



**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 2003**

**Programa de Estudios:**

**Química Analítica Cuantitativa**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="6"/>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica 

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Seriación	<input type="text" value="Ninguna"/>	<input type="text" value="Ninguna"/>
	UA Antecedente	UA Consecuente

**Tipo de Unidad de Aprendizaje**

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

**Modalidad educativa**

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

**Formación común**

Ingeniería Química 2003	<input type="checkbox"/>	Químico Farmacéutico Biólogo 2006	<input checked="" type="checkbox"/>
Química en Alimentos 2003	<input checked="" type="checkbox"/>		

**Formación equivalente**

**Unidad de Aprendizaje**

Ingeniería Química 2003	<input type="text"/>
Químico Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="text"/>
Química en Alimentos 2003	<input type="text"/>



## II. Presentación

La Química Analítica Es una ciencia lógica que utiliza como estrategia las propiedades de los elementos o especies químicas que permitan deducir su presencia y cantidad en un determinado material. Para su estudio de la Química Analítica los conocimientos se han organizado en dos grandes áreas: Química Analítica Cualitativa y Química Analítica Cuantitativa. La primera tiene por objeto el reconocimiento o identificación de los elementos o de los grupos químicos presentes en una muestra. La segunda, la determinación de los mismos y sus posibles relaciones químicas e incluso estructurales. Por lo tanto la Química Analítica Cualitativa estudia los medios para poder identificar los componentes de un analito (componente de interés presente en una muestra) en tanto que la Química Analítica Cuantitativa selecciona, diseña e instrumenta los métodos para conocer la cantidad presente en el supuesto analito. Todas las propiedades analíticas que pueden ser observadas por algún medio tienen aplicación en Química Analítica; actualmente se han encontrado aplicaciones analíticas desde la masa atómica a las propiedades radiactivas, sin embargo, la reacción Química sigue constituyendo la base en la que se fundamentan la mayoría de los procesos analíticos clásicos

Si una reacción química se utiliza en la química analítica es porque origina fenómenos fácilmente observables que de alguna manera se relacionan con la sustancia – elemento o grupo químico- que se analiza. Estas reacciones pueden realizarse en solución acuosa y en general tienen lugar entre iones en disolución.

Las reacciones en solución se clasifican en cuatro tipos fundamentales.

- a) Reacciones ácido-base, que implican la transferencia de protones
- b) Reacciones de formación de complejos, en las que existe una transferencia de iones o de moléculas
- c) Reacciones Redox, que entrañan un intercambio de electrones
- d) Reacciones de precipitación, en las que además de haber un intercambio de iones o moléculas se produce una fase sólida.

A partir de estas familias de reacciones han surgido los métodos conocidos de análisis químico para identificación y que corresponden a la unidad de aprendizaje de Química Analítica Cualitativa y los métodos conocidos como clásicos de análisis que son la gravimetría y la volumetría, objeto principal de estudio de la Química Analítica Cuantitativa

La gravimetría abarca todas las técnicas en las que se miden la masa o los cambios de masa. La medida de la masa es la determinación más importante en la gravimetría que es la técnica analítica más antigua de análisis químico. Existen cuatro tipos de análisis gravimétricos: gravimetría de precipitación,



electro gravimetría, Gravimetría de volatilización, y gravimetría de partículas.

La volumetría es la técnica en la que se mide un volumen de una solución que contiene un reactivo que reacciona estequiométricamente con un analito de interés en solución. Los métodos volumétricos se clasifican en cuatro grupos según el tipo de reacción implicada. Estos grupos son las valoraciones ácido-base, las valoraciones complejométricas, las valoraciones redox y las valoraciones de precipitación. El objeto de esta unidad de aprendizaje está dirigido al aprendizaje y aplicación de los métodos gravimétricos y volumétricos.

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

**Núcleo de formación:** **Básico**

**Área Curricular:** **Ciencias Básicas y Matemáticas**

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

### IV. Objetivos de la formación profesional.

#### Objetivos del programa educativo:

Formar y capacitar a los estudiantes con bases humanísticas, científicas y tecnológicas mediante el conocimiento de los principios y fundamentos de las Matemáticas y Ciencias Naturales para lograr competencias sustantivas propias de las Ciencias de la Disciplina, y de la Química aplicada en tres posibles orientaciones, así como desarrollar habilidades superiores del pensamiento reforzando actitudes y valores para que aplicando las metodologías apropiadas sean capaces de resolver problemas inherentes a su profesión, con ética y excelencia, promoviendo su superación y la mejora de su entorno, y como consecuencia incrementar la calidad de vida del país.

