



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

QUÍMICA DE CIENCIAS DE LA TIERRA

1

10

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

CIENCIAS BÁSICAS

COORDINACIÓN DE  
FÍSICA Y QUÍMICA

INGENIERÍA  
GEOLOGICA

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:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

El alumno aplicará los conceptos básicos para relacionar las propiedades de las sustancias en la resolución de ejercicios; desarrollará sus capacidades de observación y de manejo de instrumentos.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Estructura atómica	8.0
2.	Periodicidad química	2.0
3.	Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares	8.0
4.	Teoría del orbital molecular y cristaloquímica	6.0
5.	Estequiometría	10.0
6.	Termoquímica y equilibrio químico	6.0
7.	Electroquímica	8.0
8.	Química orgánica	10.0
9.	Tópicos selectos de química en las ingenierías de ciencias de la tierra	6.0
		64.0
	Actividades prácticas	32.0
	Total	96.0

## 1 Estructura atómica

**Objetivo:** El alumno aplicará el modelo atómico de Bohr y el modelo atómico de la mecánica cuántica para predecir las características magnéticas de los átomos.

**Contenido:**

- 1.1 Descripción de los experimentos: Thomson, Millikan, Planck, efecto fotoeléctrico, espectro electromagnético.
- 1.2 Modelo atómico de Bohr y teoría de De Broglie.
- 1.3 Modelo atómico de la mecánica cuántica, números cuánticos y estructura electrónica.
- 1.4 Diamagnetismo. Paramagnetismo. Ferromagnetismo. Dominios magnéticos. Magnetización.

## 2 Periodicidad química

**Objetivo:** El alumno relacionará las principales propiedades de los elementos con las analogías verticales y horizontales en la tabla periódica.

**Contenido:**

- 2.1 Propiedades de los elementos: masa atómica, punto de ebullición, carácter ácido-base, punto de fusión, carácter metálico, densidad, radio atómico, radio iónico, energía de primera ionización, estructura cristalina, electronegatividad, conductividad térmica y conductividad eléctrica.
- 2.2 Analogías en las propiedades de los elementos para los miembros de un mismo periodo o grupo.

## 3 Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares

**Objetivo:** El alumno explicará las interacciones entre las moléculas a partir de la estructura de Lewis y la diferencia de electronegatividades.

**Contenido:**

- 3.1 Teoría de enlace valencia. Enlaces covalentes: puro, polar y coordinado. Enlace iónico.
- 3.2 Fuerzas intermoleculares entre moléculas diatómicas.
- 3.3 Estructuras de Lewis de moléculas sencillas.
- 3.4 Teoría de repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia.
- 3.5 Geometría molecular y polaridad con respecto a átomos centrales.
- 3.6 Fases: sólida, líquida y gaseosa. Fenómenos de superficie: tensión superficial, capilaridad.
- 3.7 Disoluciones: diluidas, saturadas y sobresaturadas. Disoluciones verdaderas. Suspensiones. Coloides.
- 3.8 Conductividad eléctrica de materiales iónicos en disolución.

## 4 Teoría del orbital molecular y cristalografía

**Objetivo:** El alumno aplicará la teoría de las bandas para explicar la diferencia en el comportamiento eléctrico de los materiales, así como la estructura cristalina.

**Contenido:**

- 4.1 Teoría del orbital molecular para moléculas diatómicas.
- 4.2 Teoría de las bandas.
- 4.3 Enlace metálico.
- 4.4 Aislantes, semiconductores, conductores y superconductores. Aplicaciones.
- 4.5 Cristales: celdas unitarias, tipos de cristales.

## 5 Estequiometría

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

**Contenido:**

- 5.1 Conceptos de mol y masa molar.

- 5.2 Relaciones estequiométricas: relación en entidades fundamentales, relación molar y relación en masa.
- 5.3 Tipos de reacciones: redox y ácido-base.
- 5.4 Cálculos estequiométricos: reactivos limitante y en exceso, rendimientos teórico, experimental y porcentual.
- 5.5 La fase gaseosa y la ecuación del gas ideal.
- 5.6 Unidades de concentración: molaridad, porcentajes masa/masa, masa/volumen y volumen/volumen, fracción molar y partes por millón.

