



**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 Ingeniero Químico 2003**

**Programa de Estudios:**

**Química General**



**I. Datos de identificación**

Licenciatura

Unidad de aprendizaje  Clave

Carga académica	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="8"/>
	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 type="checkbox"/>	Curso taller	<input checked="" 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**

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

**Formación equivalente**

	<b>Unidad de Aprendizaje</b>
Químico en Alimentos 2003	<input type="text"/>
Químico 2003	<input type="text"/>
Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="text"/>



## II. Presentación

El plan de estudio 2003 del programa educativo del Ingeniero 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 áreas de formación: básica, sustantiva e integral, 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 general se ubica en el núcleo básico y pretende destacar que la química es una ciencia activa y en continuo desarrollo; su importancia es fundamental en nuestro mundo tanto en el ámbito de la naturaleza como en el de la sociedad y por consiguiente en la formación del Ingeniero químico.

La contribución de esta UA al perfil de egreso del Ingeniero químico se centra en la promoción de competencias, a nivel inicial, que incidirán en el desarrollo de nuevos productos químicos.

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 solución de problemas relacionados con la transformación de la materia, el manejo de instrumentos y equipos que se utilizan en el campo de la química (mufla, estufa, balanzas, potenciómetros, entre otros.), 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 su profesión ante los retos actuales y futuros del entorno.

La UA consta de cinco unidades: Conceptos fundamentales, Estequiometría, Estructura electrónica, Periodicidad química y Enlace químico. Sustentada en un proceso educativo que se centra en el estudiante, con la finalidad de propiciar el autoaprendizaje desarrollando de manera integral habilidades, actitudes y valores. Por lo que estrategias como la investigación documental, la discusión de temas, exposiciones del profesor y de los estudiantes conformaran las actividades centrales durante el semestre.

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, elaboración de mapas conceptuales y resolución de problemas; trabajo activo en clase (discusión de temas, resolución de problemas tipo y exposiciones ante el grupo); y presentación de las evaluaciones tanto las que señale el calendario



oficial respectivo, como la de diagnóstico y algunas de carácter formativo.

### 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:

Preparar, capacitar y formar a los alumnos con las bases humanísticas, científicas y tecnológicas mediante el reforzamiento de actitudes y valores; la adquisición de conocimientos como son los principios y fundamentos de las ciencias básicas, las matemáticas y la Ingeniería Química; y el desarrollo de habilidades de pensamiento superior (análisis, síntesis, razonamiento, creatividad) para que sean capaces de resolver problemas propios de la disciplina aplicando metodologías adecuadas, así como generar y/o optimizar procesos químicos, que conlleven a mejorar su entorno social, ambiental, laboral y económico para incrementar la calidad de vida en nuestro país.

#### Objetivos del núcleo de formación:

Le proporciona al estudiante las bases contextuales, teóricas y filosóficas de la Ingeniería Química, así como una cultura básica universitaria en las ciencias y humanidades, y la orientación profesional pertinente. En él se contemplan las competencias básicas necesarias para cualquier profesional de la Ingeniería y de la Química en la época actual.

#### Objetivos del área curricular o disciplinaria:

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

Proporcionar a los estudiantes conocimientos básicos de química, así como fortalecer y desarrollar habilidades, actitudes y valores que les permitan trabajar de manera individual o en equipo en la interpretación de las propiedades físicas y químicas de sustancias simples y representativas como: ácidos, bases y sales,



empleando el método científico como un procedimiento sistemático, que implica el diseño y comprobación de hipótesis, leyes y teorías a través del planteamiento, análisis y la solución de problemas que lleven a los alumnos a comprender alternativas y propuestas relacionadas con la transformación de la materia, tomando en cuenta el beneficio social y el cuidado del ambiente.

