



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 Cualitativa



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

El plan de estudio 2003 de la licenciatura de Químico 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 UA consta de seis unidades: I Introducción al estudio de la Química Analítica y los equilibrios en solución; II Reacciones ácido-base y Reacciones de formación de complejos; III Reacciones de oxido reducción y Reacciones de precipitación; IV Equilibrios simultáneos y VI 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 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.

Con el estudio de la unidad de aprendizaje de Química Analítica Cualitativa principia la capacitación de la Química Analítica según esta establecido en los planes de estudio de las licenciaturas de Químico, Q.F.B y Q en A de la Facultad de Química de la UAEM. Los requisitos académicos que se exigen a estudiantes son para iniciar su aprendizaje en esta ciencia son: 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, que implican transferencia de iones o moléculas
- c.) Reacciones redox que contemplan un intercambio de electrones
- d.) Reacciones de precipitación en las que hay un intercambio de iones o de moléculas da lugar la aparición de una fase sólida
- e.) La sensibilidad y la selectividad de las reacciones 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 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

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 y equilibrios iónicos.

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 del Químico e identificar los métodos y técnicas que se



emplean en esta 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, actividad y coeficiente de actividad
- 1.6 Ley de Debye-Hückel, equilibrio químico, concepto termodinámico del equilibrio, energía libre de reacción, factores que afectan el equilibrio

Unidad 2.

Objetivo: Fundamentar y Aplicar las teorías de ácido-base para la predicción de reacciones y la capacidad reguladora de especies ácido-base 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. Equilibrios y constante de formación de complejos

Objetivo: Fundamentar y aplicar el equilibrio de estabilidad para la formación de complejos 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 constantes 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 oxido reducción

Objetivo: Fundamentar y aplicar el equilibrio redox a partir del 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: Fundamentar y aplicar el equilibrio de solubilidad en la predicción de reacciones de precipitación a partir de la K_s , así como los factores que modifican el equilibrio, 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)
- 5.6 Reacciones de desplazamiento.

Por acido-base



Por formación de complejos

Por redox

5.7 Diagramas de área de predominio con existencia de precipitado

Unidad 6. Equilibrios simultáneos y Propiedades periódicas analíticas, 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. Estabilidad de oxoaniones. Formación de tiosales Color en las especies.

6.2 Sensibilidad de las reacciones,

6.3 Clasificación, diagramas, factores.

6.4 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 diagnóstico, 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 50%
 - Segunda evaluación 50%



- Evaluación final: Promedio del promedio de parciales y calificación de examen final
- ✓ Las evaluaciones se conforman por las siguientes actividades:
 - ⊗ Exámenes departamentales
 - Actividades en el aula
 - Elaboración individual de notas de estudio (ver cuadro)
 - Resolución individual de ejercicios
 - Exámenes
 - Actividades fuera del aula
 - Tareas problemas

Criterios de evaluación para la elaboración individual de ensayo y notas de estudio

Aspecto	Criterios	Indicadores	Parámetros	
			%	
Conceptos	✓ Coherencia	✓ Relación de términos	80	50
	✓ Suficiencia	✓ Contiene los términos principales		50
Presentación	✓ Redacción	✓ Sigue reglas gramaticales	20	50
	✓ Ortografía	✓ Sin faltas de ortografía		50

Evaluación y acreditación (continua)

Criterios de evaluación para el reporte escrito en equipo

Aspectos	Criterios	Indicadores	Parámetros	
			%	
Estructura	Objetividad	De los apoyos utilizados	30	30
	Organización	Secuencia clara de conceptos e ideas		30
	Interrelación	Coherencia entre conceptos e ideas		40
Defensa del trabajo	Objetividad	En la sesión de preguntas y respuestas	20	100
Organización del equipo	Organización	Secuencia en las participaciones	20	100
Participación individual	Proactividad	Desempeño personal	30	50



VIII. Acervo bibliográfico

Barbosa T. Manuel “Equilibrios Iónicos y sus aplicaciones analíticas” Alambra /Thomson

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

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

Charlot G. “Química Analítica General” Mason /Toray

Gómez del Rio MI Y P Sánchez “Fundamentos y problemas básicos de equilibrios iónicos Alambra/Thomson

Skoog, D; West, D; Holler. F y S. Crouch “Fundamentos de química analítica” Thomson

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

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

Vicente S. “Química de las disoluciones: Dagramas y Cálculos Alambra