



Universidad Autónoma de Chiapas  
Facultad de Ciencias Químicas  
Campus IV



<b>Asignatura</b>	Química Analítica I	<b>Créditos</b>	11
<b>Semestre</b>	Segundo	<b>Clave</b>	QFDB24031109
<b>Carrera</b>	Químico Farmacobiólogo	Hrs./Teoría	4
<b>Prerrequisitos</b>	Química Inorgánica	Hrs./Práctica	3
		Hrs./Semana	7
		Hrs./Semestre	105
<b>Elaborado por:</b>	Q.A. Guadalupe Franco Sánchez		Octubre del 2001

## INTRODUCCIÓN

Toda la materia del universo es objeto del estudio de la química, que tiene que ver con el crecimiento, desarrollo y funcionamiento de los organismos vegetales y animales. La química interviene en los procesos relacionados con la conservación del medio ambiente, y así proporciona al alumno elementos indispensables para tomar conciencia de que la naturaleza puede ser modificada racionalmente sin alterar de manera irreversible los ecosistemas, por lo que la química interviene de manera decisiva en la formación científica, cultural y cívica de los estudiantes.

Este programa se ha desarrollado pensando en dar fundamentos de tal forma que el alumno pueda relacionarlos posteriormente durante el transcurso de la carrera y en su ámbito profesional.

## UBICACIÓN DE LA MATERIA

La materia de Química Analítica I se ubica en el Segundo semestre del plan de estudio de la carrera de Químico Farmacobiólogo de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas. El plan de estudios consta de 9 semestres.

## ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS

El curso será implantado a partir del aprendizaje grupal y se combinarán las sesiones teóricas con las prácticas de laboratorio para poder aplicar desde su perspectiva los conocimientos en el Laboratorio con criterio y con esto desarrollar sus habilidades, así como eventualmente realizaran trabajos de investigación individual para realizar posteriormente una discusión grupal sobre el tema. La resolución de problemas tipo será interactiva.

## **OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso el alumno, podrá aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos para:

- a) Explicar el comportamiento fundamental de especies químicas en soluciones acuosa homogéneas.
- b) Evaluar el comportamiento de especies químicas presentes en disoluciones simples de electrolitos fuertes y débiles.
- c) Deducir la posibilidad de utilizar las reacciones químicas sencillas para aplicarlas a determinaciones gravimétricas.
- d) Establecer analogías entre las curvas de valoración ácido – base teóricas y experimentales.
- e) Desarrollar habilidad en el manejo de técnicas de laboratorio, con la finalidad de obtener datos analíticos de calidad.

## **UNIDADES TEMÁTICAS**

### **UNIDAD I.- INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA ANALÍTICA**

Objetivos Específicos: El alumno

- a) Analizará la importancia de la Química Analítica en el desarrollo de la ciencia, así como en la industria.
- b) Discutirá la importancia que tiene cada una de las operaciones que se llevan a cabo en la muestra en su preparación para el análisis.
- c) Resolverá problemas relacionados con el manejo de datos, y aplicará la regla de rechazo dada.

1.1 Química Analítica. Clasificación y aplicaciones.

1.2 Procedimientos generales del análisis cualitativo.

1.3 Procedimientos generales del análisis cuantitativo.

1.3.1 Métodos cuantitativos de acuerdo al tamaño de la muestra.

1.3.2 Métodos cuantitativos de acuerdo al fundamento.

1.4 Análisis Químico.

1.4.1 Definición, ventajas y desventajas con respecto al análisis instrumental.

1.4.2 Operaciones generales del análisis químico. Planeación, muestreo, disolución de la muestra, preparación de la muestra, medición.

1.5 Manejo de datos.

1.5.1 Cifras significativas. Reglas para su manejo.

1.5.2 Precisión. Medidas de precisión.

1.5.3 Exactitud. Medidas de exactitud.

1.5.4 Rechazo de datos.

1.5.5 Cálculos.

Tiempo Estimado:

10 hrs.

## **UNIDAD II.- EQUILIBRIO QUÍMICO (PRODUCTO DE SOLUBILIDAD)**

Objetivos Específicos: El alumno

- a) Será capaz de predecir la naturaleza de una reacción en función del valor de su constante de equilibrio (K).
- b) Analizará el efecto que tiene sobre la posición de equilibrio de una reacción al hacer modificaciones en la temperatura, presión, concentración, volumen.
- c) Resolverá problemas relacionados con la constante de equilibrio, concentraciones de reactivos y productos.
- d) Resolverá problemas relacionados con la solubilidad de algunas sales, concentración de iones, formación de precipitados.

2.1 Introducción.

2.2 Conceptos básicos: Reacción reversible, reacción irreversible, velocidad de reacción, reacción endotérmica y reacción exotérmica.