## 6 Termoquímica y equilibrio químico

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

**Contenido:**

- 6.1 Calor y entalpía de una reacción química. Determinación de la entalpía de una reacción.
- 6.2 Ley de Hess.
- 6.3 Constante de equilibrio de una reacción química.
- 6.4 Principio de Le Chatelier

## 7 Electroquímica

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

**Contenido:**

- 7.1 La electricidad y las reacciones óxido-reducción espontáneas y no espontáneas.
- 7.2 Potencial estándar de reducción. Serie de actividad.
- 7.3 Pilas voltaicas. Pares óxido-reducción. Reacciones en el cátodo y en el ánodo. Reacción iónica total. Potencial de la pila. Diagrama de la pila.
- 7.4 Celdas electrolíticas: leyes de Faraday. Galvanización. Electrodeposición.
- 7.5 Corrosión. Inhibidores. Protección catódica.

## 8 Química orgánica

**Objetivo:** El alumno comprenderá las propiedades de los compuestos del carbono, su nomenclatura y los mecanismos principales de sus reacciones.

**Contenido:**

- 8.1 Hibridación del átomo de carbono en los compuestos orgánicos.
- 8.2 Alcanos: nomenclatura y propiedades.
- 8.3 Alquenos y alquinos: nomenclatura y propiedades.
- 8.4 Principales grupos funcionales en la química orgánica, su nomenclatura y propiedades.
- 8.5 Reacciones de eliminación y adición en química orgánica.

## 9 Tópicos selectos de química en las ingenierías de ciencias de la tierra

**Objetivo:** El alumno hará una revisión bibliográfica de los conceptos de química que tengan una aplicación directa en su carrera.

**Contenido:**

- 9.1 Química en la ingeniería geofísica.
- 9.2 Química en la ingeniería geológica.
- 9.3 Química en la ingeniería de minas y metalurgia.
- 9.4 Química en la ingeniería petrolera.

**Bibliografía básica****Temas para los que se recomienda:**

ALBARÉDE, F.

*Geochemistry: An Introduction*

9

New York

Cambridge University Press, 2009

BROWN, Theodore, LE MAY, Eugene, et al.

*Química la ciencia central*

Todos

México

Pearson Prentice Hall, 2004

CALLISTER, William D., RETHWISCH, David G.

*Materials Science and Engineering: An Introduction*

4

New York

Wiley, 2010

CHANG, Raymond

*Química*

Todos

México

McGraw-Hill, 2010

CRUZ GARRITZ, Diana, CHAMIZO, José, et al.

*Estructura atómica un enfoque químico*

1, 2, 3

México

Pearson Educación, 2002

CYTEC

*Mining Chemicals Handbook*

9

New York

Cytec Industries, 2002

EBBING, Darrell D, GAMMON, Steven

*Química general*

Todos

México

Cengage Learning, 2010

KOTZ, John C., TREICHEL, Paul M.

*Química y reactividad química*

Todos

México

Thomson, 2003

LEWIS, Rob, EVANS, Wynne

*Chemistry*

Todos

New York

Palgrave Foundations Series, 2011

MCMURRAY, John <i>Química orgánica</i> México Cengage Learning, 2000	8
MCMURRAY, John E., FAY, Robert C. <i>Química general</i> México Pearson Prentice Hall, 2009	Todos
RAKOFF, H., ROSE, N. C. <i>Química orgánica fundamental</i> México Limusa, Noriega Editores, 2008	8
SMITH, William F., HASHEMI, Javad <i>Foundations of Materials Science and Engineering</i> New York Mc Graw Hill, 2010	4
WADE, L. G. Jr. <i>Química orgánica</i> Madrid Pearson Prentice Hall, 2006	8
WALTHER, J.v. <i>Essentials of Geochemistry</i> New York Jones & Bartlett Publishers, 2009	9
WHITTEN, Kenneth W., DAVIS, Raymond E., et al. <i>Química</i> México Cengage Learning, 2010	Todos
ZUMDAHL, Steven S. <i>Chemical Principles</i> New York Houghton Mifflin Company, 2009	Todos

**Bibliografía complementaria****Temas para los que se recomienda:**

GARY, J. H ., HANDWERK,G.E., <i>Refino de petróleo</i> Madrid Reverté S.A., 2003	9
---	---

GUTIÉRREZ, Mateo

*Geomorfología*

9

Madrid

Pearson Prentice Hall, 2008

SPEIGHT, James G.

*The chemistry and technology of petroleum*

9

New York

Crc Press Taylor & Francis Group

TARBUCK, Edward J., LUTGENS, Frederick, K.,

*Una introducción a la geología física*

9

Madrid

Pearson Prentice Hall, 2010

volumen 1 y 2

**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.