciones analíticas desde la masa atómica a las propiedades radiactivas. Sin embargo la reacción química sigue constituyendo el principio de la mayoría de los métodos clásicos, por lo que, la competencia a desarrollar en este curso es la aplicación de las reacciones y sus características químicas que originan fenómenos fácilmente observables y que de alguna manera se relacionan con la sustancia –elemento o grupo químico- que se analiza, y que también se convierten en fundamentos de métodos cuantitativos o estrategias para preparación de muestras de para su análisis por métodos instrumentales

Las competencias que la UA promueve en el estudiante tienen un carácter integral, el nivel cognoscitivo pretende alcanzar los niveles de comprensión de conceptos y su aplicación en la toma de decisiones para la resolución de problemas relacionados con la ,Química Analítica Cualitativa, la comunicación efectiva al participar en trabajos en equipo, comprometiéndose en un desempeño de calidad en el trabajo, que le permitan de manera eficaz iniciar los estudios de la Química Analítica Cualitativa y conocer la importancia de la ciencia ante los retos actuales y futuros del entorno. De ahí que es muy importante que el estudiante sea capaz de adquirir una visión acerca de las habilidades de razonamiento verbal y solución de problemas, necesarias para el procesamiento de información (Almacenamiento y recuperación), para su aplicabilidad en la toma de decisiones y en la solución de problemas. También se pretende coadyuvar en su disposición al trabajo en equipo y la expresión de



manera concisa y clara de sus ideas.

La UA consta de seis unidades: Introducción al estudio de la Química analítica; Reacciones ácido-base, Reacciones de formación de complejos, Reacciones de óxido reducción, Reacciones de precipitación y Propiedades analíticas periódicas, sensibilidad y selectividad de las reacciones. Por lo que estrategias como la discusión de temas, exposiciones del profesor y de los estudiantes (Individual y en equipo) conformaran las actividades centrales de esta UA.

Los criterios de evaluación tienen un carácter de proceso continuo en el cual la realimentación oportuna a los estudiantes acerca de su desempeño será factor clave en el aprendizaje, de manera que el estudiante realizará trabajos previos y posteriores a las sesiones de clase como: investigación documental de temas, aplicación de cuestionarios y trabajo activo en clase (discusión de temas y exposición de los mismos). Los ejercicios que se aplican en el curso no son en sí objetos de estudio, sólo funcionan como medios para estudiar y aplicar los principios y aplicaciones de las reacciones en solución como una estrategia de análisis químico

### III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

**Núcleo de formación:** **Básico**

**Área Curricular:** **Ciencias Básica y Matemáticas**

**Carácter de la UA:** **Obligatoria**

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Poseer los conocimientos básicos en las áreas de matemáticas, biología, física y química para que pueda utilizarlos en las áreas farmacéutica, clínica y ambiental.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias biomédicas para analizar y formular programas de diagnóstico, prevención, tratamiento y vigilancia de enfermedades de diversas etiologías principalmente infectocontagiosas y crónico degenerativas.

Poseer los conocimientos de tipo conceptual en las ciencias farmacéuticas, para diseñar, sintetizar formular y evaluar nuevas presentaciones farmacéuticas que satisfagan las necesidades de nuestro medio.



Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad farmacéutica para resolver problemas en las áreas farmoquímicas y farmacéutica, del sector productivo.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad clínica para integrarse a grupos de trabajo interdisciplinario con el propósito de resolver problemas en el sector salud.

Integrar los conocimientos de tipo conceptual en las áreas de especialidad ambiental para resolver problemas ambientales que afectan a la sociedad.

### **Objetivos del núcleo de formación:**

Desarrollar en los estudiantes los conocimientos, habilidades, actitudes y hábitos de carácter metodológico, instrumental y contextual. Considera los aspectos fundamentales que el estudiante aplicara durante su formación académica y le permitirán desarrollar su capacidad de aprendizaje autónomo, su habilidad en la aplicación del pensamiento crítico, comprender su nivel de participación y responsabilidad social mediante los cuales el estudiante será capaz de comunicarse eficazmente y sentar las bases de una carrera universitaria.