2.3 Ley de acción de masas.

2.3.1 Constante de equilibrio.

2.3.2 Cálculos relacionados con la constante de equilibrio.

2.3.3 Principio de Le Chatelier. Enunciado. Factores que afectan el equilibrio de una reacción.

2.4 Equilibrio químicos a sistemas heterogéneos.

**PRODUCTO DE SOLUBILIDAD.**

2.4.1 Conceptos de: solubilidad, solución saturada, diluida y sobresaturada, producto iónico. Constante del producto de solubilidad.

2.4.2 Precipitación. Reglas para hacer una buena precipitación.

2.4.3 Factores que afectan la solubilidad de los precipitados. Temperatura, efecto de ion común, Efecto de ion diverso.

2.4.4 Tablas de valores de la constante del producto de solubilidad.

2.4.5 Predicción y orden de aparición de los precipitados.

2.4.6 Cálculos relacionados con la solubilidad y la constante del producto de solubilidad (Kps).

Tiempo Estimado: 18 hrs.

### **UNIDAD III.- GRAVIMETRIA**

Objetivos Específicos: El alumno

- a) Discutirá el efecto que tiene sobre la pureza del precipitado las diversas operaciones que se efectúan para su formación.
- b) Resolverá problemas relacionados con los diversos cálculos estequiométricos que se utilizan en gravimetría.
- c) Propondrá procedimientos sencillos para realizar diversas determinaciones gravimétricas en muestras problemas.

3.1 Fundamento

3.2 Tipos de precipitados. Gelatinoso, Cristalino y Glomerular.

3.3 Contaminación de precipitados, coprecipitación y posprecipitación.

3.4 Aplicaciones de la precipitación.

3.4.1 Separaciones selectivas y específicas.

3.4.2 Precipitación fraccionada.

3.5 Análisis gravimétrico.

3.5.1 Esquema general. Operaciones básicas.

3.5.2 Agente precipitante. Cálculos.

3.5.3 Reglas para el cálculo del factor gravimétrico.

3.5.4 Determinaciones gravimétricas. Cálculos.

Tiempo Estimado: 12 hrs.

## UNIDAD IV.- EQUILIBRIO ACIDO – BASE

Objetivos Específicos: El alumno

- a) Realizará la clasificación de una serie de sustancias químicas en ácidos, bases, sales y anfóteros con base en la teoría de Bronsted.
- b) Explicará los requisitos que se requieren para la selección de los reactivos en la preparación de una solución amortiguadora.
- c) Resolverá problemas que involucren sustancias ácidas y básicas para obtener una curva de titulación ácida – básica.

4.1 Conceptos de ácido, base, reacción ácido – base, anfóteros de acuerdo a la teoría de Bronsted y Lowry.

4.2 Equilibrio ácido – base del agua.

4.2.1 Constante del producto iónico del agua.

4.2.2 Escala de pH y pOH.

4.3 Clasificación de ácidos en fuertes y débiles. Cálculos.

4.4 Clasificación de bases en fuertes y débiles. Cálculos.

4.5 Soluciones amortiguadoras. Definición.

4.5.1 Acción reguladora.

4.5.2 Ecuación de Henderson – Hassebalch.

4.5.3 Cálculos relacionados con la preparación.

4.5.4 Sistemas amortiguadores en los fluidos corporales.

4.6 Curvas de titulación ácido – base.

4.6.1 Definición. Factores que afectan la factibilidad. Importancia.

4.6.2 Tipos de titulaciones ácido – base.

4.6.2.1 Titulación de un ácido fuerte con una base fuerte.

4.6.2.2 Titulación de una base fuerte con un ácido fuerte.

4.6.2.3 Titulación de un ácido débil con una base fuerte.

4.6.2.4 Titulación de una base débil con un ácido fuerte.

Tiempo Estimado:

18 hrs.

## EVALUACIÓN DEL CURSO DE QUÍMICA ANALÍTICA I

La evaluación del proceso Enseñanza – Aprendizaje de la materia de Química Analítica I tiene dos objetivos fundamentales:

- Analizar en que medida se han cumplido los objetivos de aprendizaje planteados para detectar posibles fallas u obstáculos en el proceso y superarlos. Se trata de detectar la efectividad de la metodología de trabajo en función del logro de los objetivos de aprendizaje.
- Propiciar la reflexión de los alumnos en torno a su propio proceso de aprendizaje, para lograr un mayor compromiso con él. Se trata de que se hagan cargo, responsablemente, de su propio proceso de aprendizaje.

### CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN

Participación en clase .....	10 %
Laboratorio .....	10 %
Exámenes parciales .....	40 %
Examen final .....	40 %
	<hr/>
	100 %

**Participación en clase:** Para este criterio se tomará en cuenta: La preparación del alumno en base a la lectura del tema a tratar en clase, planteando preguntas y problemáticas relacionadas a él; el alumno resolverá problemas en clase en la que se tomará en cuenta el procedimiento efectuado y la exactitud del resultado.