Identificar las propiedades físicas y químicas de sustancias simples y representativas (ácidos, bases y sales), que determinan la transformación de la materia en reacciones químicas típicas (combustión, ácido-base, óxido-reducción, entre otras), las relaciones de masa que se presentan en tales reacciones, así como el comportamiento de dichas sustancias, basado en las características de los átomos que las conforman, como son su estructura electrónica y el tipo de enlace que presentan. Mostrando 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.

Aplicar en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de sustancias simples y representativas (ácidos, bases y sales), que inciden en la transformación de la materia en reacciones químicas típicas (combustión, ácido-base, óxido-reducción, entre otras), las relaciones de masa que se presentan en tales reacciones, así como el comportamiento de dichas sustancias, basado en las características de los átomos que las conforman, como son su estructura electrónica y el tipo de enlace que presentan. Mostrando 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.

**Objetivo:** Interpretación y aplicación de los conceptos fundamentales de materia y energía en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de sustancias simples y representativas (ácidos, bases y sales), que determinan la transformación de la materia en reacciones químicas típicas (combustión, ácido-base, óxido-reducción, entre otras). Mostrando 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

#### 1.1 Materia y energía

Leyes de la materia y energía

Propiedades físicas y químicas de la materia

Cambios físicos y químicos



## Estados de agregación molecular

### 1.2 Elementos y compuestos

Elementos

Mezclas

Compuestos

Leyes ponderales de la química

### 1.3 Nomenclatura de compuestos inorgánicos (Ácidos, Bases, Sales y Óxidos)

### 1.4 Unidades de medida e incertidumbre en la medición

Unidades del Sistema internacional

Cifras significativas

Análisis dimensional y factor unitario

## Unidad 2.

**Objetivo:** Identificación y aplicación de los fundamentos de la estequiometría (relaciones en masa en las reacciones químicas) en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de sustancias simples y representativas (ácidos, bases y sales), que determinan la transformación de la materia en reacciones químicas típicas (combustión, ácido-base, óxido-reducción, entre otras). Mostrando 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

### 2.1 Átomo, isótopo, ion. Pesos Atómicos y moleculares

Determinación de masa atómica y de peso fórmula y molecular

### 2.2 Mol

Número de Avogadro; masa molar

Fórmulas molecular, empírica

Composición porcentual

### 2.3 Ecuaciones químicas

Estructura y balanceo

Patrones de reactividad química

### 2.4 Información cuantitativa a partir de las ecuaciones químicas

Interconversión de masas, moles y número de partículas

### 2.5 Reactivos limitante y en exceso



## 2.6 Rendimiento teórico y práctico

## 2.7 Estequiometría de las reacciones en solución

Concentración de soluciones: Molaridad, Normalidad y fracción molar

Porcentaje: p/p, p/v y v/v; y Diluciones

### Unidad 3.

**Objetivo:** Identificación y aplicación de los fundamentos de la estructura atómica en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de sustancias simples y representativas (ácidos, bases y sales), que determinan la transformación de la materia en reacciones químicas típicas (combustión, ácido-base, óxido-reducción, entre otras). Mostrando 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

#### 3.1 Teoría atómica

De las primeras ideas a John Dalton

Descubrimiento de protón, neutrón y electrón

#### 3.2 Radioactividad

Tipos de radiación, predicción y balanceo de reacciones nucleares,

Defecto de masa

#### 3.3 Energía radiante y Teoría Cuántica

Espectro electromagnético

Teoría de Planck

Efecto fotoeléctrico

Espectros continuos y lineales

Espectros de emisión y absorción

Constante de Rydberg

Series espectrales

#### 3.4 Modelo de Bohr del átomo de hidrógeno

Fundamentos (tamaño de orbital, velocidad del electrón y niveles energéticos) y limitaciones

#### 3.5 Función de onda y Mecánica cuántica

Teoría de De Broglie

Principio de incertidumbre de Heisenberg



## Función de onda de Schrödinger

### Orbitales y números cuánticos

#### 3.6 Configuraciones electrónicas

##### Principio Aufbau

##### Principio de exclusión de Pauli

##### Regla de Hund

##### Diagramas de orbitales

### Unidad 4.

**Objetivo:** Identificación y aplicación de los fundamentos del comportamiento periódico de los elementos en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de sustancias simples y representativas (ácidos, bases y sales), que determinan la transformación de la materia en reacciones químicas típicas (combustión, ácido-base, óxido-reducción, entre otras). Mostrando 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

