UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO

Aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 19 de noviembre de 2008

QUÍMICA PARA INGENIEROS CIVILES	1688	4º	10
Asignatura	Clave	Semestre	Créditos

Ciencias Básicas	Física General y Química	Ingeniería Civil
División	Coordinación	Carrera(s) en que se imparte

Asignatura:		**Horas:**		**Total (horas):**	
Obligatoria	X	Teóricas	4.0	Semana	6.0
Optativa		Prácticas	2.0	16 Semanas	96.0

Modalidad: Curso, Laboratorio

Seriación obligatoria antecedente: Ninguna

Seriación obligatoria consecuente: Impacto Ambiental y Manejo de Residuos Municipales

Objetivo(s) del curso:
El alumno distinguirá la importancia de los procesos químicos en las diversas áreas de la ingeniería civil y las propiedades de los materiales. Analizará los conceptos básicos de la Química y la repercusión de los contaminantes, así como la evaluación de sus efectos en los diversos sistemas naturales y artificiales. Desarrollará habilidades para la resolución de problemas, basado en los principios del razonamiento lógico y sus capacidades de observación y de manejo de instrumentos experimentales.

Temario

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Importancia de la química en la ingeniería civil	2.0
2.	Enlaces químicos	8.0
3.	Estequiometría y unidades de concentración	10.0
4.	Termoquímica y equilibrio químico	10.0
5.	Cinética química	8.0
6.	Procesos de equilibrio	6.0
7.	Oxidación-reducción	8.0
8.	Balances de materia y energía	8.0
9.	Química atmosférica	4.0
		64.0
	Prácticas de laboratorio	32.0
	Total	96.0

1 Importancia de la química en la ingeniería civil

Objetivo: El alumno distinguirá algunos de los principios de la química, involucrados en los fenómenos que experimentan los materiales individuales o su combinación, al emplearse en obras de ingeniería civil en general, y los que originan problemas que tienen que ver con el ambiente, en particular.

Contenido:

- **1.1** Ejemplos de situaciones de diversas áreas de la ingeniería civil, que se deben a procesos químicos.
- **1.2** Ejemplos de cómo un ingeniero que entiende los fundamentos de los procesos químicos es capaz de participar en la solución de problemas que tienen que ver con el ambiente.

2 Enlaces químicos

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

Contenido:

- **2.1** Tipos de enlaces: covalente, covalente puro, covalente simple, covalente polar, covalente coordinado y enlace iónico.
- **2.2** Atracciones intermoleculares y su efecto en las propiedades de las sustancias.
- **2.3** Fuerza iónica.
- **2.4** Cálculo de coeficientes de actividad de electrolitos y no electrolitos.

3 Estequiometría y unidades de concentración

Objetivo: El alumno realizará cálculos estequiométricos y aplicará las unidades que se emplean para medir las concentraciones en fases sólida, líquida y gaseosa.

Contenido:

- **3.1** Balanceo de ecuaciones.
- **3.2** Relaciones estequiométricas.
- **3.3** Cálculos estequiométricos. Reactivo limitante y rendimiento de una reacción.
- **3.4** Unidades de concentración: normalidad, molaridad, fracción molar, porciento masa-masa, porciento masa-volumen, porciento volumen- volumen, partes por millón y partes por mililitro.
- **3.5** La fase gaseosa. Ecuación del gas ideal y ley de las presiones parciales de Dalton. Unidades de concentración empleadas para partículas en el aire.

4 Termoquímica y equilibrio químico

Objetivo: El alumno conocerá los conceptos básicos del equilibrio químico y su relación con los conceptos de la termodinámica.

Contenido:

- **4.1** Interpretación y cálculo de la constante de equilibrio de una reacción química.
- **4.2** Principio de Le Chatelier.
- **4.3** Interpretación y cálculo de la energía libre de Gibbs de una reacción química.
- **4.4** Energía libre de Gibbs y su relación con la constante de equilibrio.

5 Cinética química

Objetivo: El alumno aplicará la velocidad de las reacciones combinado con la conservación de la masa para evaluar el destino y el tratamiento de un compuesto.

Contenido:

- **5.1** Ley de las velocidades.
- **5.2** Reacción 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.
- **5.6** Catalizadores.

6 Procesos de equilibrio

Objetivo: El alumno distinguirá los procesos de equilibrio que se presentan en los sistemas ambientales.

Contenido:

- **6.1** Equilibrio heterogéneo. Volatilización. Equilibrio aire agua. Ley de Henry.
- **6.2** Constantes de disociación de ácidos y bases, Kps, pH y pK.
- **6.3** Sorbción e intercambio de iones con superficies sólidas.

7 Oxidación-reducción

Objetivo: El alumno examinará las relaciones de oxidación – reducción y de ácido-base en el destino de sustancias en sistemas naturales, así como en los procesos de tratamiento de uso más común.

Contenido:

- **7.1** Relaciones de equilibrio.
- **7.2** Diagramas de concentración logarítmica.
- **7.3** Procesos electroquímicos.
- **7.4** Diagramas de pE – pH.

8 Balances de materia y energía

Objetivo: El alumno aplicará balances de materia y de energía como base para el diseño de reactores y para la solución de problemas ambientales sencillos.

Contenido:

8.1 Balances de materia. Análisis de reactores.
8.2 Balances de energía.

9 Química atmosférica

Objetivo: El alumno distinguirá entre la química general del ozono troposférico (smog urbano) y la merma del ozono estratosférico (agujero de ozono).

Contenido:

9.1 Química del ozono estratosférico.
9.2 Química del ozono troposférico.

Bibliografía básica:	**Temas para los que se recomienda:**
CHANG, Raymond *Química* México McGraw-Hill, 2003.	**2, 3, 4, 5, 6, 8 y 9**
BROWN, Theodore; Le May, Eugene y Burnsten, Bruce *Química. La Ciencia Central* México Prentice-Hall, 1998.	**2, 3, 4, 5, 6, 8 y 9**
MIHELCIC, James R. *Fundamentos de Ingeniería Ambiental* México Limusa-Wiley, 2001	**1 y 9**
SAWYER, Clair N. y McCarty, Perry L. *Química para Ingeniería Ambiental* México McGraw-Hill, 2001	**1 al 9**
ANDER, Paul y Sonnessa, Anthony J. *Principios de Química* México Limusa-Noriega, 1992.	**2, 3, 4, 5, 6 y 8**

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	X	Lecturas obligatorias	X
Exposición audiovisual	X	Trabajos de investigación	X
Ejercicios dentro de clase	X	Prácticas de taller o laboratorio	X
Ejercicios fuera del aula	X	Prácticas de campo	
Seminarios		Otras: Uso de paquetes de cómputo	X

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	X	Participación en clase	X
Exámenes finales	X	Asistencias a prácticas	X
Trabajos y tareas fuera del aula	X	Otras: Ejercicios y prácticas en clase	X

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Química, Ingeniería Civil o carreras afines, cuya carga académica en el área sea similar a éstas. Deseable con estudios de posgrado en Química Analítica, Ingeniería Ambiental o el equivalente de experiencia profesional en el área de su especialidad y recomendable con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad en la disciplina y en didáctica.