

## 1.-DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Fisicoquímica II</b>
Carrera: <b>Ingeniería Química</b>
Clave de la asignatura: <b>QUM – 0513</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos: <b>3 2 8</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 9 al 13 de agosto de 2004	Representantes de las Academias de Ingeniería Química de los Institutos Tecnológicos.	Reunión Nacional de Evaluación Curricular de la Carrera de Ingeniería Química.
Instituto Tecnológico de Orizaba.	Academias de la carrera de Ingeniería Química.	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la Reunión nacional de evaluación curricular.
Instituto Tecnológico de Durango del 22 al 26 de noviembre de 2004.	Comité de Consolidación de la Carrera de Ingeniería Química.	Definición de los Programas de Estudio de la Carrera de Ingeniería Química.

## 3.-UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

### a).- Relación con otras asignaturas del plan de estudio

<b>Anteriores</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>
Termodinámica	Termofísica y termoquímica
Matemáticas I	Derivadas
Matemáticas II	Diferenciales integrales
Matemáticas III	Funciones de varias variables
Matemáticas IV	Derivadas parciales
	Propiedades de las ecuaciones diferenciales exactas
Métodos numéricos	Análisis de regresión. Regresión lineal, no lineal y polinomial.
	Solución de ecuaciones algebraicas de una variable
Química Analítica I	Soluciones Ecuaciones Redox
Física I	Leyes de Faraday
Química inorgánica	Balanceo de ecuaciones
Fisicoquímica I	Potencial químico Actividad y coeficiente de actividad

<b>Posteriores</b>	
<b>Asignaturas</b>	<b>Temas</b>
Diseño de reactores	Equilibrio químico Cinética
Operaciones Unitarias III	Adsorción
Diseño de Procesos I	Síntesis de procesos
Fenómenos de transporte I y II	Transferencia de masa y energía con y sin reacción química

## b) Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporcionar las bases del equilibrio químico, la catálisis y los principios de la electroquímica aplicables en reacciones, procesos y actividades de investigación.

## 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Aplicará las constantes de equilibrio, la velocidad de reacción, la catálisis y los principios de la electroquímica en reacciones, procesos químicos y actividades de investigación.

## 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Equilibrio químico	<p>1.1 Criterio de equilibrio de una reacción química. Determinación de la constante de equilibrio químico en sistemas ideales y no ideales, en reacciones homogéneas y heterogéneas</p> <p>1.2 Constante de equilibrio en función de la presión, concentración para reacciones homogéneas y heterogéneas .</p> <p>1.3 Balances en el equilibrio (determinación del valor de la constante de equilibrio , determinación del grado de conversión)</p> <p>1.4 Efecto de la temperatura, presión , concentración y gas inerte en la constante de equilibrio</p> <p>1.5 Equilibrio químico en reacciones complejas.</p>
2	Cinética química	<p>2.1. Conceptos fundamentales (reacciones reversibles , irreversibles y complejas, ley de acción de masas , velocidad de reacción, orden, molecularidad, mecanismos , tiempo de vida media)</p> <p>2.2 Métodos para determinar el orden de la reacción (método diferencial , integral , de la vida media , de</p>

		<p> saturación)</p> <p>2.3 Determinación de la ecuación de velocidad (en términos de concentración y de la presión. Variaciones).</p> <p>2.4 Efecto de la temperatura sobre la velocidad de la reacción.</p>
3	Catálisis	<p>3.1 Conceptos (tipos de catalizadores, propiedades, preparación. contaminación de catalizadores)</p> <p>3.2 Selección del catalizador (grado de adsorción , selectividad, formas )</p> <p>3.3 Mecanismo de la reacción catalítica (adsorción , reacción superficial y desorción)</p> <p>3.4 Tipos de isothermas</p> <p>3.5 Ecuación de velocidad en reacciones catalíticas</p> <p>3.6 Catálisis enzimática (principios)</p>
4	Electroquímica	<p>4.1 Conceptos ( conductancia , características de las interfases en electroquímica , celdas electroquímicas y reacciones químicas)</p> <p>4.2 Energía de Gibbs (interacciones ión – disolvente. Teoría de la doble capa)</p> <p>4.3 Potenciales electroquímicos y efectos electrocinéticos (leyes de Faraday, potencial de electrodo y celdas electroquímicas)</p> <p>4.4 Tipos de electrodos y sus actividades</p> <p>4.5 Corrosión (electroquímica de la corrosión , diagrama Pourbaix)</p> <p>4.6 Protección catódica y anódica</p>
5	Fenómenos de superficie	<p>5.1 Capilaridad y adherencia</p> <p>5.2 Tensión superficial</p> <p>5.3 Adsorción</p>