#### 4.1 Desarrollo de la Tabla Periódica

##### Aportaciones de Döbereiner

##### John Newlands

##### Lothar Meyer

##### Dimtri Mendeleiev

##### Henry Moseley

##### Tabla cuántica de Werner

4.2 El efecto pantalla y la carga nuclear efectiva en las propiedades periódicas (radios atómico e iónico, energía de ionización y afinidad electrónica)

#### 4.3 Clasificaciones de la Tabla Periódica

##### Grupos

##### Elementos representativos

##### Elementos de transición

##### Elementos de transición interna

##### Metales, semi-metales y no metales, y por bloques: s, p, d, y f





## Unidad 5.

**Objetivo:** Identificación y aplicación de los fundamentos del enlace químico en la resolución de problemas relacionados con las propiedades físicas y químicas de sustancias simples y representativas (ácidos, bases y sales), que determinan la transformación de la materia en reacciones químicas típicas (combustión, ácido-base, óxido-reducción, entre otras). Mostrando 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

### 5.1 Diagramas de Lewis y Regla del Octeto

### 5.2 Electronegatividad

### 5.3 Enlace Iónico

Formación de un compuesto iónico

### 5.4 Enlace metálico

Fundamentos

### 5.5 Enlace covalente

Formación de un enlace covalente (sencillo, doble, triple y coordinado)

Determinación de carga formal

Polaridad del enlace (momento de enlace y momento dipolar)

### 5.6 Modelo de repulsión de pares electrónicos en la capa de valencia

Geometría y forma

### 5.7 Teoría de unión valencia

Energía de enlace

Enlaces  $\sigma$  y  $\pi$

Hibridaciones

Resonancia

### 5.8 Teoría de Orbitales moleculares

Moléculas diatómicas del tipo  $A_2$  (orbitales de enlace, antienlace y no enlace)

Orden de enlace

Propiedades magnéticas

### 5.9 Fuerzas intramoleculares e intermoleculares



## VII. Sistema de evaluación

En el desarrollo de la UA se evaluará la identificación y la aplicación de los conocimientos, las habilidades adquiridas, las actitudes y valores desarrollados, mediante:

Actividades individuales como: Resúmenes, mapas conceptuales, gráficos de recuperación y series resueltas de problemas tipo<sup>1</sup> (examen previo y evaluaciones departamentales)

Actividades en equipo como: Series resueltas de problemas tipo<sup>1</sup> (ejercicio semanales y problemarios)

Los porcentajes de las calificaciones e integración de cada evaluación son los siguientes:

Primera evaluación	20%
Segunda evaluación	20%
Evaluación final	40%
Laboratorio (ver cuadro 4)	20%

Las evaluaciones primera, segunda y final se conformaran por las siguientes actividades:

Actividades en o fuera del aula	30%
Resúmenes (ver cuadro 1)	0%
Mapa conceptual o gráfico de recuperación (ver cuadro 2)	30%
Series de problemas	70%
Ejercicios semanales	30% (ver cuadro 3)
Problemario	30% (ver cuadro 3)
Examen previo	40% (ver cuadro 3)

Examen departamental (ver cuadro 3) 70%

<sup>1</sup> Problemas tipo: Relacionados con la estequiometría de reacciones químicas típicas<sup>2</sup>, interacción de la materia (a nivel atómico) con la energía y el comportamiento de la materia en función de los átomos que la conforman y el tipo de unión química que presentan.

<sup>2</sup> Reacciones químicas típicas: Combustión, ácido-base, óxido-reducción, entre otras.