**Laboratorio:** Se tomará en base a la calificación final obtenida en las sesiones de laboratorio.

**Exámenes Parciales:** Se efectuarán 4 exámenes parciales escritos, es decir, cada parcial corresponde a la evaluación de una unidad del programa. Los porcentajes asignados a cada examen son 10%.

**Examen Final:** Es por escrito y se evalúa el contenido total del programa.

**Calificación Final:** Se obtiene a partir de los criterios planteados y únicamente se acreditará la materia si se cumple con el 60% del total.

## **PRACTICAS DE LABORATORIO**

1. PESO CONSTANTE
2. PREPARACIÓN DE MUESTRAS
3. DETERMINACIÓN DE HUMEDAD, CENIZAS Y SÓLIDOS TOTALES
4. DILUCIONES
5. DETERMINACIÓN DEL PRODUCTO DE SOLUBILIDAD Y CONCENTRACIÓN DE IONES
6. USOS DEL  $K_{ps}$  EN LA PREDICCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN
7. PRECIPITACIÓN Y FILTRACIÓN
8. DETERMINACIÓN DE SULFATOS
9. DETERMINACIÓN DE CALCIO
10. MEDIDA DEL pH DE ALGUNOS ÁCIDOS BASES Y SALES
11. MÉTODO COLORIMÉTRICO APROXIMADO DEL pH
12. DETERMINACIÓN COLORIMÉTRICA DEL pH, MÉTODO EXACTO
13. CONSTANTE DE IONIZACIÓN ( $K_{ion}$ ) Y PORCENTAJE DE IONIZACIÓN, IÓN COMUN.

Tiempo Estimado:

47 hrs.

## **BIBLIOGRAFIA**

- AYRES, H. GILBERT. 1994. ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO. EDITORIAL HARLA, S.A. DE C.V. MÉXICO.
- BRUMBLAY, U. RAY. 1994. ANÁLISIS CUALITATIVO. EDITORIAL C.E.C.S.A. MÉXICO.
- CHANG, RAYMOND. 1992. QUÍMICA. EDITORIAL MCGRAW – HILL/INTERAMERICANA DE MÉXICO S.A. DE C.V. \*
- DAY, R.A. JR., UNDERWOOD, A.L. 1993. ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO. EDITORIAL PRENTICE – HALL HISPANOAMERICANA, S.A. MÉXICO.
- DICK, J. G. 1992. QUÍMICA ANALÍTICA. EDITORIAL EL MANUAL MODERNO, MÉXICO.
- FISHER, B. ROBERT Y PETERS G. DENNIS. 1995. COMPENDIO DE ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO. NUEVA EDITORIAL INTERAMERICANA, S.A. MÉXICO.

- FRITZ, S. JAMES Y SCHENK, H. GEORGE. 1993. QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA. EDITORIAL LIMUSA, S.A. MÉXICO. \*
- GARZÓN, G. M. GUILLERMO. 1991. FUNDAMENTOS DE QUÍMICA GENERAL. EDITORIAL MCGRAW – HILL. MÉXICO.
- GORDUS, A. ADON. 1994. QUIMICA ANALITICA. TEORÍA Y 590 PROBLEMAS RESUELTOS. SERIE SCHAUM. EDITORIAL MCGRAW – HILL. MÉXICO.
- HAMILTON, S. B. LEICESTER. 1992. CALCULOS DE QUÍMICA ANALÍTICA. EDITORIAL MCGRAW – HILL, MÉXICO.
- HARRIS, C. DANIEL. 1995. ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO. GRUPO EDITORIAL IBEROAMERICANA, S.A. DE C.V. MÉXICO. \*
- LUNA, RANGEL R. 1992. FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA. VOL I Y II. EDITORIAL LIMUSA, S.A. MÉXICO.
- NORDMAN, JOSEPH. 1993. ANÁLISIS CUALITATIVO Y QUÍMICA INORGÁNICA. EDITORIAL C.E.C.S.A. MÉXICO.
- OROZCO, D. FERNANDO. 1995. ANÁLISIS QUÍMICO CUANTITATIVO. EDITORIAL PORRÚA. MÉXICO.
- SCHENK, H. GEORGE, HAHN, B. RICHARD, HARTKOPF, V. ARLEIGH. 1991. QUÍMICA ANALÍTICA CUANTITATIVA. PRINCIPIOS Y APLICACIONES A LAS CIENCIAS DE LA SALUD. EDITORIAL C.E.C.S.A. MÉXICO.
- SKOOG, A. DOUGLAS. 1995. ANÁLISIS INSTRUMENTAL. EDITORIAL MCGRAW – HILL / INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. MÉXICO. \*
- SKOOG, A. DOUGLAS, WEST, M. DONALD. 1996. QUÍMICA ANALÍTICA. EDITORIAL MCGRAW – HILL / INTERAMERICANA DE MÉXICO, S.A. DE C.V. MÉXICO.