



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

SISTEMAS QUÍMICOS EN INGENIERÍA

1450

4

6

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

COORDINACIÓN DE  
FÍSICA Y QUÍMICA

INGENIERÍA CIVIL

División

Departamento

Licenciatura

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas/semana:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Horas/semestre:**

Teóricas

Prácticas

Total

**Modalidad:** Curso teórico-práctico

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuente:** Ingeniería Ambiental I

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno explicará la importancia de los procesos químicos y físicos en ingeniería civil. Aplicará sus conocimientos matemáticos en la resolución de problemas, con base en los principios del razonamiento lógico; desarrollará habilidades y capacidades en la observación y manejo de instrumentos experimentales en el laboratorio.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Importancia de la química en la ingeniería civil	2.0
2.	Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares	4.0
3.	Estequiometría y unidades de concentración	6.0
4.	Termoquímica y equilibrio químico	8.0
5.	Cinética química	4.0
6.	Procesos de oxidación-reducción	4.0
7.	Química orgánica	4.0
		32.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	64.0

## 1 Importancia de la química en la ingeniería civil

**Objetivo:** El alumno conocerá algunos de los principios de la química involucrados en los fenómenos que experimentan los materiales individuales o su combinación.

**Contenido:**

- 1.1 Aplicaciones a la mecánica de suelos.
- 1.2 Aplicaciones a la construcción.
- 1.3 Aplicaciones al diseño estructural.
- 1.4 Aplicaciones a la ingeniería ambiental.

## 2 Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares

**Objetivo:** El alumno explicará las propiedades de las moléculas sencillas con base en los tipos de enlace que presentan.

**Contenido:**

- 2.1 Concepto de electronegatividad. Estructura de Lewis de moléculas sencillas.
- 2.2 Tipos de enlaces: iónico, covalentes polar y no polar y metálico.
- 2.3 Atracciones intermoleculares: dipolo-dipolo, puente de hidrógeno, ion-dipolo, dipolo- dipolo inducido y dipolo inducido-dipolo inducido.

## 3 Estequiometría y unidades de concentración

**Objetivo:** El alumno aplicará las diferentes relaciones estequiométricas y las unidades que se emplean para medir las concentraciones en fases sólida, líquida y gaseosa para la resolución de ejercicios.

**Contenido:**

- 3.1 Concepto de mol y masa molar.
- 3.2 Tipos de reacciones fundamentales (redox, ácido-base)
- 3.3 Balanceo de reacciones químicas.
- 3.4 Cálculos estequiométricos: reactivos limitante y en exceso, rendimientos teórico, experimental y porcentual.
- 3.5 Unidades de concentración: molaridad, porcentajes masa/masa, masa/volumen y volumen/volumen, fracción molar y partes por millón.

## 4 Termoquímica y equilibrio químico

**Objetivo:** El alumno aplicará los conceptos básicos de la termoquímica y el equilibrio químico y los empleará para la resolución de ejercicios.

**Contenido:**

- 4.1 Calor de una reacción química.
- 4.2 Ley de Hess.
- 4.3 Constante de equilibrio de una reacción química.
- 4.4 Diferencia entre actividad y concentración. Fuerza iónica. Cálculo de coeficientes de actividad de electrólitos y no electrolitos.
- 4.5 Equilibrio químico en gases, ácido-base y precipitación. Concepto de pH.
- 4.6 Principio de Le Chatelier.
- 4.7 Ley de Henry.

## 5 Cinética química

**Objetivo:** El alumno aplicará el concepto de velocidad de reacción química en la resolución de ejercicios e identificará los principales factores que la determinan.

**Contenido:**

- 5.1 Velocidad de reacción. Ley de las velocidades.
- 5.2 Reacciones de orden cero y de primer orden.
- 5.3 Reacciones de pseudo primer orden.
- 5.4 Vida media y su relación con la constante de velocidad.
- 5.5 Efecto de la temperatura en las constantes de velocidad.

## 6 Procesos de oxidación-reducción

**Objetivo:** El alumno aplicará las leyes de Faraday y la serie de actividad para resolver ejercicios de pilas y electrólisis.

**Contenido:**

- 6.1 La electricidad y las reacciones óxido-reducción espontáneas e inducidas.
- 6.2 Potencial estándar. Serie de actividad. Pilas.
- 6.3 Leyes de Faraday. Electrólisis. Galvanización. Electrodeposición. Corrosión.

## 7 Química orgánica

**Objetivo:** El alumno conocerá los compuestos del carbono, su nomenclatura y propiedades.

**Contenido:**

- 7.1 Alcanos, alquenos y alquinos.
- 7.2 Compuestos aromáticos.
- 7.3 Grupos funcionales.

---

### Bibliografía básica

### Temas para los que se recomienda:

BROWN, Theodore, LE MAY, Eugene, BURNSTEN, Bruce, et al. <i>Química. La ciencia central</i> México Prentice-Hall, 2009	2, 3, 4, 5, 6, 7
CHANG, Raymond <i>Química</i> México McGraw-Hill, 2010	2, 3, 4, 5, 6, 7
EBBING, Darrell D, GAMMON, Steven D <i>Química general</i> México Cengage Learning, 2010	2, 3, 4, 5, 6, 7
MCMURRAY, John <i>Química orgánica</i> México Cengage Learning, 2000	7
MICHELIC, James R <i>Fundamentos de ingeniería ambiental</i> México	3, 4, 5

Limusa-Wiley, 2001

**Bibliografía complementaria**

DAVIS, Mackenzie L., MASTEN, Susan J.

*Ingeniería y ciencias ambientales*

México

McGraw-Hill, 2004

**Temas para los que se recomienda:**

1, 2, 3, 4, 5, 7

**Sugerencias didácticas**

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>
Uso de software especializado	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de plataformas educativas	<input checked="" type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input type="checkbox"/>
Búsqueda especializada en internet	<input checked="" type="checkbox"/>
Uso de redes sociales con fines académicos	<input checked="" type="checkbox"/>

**Forma de evaluar**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input checked="" type="checkbox"/>
Asistencia a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Licenciatura en Química, Ingeniería Química o carreras afines, cuyo contenido en el área sea similar a éstas. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.