

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Fisicoquímica II
Carrera:	Ingeniería Química
Clave de la asignatura:	IQF-1005
SATCA*	3 – 2 - 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero químico la capacidad para explicar fenómenos relacionados con el equilibrio químico, cinética química, catálisis y electroquímica; esta capacidad es indispensable para diseñar, seleccionar, operar, optimizar y controlar procesos químicos en plantas industriales.

En esta asignatura se analizan los principios del equilibrio químico, la cinética química, catálisis y la electroquímica, conceptos fundamentales para determinar las condiciones óptimas para el diseño de reactores químicos.

Esta asignatura está relacionada con el diseño de reactores, procesos de separación, diseño y simulación de los procesos químicos.

Intención didáctica.

Se organiza el contenido del curso en cinco unidades, la primera se dedica al estudio de las condiciones óptimas para llevar a cabo una reacción química, la segunda y tercera al estudio de la cinética química con la finalidad de sentar bases para el diseño de reactores químicos; la cuarta al estudio de la catálisis enfatizando los mecanismos de reacciones catalíticas heterogéneas, y la quinta a la electroquímica, donde se sientan las bases para la selección y protección de materiales utilizados en equipos de proceso químico.

El profesor deberá ser observador para verificar que el estudiante comprenda la información analizada, haciendo cuestionamientos o ejercicios de evaluación al término de cada sesión y de ser necesario crear nuevas estrategias de aprendizaje, que le permitan lograr que la totalidad del grupo logre la obtención del conocimiento y las habilidades.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:

- Realizar un balance termodinámico para determinar cualitativamente las condiciones de operación óptimas para un sistema en equilibrio.
- Determinar el valor de la constante de equilibrio para predecir el valor de la conversión y calcular su valor.
- Predecir el efecto de la presión y temperatura en la conversión en el equilibrio.
- Aplicar la ecuación cinética para calcular el tiempo y la conversión para una reacción irreversible y ver el efecto de la temperatura en dicha

Competencias genéricas:

Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organizar y planificar
- Conocimientos generales básicos
- Conocimientos básicos de la carrera
- Comunicación oral y escrita en su propia lengua
- Conocimiento de una segunda lengua
- Habilidades básicas de manejo de la computadora
- Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de

* Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

<p>ecuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la ecuación cinética para calcular el tiempo y la conversión tanto para reacciones reversibles como complejas. • Deducir el mecanismo de una reacción catalítica heterogénea. • Seleccionar tipo de materiales para evitar la corrosión en equipos de proceso. • Aplicar los principios de electroquímica para la protección catódica y anódica de los equipos de proceso. • Aplicar los principios de la electrólisis a investigación y procesos industriales. 	<p>fuentes diversas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario • Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas • Apreciación de la diversidad y multiculturalidad • Habilidad para trabajar en un ambiente laboral • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • .Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Liderazgo • Conocimiento de culturas y costumbres de otros países • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor
--	--

- Preocupación por la calidad
- Búsqueda del logro

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
IT de Villahermosa Del 7 al 11 de septiembre de 2009	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: IT de Aguascalientes IT de Celaya IT de Chihuahua IT de Durango IT de La Laguna IT de Lázaro Cárdenas IT de Matamoros IT de Mérida IT de Minatitlán IT de Orizaba IT de Pachuca IT de Parral IT de Tapachula IT de Tepic IT de Toluca IT de Veracruz IT de Villahermosa ITS de Centla	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la formación y desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ingeniería Química
Instituto Tecnológico de Fecha	Representante de la Academia de Ciencias Básicas	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de
IT de Celaya Del 8 al 12 de febrero de 2010	Representantes de los Institutos Tecnológicos participantes de: IT de Aguascalientes IT de Celaya IT de Chihuahua IT de Durango IT de La Laguna IT de Lázaro Cárdenas IT de Matamoros IT de Mérida IT de Minatitlán IT de Orizaba IT de Pachuca IT de Parral IT de Tapachula IT de Toluca IT de Veracruz IT de Villahermosa ITS de Centla	Reunión Nacional de Consolidación de la carrea de Ingeniería Química

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Determinar las condiciones óptimas de operación, la velocidad de reacción, mediante las ecuaciones de diseño y sus mecanismos en las reacciones químicas.

Aplicar los principios de catálisis y electroquímica en procesos industriales.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicar los métodos matemáticos para la solución de ecuaciones.
- Aplicar balance de materia y energía en las reacciones químicas.
- Aplicar las leyes de electricidad y magnetismo