#### Objetivos del núcleo de formación:

Proporcionar al estudiante las bases contextuales, teóricas y filosóficas de su carrera, así como una cultura básica universitaria en las ciencias y humanidades, y la orientación profesional pertinente.

#### Objetivos del área curricular o disciplinaria:



## V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

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 Cuantitativa y la aplicación en los métodos analíticos clásicos, empleando como eje de estudio los cuatro tipos fundamentales de reacciones en solución que son:

- a.) Reacciones ácido-base.
- b.) Reacciones de formación de complejos
- c.) Reacciones redox.
- d.) Reacciones de precipitación y destacar la importancia de

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

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

### Unidad 1. La Química Analítica Cuantitativa clásica

**Objetivo:** Importancia y tipos de métodos analíticos cuantitativos. La química analítica cuantitativa clásica, Características y ventajas y limitaciones, aplicaciones. Definición y finalidad de la Química Analítica. Métodos de análisis: clasificación general. Metodología del proceso analítico, características de calidad de los métodos analíticos.

### Unidad 2. Evaluación de los Datos analíticos

**Objetivo:** Caracterización de las mediciones y los resultados. Caracterización de los errores experimentales.

Análisis estadístico de las mediciones. Calibraciones, estandarizaciones y correcciones en blanco. Obtención y preparación de muestras para el análisis, importancia del muestreo, Separación del analito y los interferentes

### Unidad 3. Métodos Gravimétricos de análisis

**Objetivo:** Aspectos generales de la gravimetría, Gravimetría de precipitación, gravimetría de volatilización, Gravimetría de partículas Aplicaciones y Problemas.

- 3.1 Fundamentos y clasificación de los métodos gravimétricos.
- 3.2 Análisis gravimétricos por precipitación, características y etapas.
- 3.3 Propiedades de un precipitado para uso gravimétrico. Formación y purificación de precipitados.



### 3.4 Aplicaciones de la gravimetría ventajas y limitaciones

#### Unidad 4. Métodos volumétricos de Análisis.

**Objetivo:** Aspectos generales de la volumetría, Puntos de equivalencia, puntos finales, el volumen como señal, curvas de valoración, la bureta. Valoraciones basadas en las reacciones ácido base, Valoraciones basadas en reacciones de complejación valoraciones basadas en reacciones redox, valoraciones de precipitación Aplicaciones y problemas.

#### Unidad 5. Aplicaciones de los métodos analíticos clásicos

5.1 Importancia de los métodos de separación en Química Analítica

5.2 Fundamentos de los métodos de separación.

5.3 La extracción con disolventes, coeficiente de partición y constante de distribución.

5.4 Extracciones simples y múltiples, directas e inversas

### 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 30%
  - Resolución individual de ejercicios 40%
  - Exámenes 30%
- Actividades fuera del aula 10%
  - Tareas 50%
  - problemas 50%

### VIII. Acervo bibliográfico

Bolaños Ch. V. “Química Analítica Cuantitativa” (Valoraciones) Edit. UAEM, México 2003.

Bolaños Ch. V. “Química Analítica Cualitativa” (Reacciones en solución) 3ª ed. Edit. UAEM, México 2003

Budevsky, Q. “Fundations of chemical Análisis”. Ellis Horwood Ltd. Inglaterra 1979.

Buriel Martí F. “Química Analítica Cuantitativa” 16 ed. Edit Paraninfo España 1998.

Golbert D. “Chemistry” Schaum´s Outline Series McGraw Hill (2002)

Skoog D, West D, Holler F y S. Cruch “ Química Analítica” 7a Ed Mcgraw Hill 2002

ARRIBAS, S. “Análisis Cualitativo Inorgánico” Paraninfo, Madrid 1978

COTTON, F.A. y WILKINSON, G. “Química Inorganica Avanzada” Editorial Limusa, México.1971

CHARLOT, G. “Les Réactions Chimiques en solution – L’Analyse Qualitative Minérale” 6a Edic. Editorial Masson, Paris. 1969

CHARLOT, G. “Química Analítica General” Editorial Toray-Masson 1971

CHARLOT, G. “Analyse Qualitative rapide des cations et des anions”. 4a Edic. Editorial Dunod, París. 1980



UAEM | Universidad Autónoma  
del Estado de México



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

Scott P. "Liquid Chromatography Detectors" Journal of Chromatography Library  
Vol.33 Elsevier 1979

Nathan J. "Métodos Clásicos de Separación" ANUIES 1980