### **Objetivos del área curricular o disciplinaria:**

#### **V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

La unidad de aprendizaje de Química Analítica Cualitativa es el primer espacio establecido en el plan de Estudios de las licenciaturas de Químico, Q.F.B y Q en A. de la Facultad de Química de la UAEM. El estudio de Química Analítica Cualitativa esta dirigido a estudiantes con conocimientos de específicos de tendencias de la tabla periódica, estequiometría, conceptos de equilibrio químico, solubilidad y concentración, ecuaciones de 1º y 2º grado, leyes de logaritmos.

La UA tiene el propósito de alcanzar los niveles de comprensión de conceptos y su aplicación en la toma de decisiones para la resolución de problemas relacionados con la Química Analítica Cualitativa, empleando como eje de estudio las reacciones en solución según cuatro tipos fundamentales:

- a.) Reacciones ácido-base, que implican una transferencia de protones.
- b.) Reacciones de formación de complejos
- c.) Reacciones redox que contemplan un intercambio de electrones



d.) Reacciones de precipitación en las que además de haber un intercambio de iones o de moléculas tiene lugar la aparición de una fase sólida

e.) La sensibilidad y la selectividad de las reacciones que constituyen que son determinantes en la confianza e incertidumbre de los resultados analíticos

Las competencias específicas que desarrollará el estudiante son las siguientes:

a) Expresar en términos científicos las condiciones de realización de las reacciones químicas en solución.

b) Interpretar y predecir de una condición química la la realización de una reacción en solución.

c) Aplicar las reacciones químicas en el diseño de procedimientos de análisis cualitativo y/o cuantitativo

d) Aplicar las habilidades de razonamiento verbal en la solución de problemas

e) Calidad en el trabajo individual o en equipo. Con una visión de flexibilidad de pensamiento, perseverancia y tolerancia, así como la disposición a aprender a aprender.

## VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

**Unidad 1.** Introducción al estudio de la Química analítica.

**Objetivo:** Definir los conceptos básicos para el inicio del estudio de la Química Analítica, describir y explicar la importancia del aprendizaje de esta ciencia en la formación profesional Químico e identificar los métodos y técnicas que se emplean en área del conocimiento, a través de trabajo individual y en equipo en forma oral y escrita con calidad y responsabilidad.

1.1 Importancia actual de la Química analítica,

1.2 Tendencias de la tabla periódica

1.3 Expresión de la concentración

1.4 Electrolitos y no electrolitos

1.5 Interacción entre solutos iónicos y el agua

1.6 Actividad y coeficiente de actividad

1.7 Ley de Debye-Hückel

1.8 Equilibrio químico

1.9 Concepto termodinámico del equilibrio



### 1.10 Energía libre de reacción

### 1.11 Factores que afectan el equilibrio

## Unidad 2. Reacciones ácido-base.

**Objetivo:** Distinguir y aplicar las teorías, equilibrio y constante ácido-base, para la identificación de, especies y la predicción de reacciones a través de ejercicios y de la resolución de problemas individuales y en equipo con calidad y responsabilidad.

### 2.1 Ácidos y Bases:

### 2.2 Equilibrio.

### 2.3 Clasificación de sistemas

### 2.4 Predicción de reacciones

### 2.5 Calculo de la constante de reacción a partir de las $K_a$ , $K_b$ , $K_w$ .

### 2.6 Calculo de pH en las soluciones.

### 2.7 Grado de hidrólisis y cálculo de pH

### 2.8 Diagramas de distribución de especies.

### 2.9 Disoluciones reguladoras.

### 2.10 Tabla de variación de cantidades molares

## Unidad 3. Reacciones de formación de complejos.

**Objetivo:** Distinguir y aplicar el equilibrio y la constante de inestabilidad para la identificación de especies y la predicción de reacciones. a través de ejercicios y de la resolución de problemas individuales y en equipo con calidad y responsabilidad.

### 3.1 Teoría de los equilibrios Donador /Aceptor:

### 3.2 Clasificación de los sistemas.

### 3.3 Predicción de reacción a partir de la constante de complejación ( $K_c$ )

### 3.4 Calculo de la constante de reacción

### 3.5 Calculo de pL

### 3.6 Diagramas de distribución.

### 3.7 Grado de disociación

### 3.8 Tabla de variación de cantidades molares



#### Unidad 4. Reacciones de óxido reducción.

**Objetivo:** Distinguir y aplicar el equilibrio y potencial estándar para la identificación de especies y predicción de reacciones a través de ejercicios y de la resolución de problemas individuales y en equipo con calidad y responsabilidad.