## **6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS**

- Ecuaciones diferenciales e integrales
- Conceptos de energía
- Termodinámica y termoquímica
- Por ciento de conversión
- Balance de masa
- Solución de sistemas de ecuaciones
- Ecuaciones redox
- Balanceo de ecuaciones
- Correlaciones lineales
- Soluciones
- Leyes de Faraday

## **7. SUGERENCIAS DIDACTICAS**

- Estimar mediante un examen diagnóstico el nivel de aprendizaje y comprensión de los conocimientos previos, con objeto de homogeneizarlos.
- Efectuar talleres para la solución de problemas
- Realizar investigaciones documentales
- Realizar sesiones grupales para la discusión de temas
- Organizar pláticas y conferencias
- Utilizar bancos de datos de propiedades de sustancias puras
- Uso de la computadora y calculadoras programables en la solución de problemas
- Analizar en el aula la información experimental obtenida en el laboratorio
- Exposición de temas
- Realizar visitas a industrias
- Realizar una recapitulación de los temas principales, al término de cada unidad

## **8. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

- Informes de investigaciones documentales y experimentales
- Revisión de problemarios
- Participación, asistencia, entrega de reportes sobre pláticas y conferencias
- Participación en el curso y en el taller de solución de problemas
- Exposiciones de temas
- Exámenes

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1.- Equilibrio Químico

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>El estudiante determinará la constante de equilibrio en un sistema ideal y no ideal de una reacción homogénea y heterogénea, en función de la presión o concentración.</p> <p>Determinará el grado de conversión de una reacción química.</p> <p>Analizará el efecto que tiene la temperatura, presión, concentración, gas inerte en la constante de equilibrio.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar resumen de los conceptos de equilibrio químico, reacción homogénea y heterogénea, constante de equilibrio, grado de conversión y el efecto que producen: la temperatura, presión y adición de gases inertes, así como las ecuaciones empleadas en su cálculo para ser discutidos en clase.</li><li>• Resolver problemas de constantes de equilibrio en reacciones homogéneas y heterogéneas teniendo como variables la temperatura, concentración, adición de gases inertes y grado de conversión.</li></ul>	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11

## Unidad 2.- Cinética Química

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
<p>Comprenderá los conceptos de reacción reversible, irreversible y compleja, velocidad y orden de reacción, molecularidad, mecanismos, tiempo de vida media.</p> <p>Calculará el orden de velocidad de reacción aplicando diferentes métodos.</p> <p>Deducirá la ecuación de velocidad de una reacción en función de su concentración, presión a diferentes temperaturas.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar los conceptos de reacción reversible, irreversible y compleja, velocidad y orden de reacción, molecularidad, mecanismos de reacción y tiempo de vida media en la cinética de reacción.</li><li>• Realizar un resumen de las ecuaciones para el cálculo de velocidad y orden de reacción, molecularidad y tiempo de vida media de una reacción.</li><li>• Investigar los métodos diferencial, integral y de vida media empleados para determinar el orden de una reacción química y aplicar en la solución de problemas.</li><li>• Resolver problemas de velocidad de reacción a diferentes temperaturas y elaborar la gráfica que las represente y analizar su efecto.</li></ul>	1, 2, 3, 7, 8, 9, 11

### Unidad 3.- Catálisis

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
<p>Comprenderá el concepto de catalizador y sus funciones.</p> <p>Aplicará las ecuaciones para el cálculo de las isotermas de adsorción.</p> <p>Describirá los principios de la catálisis enzimática.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elaborar un resumen de los conceptos de: catalizador, clasificación, propiedades, preparación, contaminación, selección y mecanismo.</li><li>• Investigar sobre materiales de soporte y mecanismos de trabajo para los catalizadores.</li><li>• Diferenciar el mecanismo de una reacción catalítica de una no catalítica.</li><li>• Graficar los diferentes tipos de isotermas de adsorción.</li><li>• Resolver problemas aplicando las diferentes isotermas de adsorción.</li></ul>	2, 4, 7, 9, 10