Cuadro 1. Criterios de evaluación de resúmenes



Los resúmenes pretenden que el estudiante elabore sus notas de manera previa a cada sesión de clase, por lo que no tienen valor numérico; sin embargo, son requisito obligatorio para la realización de la actividad de series de problemas tipo, en la modalidad de ejercicios semanales

Cuadro 2. Criterios de evaluación de mapa conceptual o gráfico de recuperación

Aspecto	Criterios	Indicadores	Parámetros %	
Conceptos	Coherencia	Relación de términos	40	50
	Suficiencia	Contiene los términos principales		50
Diseño	Estructura	Se identifican jerarquías entre términos	30	50
	Secuencia	Los términos tiene una secuencia deductiva		50
Presentación	Redacción	Sigue reglas gramaticales	30	50
	Ortografía	Sin faltas de ortografía		50

Cuadro 3. Criterios de evaluación de series de problemas: Ejercicios semanales, problemarios, examen previo y examen departamental

Aspectos	Criterios	Indicadores	Parámetros %	
Planteamiento	Coherencia	Lógico	80	90
	Unidades	Expresión y uso correcto		10
Resultado	Valor	Correcto	10	80
	Unidades	Uso correcto		20
Presentación	Limpieza y orden	Es limpio y ordenado	10	100

Cuadro 4: Criterios de evaluación de cada práctica de laboratorio (Cada práctica define su intención de aprendizaje)\*

Componentes	Aspectos	Criterios	Indicadores	Parámetros %	
Reporte previo**	Identificación	Completa	En todos sus datos	30	10
	Fundamento	Congruencia	Con el tema e intención de aprendizaje a tratar		10
	Objetivo	Consistencia	Con la intención de aprendizaje		20
	Hipótesis	Consistencia	Con la intención de aprendizaje		20
	Procedimiento	Completo	Expresión clara		20
	Cálculos previos	Consistencia	Con el fundamento		10
	Bibliografía	Actualizada	Es reciente		10
Reporte final	Identificación	Completa	En todos sus datos	30	20
	Resultados	Completos	En todos sus datos		20



	Análisis de resultados	Consistencia	Con los resultados		20
	Contraste de hipótesis	Consistencia	Con la hipótesis planteada		20
	Conclusiones	Consistencia	Con el análisis de resultados		20
Participación**	Actividad individual durante la práctica	Proactividad	Desempeño personal	20	50
	Trabajo en equipo	Organización	Distribución adecuada de actividades en el equipo		50
Presentación		Redacción	Expresión clara	20	40
			Reglas gramaticales		30
		Ortografía	No presenta faltas		30

\* En algunas prácticas los aspectos evaluados no aplican, el profesor realizará los ajustes pertinentes en los parámetros correspondientes, que el estudiante deberá ser informado.

\*\* La ausencia de estos aspectos en caso extremo pueden ser causa de anulación total de la práctica en cuestión

## VIII. Acervo bibliográfico

### Básica

Jones, L., Atkins, P. "Chemistry: Molecules, Matter, and Change" Fourth Edition. Editorial Freeman. USA. 2000

Brown, T. E. Lemay. "Química La Ciencia Central" 5ª Edic. Editorial Prentice may. México D.F. 1989.

Chang, R. W. College. "Química" 7a Edic. Editorial McGraw-Hill, Colombia 2002.

Masterton, W. E. Slowinski, C. Staniski. "Química General Superior". 6a Edic. Editorial McGraw Hill. México D.F. 1983.

Whitten, K. R. Davis, L. Peck. "Química General" 5a. Edic. Editorial McGraw Hill, Madrid España, 1998.

Zumdhal, S., Zumdhal, S. "Chemistry" Fifth Edition. Editorial Houghton Mifflin, USA. 2000

### Complementaria

Ander, P. A. Sonnessa. "Principios de Química". Editorial Limusa, México 1981

Huheey, J. "Química Inorgánica". 2ª Edic. Editorial Harla. México 1978

Mortimer, Ch. "Química" 5ª edic. Editorial Iberoamericana México, 1978