- 4.1 Sistemas Oxidante/Reductor.
- 4.2 Equilibrio
- 4.3 Reacciones electroquímicas
- 4.4 Predicción de reacciones
- 4.5 Calculo de la constante de equilibrio
- 4.6 Ecuación de Nernst
- 4.7 Calculo de potencial estándar
- 4.8 Calculo de potencial de celda.
- 4.9 Constantes de dismutación y anfolización

#### Unidad 5. Reacciones de precipitación.

**Objetivo:** Distinguir y aplicar el equilibrio y constante de solubilidad para la identificación de especies y la predicción de reacciones de precipitación a través de ejercicios y de la resolución de problemas individuales y en equipo con calidad y responsabilidad.

- 5.1 Condiciones de precipitación y disolución.
- 5.2 Inicio y final de precipitación.
- 5.3 Precipitación fraccionada.
- 5.4 Factores que afectan la solubilidad de precipitados ( $K_s$ )
- 5.5 Reacciones de desplazamiento.
  - Por acido-base
  - Por formación de complejos
  - Por Redox
- 5.6 Diagramas de área de predominio con existencia de precipitado.





**Unidad 6.** .Propiedades analíticas periódicas, sensibilidad y selectividad de las reacciones.

**Objetivo:** Inferir a partir de las propiedades analíticas periódicas y de la sensibilidad y selectividad de las reacciones procedimientos de solubilidad, separación e identificación de especies químicas.

- 6.1 La estabilidad de los iones en medio acuoso como función periódica.
- 6.2 Estabilidad de oxoaniones. Formación de tiosales Color en las especies.
- 6.3 Sensibilidad de las reacciones,
- 6.4 Clasificación, diagramas, factores.
- 6.5 Selectividad, grupos, enmascaramiento y seguridad.

## VII. Sistema de Evaluación

- ✓ En el desarrollo de la UA se evaluará la interpretación y aplicación de los conocimientos y las habilidades adquiridas así como las actitudes y valores desarrollados, mediante:
  - Actividades individuales
    - Elaboración de: ensayo y notas de estudio usando estrategias como mapas conceptuales o gráficos de recuperación.
    - Presentación de exámenes : de diagnostico, avance de curso y departamentales .
  - Actividades en parejas o en equipo
    - Realización de tareas
    - resolución de ejercicios
- ✓ La UA se acreditará a través de dos evaluaciones parciales y una final sumaria (equivalente al examen ordinario), con un promedio mínimo de calificación de 6.0 puntos en una escala de 10.0 para ser promovido. No hay pase automático, es obligatoria la presentación de la evaluación final.
- ✓ Los porcentajes de las calificaciones e integración de cada evaluación son los siguientes:

|                        |      |
|------------------------|------|
| ○ Primera evaluación   | 30%  |
| ○ Segunda evaluación   | 30%  |
| ○ Evaluación final     | 40%  |
| ○ Evaluación del curso | 100% |
- ✓ Las evaluaciones se conforman por las siguientes actividades:

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| ⚙ Exámenes departamentales | 70% |
|----------------------------|-----|



- |   |     |
|---|-----|
| ○ Actividades en el aula                                  | 20% |
| ▪ Elaboración individual de notas de estudio (ver cuadro) | 30% |
| ▪ Resolución individual de ejercicios                     | 40% |
| ▪ Exámenes  | 30% |
| ○ Actividades fuera del aula                              | 10% |
| ▪ Tareas  | 50% |
| ▪ problemas   | 50% |

### VIII. Acervo bibliográfico

1. Bolaños Ch. V. "Química Analítica Cuantitativa" (Valoraciones) Edit. UAEM, México 2003.
2. Bolaños Ch. V. "Química Analítica Cualitativa" (Reacciones en solución) 3ª ed. Edit. UAEM, México 2003.
3. Budevsky, Q. "Fundations of chemical Análisis". Ellis Horwood Ltd. Inglaterra 1979.
4. Buriel Martí F. "Química Analítica Cuantitativa" 16 ed. Edit Paraninfo España 1998.
- 5 Golbert D. "Chemistry" Schaum's Outline Series McGraw Hill (2002)