#### Unidad 4.- Electroquímica

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
<p>Describirá conceptos de conductancia, interfase y sus características en electroquímica.</p> <p>Comprenderá el efecto de la energía libre de Gibbs en las interacciones ión disolvente, teoría de la doble capa.</p> <p>Aplicará los conceptos de: potenciales electroquímicos, leyes de Faraday, potenciales de electrodo y celdas electroquímicas y actividades.</p> <p>Aplicará los conceptos de corrosión en la protección catódica y anódica, seleccionando los electrodos.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar los conceptos de conductancia, interfase, sus características en electroquímica.</li><li>• Resolver cuestionarios aplicando los conceptos de energía libre de Gibbs en las interacciones ión disolvente y la teoría de la doble capa.</li><li>• Realizar un resumen de los conceptos de potenciales electroquímicos, leyes de Faraday, electrodos, potenciales de electrodo y actividades en las celdas electroquímicas.</li><li>• Resolver problemas de aplicación.</li><li>• Investigar las diferentes aplicaciones que tiene la electroquímica</li></ul>	2, 4, 9,10, 12

## Unidad 5.- Fenómenos de Superficie

<b>Objetivo Educativo</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>	<b>Fuentes de Información</b>
Comprenderá los conceptos de los fenómenos de superficie: capilaridad y adherencia, tensión superficial y adsorción en el manejo de soluciones y sólidos.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar la importancia de los fenómenos de superficie (capilaridad, adherencia, tensión superficial y adsorción).</li><li>• Analizar el efecto de los materiales tensoactivos en el manejo de soluciones</li><li>• Investigar el uso de la capilaridad de los líquidos en los procesos químicos y en la construcción de instrumentos y equipos de medición y control.</li><li>• Investigar aplicaciones de los fenómenos de superficie en la industria e investigación pura y aplicada.</li></ul>	1, 3, 4, 7, 9

### 10.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Atkins, William P. *Fisicoquímica*. Addison – Wesley Iberoamericana.
2. Crockford, H.D., Knight Samuel B. *Fundamentos de Fisicoquímica*. CECSA.
3. Castellan, Gilbert. *Fisicoquímica*. Addison - Wesley Iberoamericana.
4. Chang, Raymond. *Química*. McGraw – Hill.
5. Howell, John R., Buckius, Richard. *Principios Termodinámicos para Ingenieros*.
6. Huang, Francis. *Ingeniería Termodinámica: Fundamentos y Aplicaciones*. CECSA.
7. Levine, Ira. *Fisicoquímica*. McGraw – Hill.
8. Moore, W. J. *Química Física*. URMO
9. Perry – Chilton. *Manual del Ingeniero Químico*. McGraw – Hill, 6ta. edición.

10. Reid – Poling – Prausnitz. *The Properties of Gases and Liquids*. McGraw Hill, 4ta. edición.
11. Shichoro, Nakamura. *Métodos Numéricos con Software*. Prentice – Hall.
12. Bokris, H. *Electroquímica Moderna*. Revertè.

## **11.- PRACTICAS**

### **A realizarse en el laboratorio integral**

- 1 Determinación de la tensión superficial y su variación con la temperatura.
- 2 Determinación de la tensión interfacial.
- 3 Coeficientes de distribución de sistemas homogéneos.
- 4 Determinación de la constante de equilibrio en un sistema homogéneo.
- 5 Determinación del coeficiente de reparto del yodo en benceno y agua.
- 6 Cinética de reacción, Inversión de la sacarosa.
- 7 Reacción de descomposición del peróxido de hidrógeno en presencia de iones yoduro.
- 8 Influencia de la temperatura en la descomposición del peróxido de hidrógeno en presencia de iones yoduro.
- 9 Adsorción.
- 10 Electrodeposición.
- 11 Celdas.
- 12 Leyes de Faraday.