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Equilibrio químico	1.1. Criterio de equilibrio de una reacción química 1.2. Determinación de la constante de equilibrio a partir de propiedades termodinámicas 1.3. Constante de equilibrio 1.4. Balances en el equilibrio 1.5. Principio de Le Chatelier Braun 1.6. Equilibrio químico en reacciones complejas
2	Cinética Química para reacciones irreversibles	2.1. Conceptos fundamentales. 2.2. Determinación de la ecuación cinética y el orden de la reacción. 2.3. Efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción.
3	Cinética Química para reacciones reversibles y complejas	3.1. Conceptos fundamentales. 3.2. Deducción de la ecuación cinética para una reacción reversible. 3.3. Deducción de la ecuación cinética para una reacción compleja.
4	Catálisis	4.1. Conceptos. 4.2. Catalizadores. 4.3. Mecanismos generales de las reacciones catalíticas heterogéneas. 4.4. Adsorción. 4.4.1. Isotermas de adsorción. 4.4.2. Área superficial. 4.5. Determinación de las ecuaciones de velocidad en reacciones catalíticas heterogéneas.
5	Electroquímica	5.1. Conceptos básicos. 5.2. Celdas. 5.3. Potenciales. 5.4. Procesos electrolíticos. 5.5. Corrosión. 5.6. Protección catódica y anódica.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar y fomentar actividades de búsqueda y definiciones sobre equilibrio químico, cinética, catálisis y electroquímica en diferentes fuentes de información con la finalidad de tener una descripción completa y actualizada de esos temas.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se hará con base en el siguiente desempeño:

- Participación en clase y en el taller de solución de problemas.
- Entrega de problemario.
- Asistencia a visitas industriales y/o centros de investigación.
- Examen escrito.
- Foros de discusión y debate.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Equilibrio Químico.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Realizar un balance termodinámico para determinar cualitativamente las condiciones de operación óptimas para un sistema en equilibrio. Determinar el valor de la constante en equilibrio para predecir el valor de la conversión y calcular su valor. Predecir el efecto de la presión y temperatura en la conversión en el equilibrio.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar los conceptos de equilibrio químico, reacción homogénea y heterogénea, constante de equilibrio, grado de conversión y el efecto que produce: la temperatura, presión y adición de gases inertes; así como las ecuaciones empleadas en su cálculo para ser discutidos en clase.• Deducir la constante de equilibrio químico utilizando los balances termodinámicos y la ley de acción de masas, para predecir las condiciones de operación.• Investigar y aplicar el principio de Le Chatelier Braun, en sistemas de equilibrio químico.• Resolver problemas de constante de equilibrio en reacciones homogéneas y heterogéneas, teniendo como variables la presión, temperatura, concentración, adición de gases inertes.

Unidad 2: Cinética Química para Reacciones Irreversibles.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
--------------------------------------	----------------------------

<p>Aplicar la ecuación cinética para calcular el tiempo y la conversión para una reacción irreversible y ver el efecto de la temperatura en dicha ecuación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los conceptos de reacción irreversible, velocidad, orden, molecularidad, mecanismos y tiempo de vida media de una reacción química. • Investigar e interpretar los datos cinéticos de una reacción química. • Deducir ecuaciones de velocidad de reacción, para reacciones irreversibles de diferentes órdenes en función de la presión y la concentración. • Investigar los métodos diferencial, integral y de vida media empleados para determinar el orden de una reacción química y aplicarlo en la solución de problemas. • Realizar investigación en fuentes de información sobre las teorías que explican el mecanismo de una reacción química. • Calcular el valor de la constante específica de velocidad de reacción a diferentes temperaturas. • Resolver problemas de velocidad de reacción a diferentes temperaturas y analizar su efecto.
---	--

Unidad 3: Cinética Química para Reacciones Reversibles y Complejas

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Aplicar la ecuación cinética para calcular el tiempo y la conversión para reacciones tanto reversibles como complejas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y analizar los conceptos de reacción reversible y compleja, selectividad y rendimiento. • Deducir la ecuación cinética para calcular el tiempo y avance de la reacción, para una reacción reversible y para una reacción compleja. • Resolver problemas de velocidad de reacción para reacciones reversibles y complejas

Unidad 4: Catálisis

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
--------------------------------------	----------------------------

<p>Explicar el concepto de catalizador, tipos, características, propiedades, usos y contaminación de estos. Explicar el mecanismo general de una reacción catalítica heterogénea. Explicar el concepto de adsorción. Conocer los tipos isothermas de adsorción. Aplicar la isoterma de adsorción tipo I al cálculo de áreas superficiales. Aplicar las ecuaciones cinéticas para el cálculo del tiempo y la conversión en reacciones catalíticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los conceptos de catalizador, clasificación de catalizadores, propiedades, preparación, contaminación, selección y mecanismo. • Investigar sobre materiales de soporte y mecanismos de trabajo para los catalizadores • Analizar el mecanismo de una reacción catalítica de una no catalítica • Investigar los diferentes tipos de isothermas de adsorción. • Calcular el área superficial de un catalizador, aplicando la isoterma de adsorción tipo I. • Resolver problemas de velocidad de reacción para reacciones catalíticas.
---	---

Unidad 5: Electroquímica

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Explicar el concepto de celdas electrolíticas y las reacciones que se llevan a cabo. Identificar los diferentes tipos de celdas. Seleccionar tipo de materiales para evitar la corrosión en equipos de proceso. Aplicar los principios de electroquímica para la protección catódica y anódica de los equipos de proceso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los conceptos de conductancia y su aplicación en electroquímica. • Investigar los tipos de celda y sus potenciales. • Investigar el concepto de energía libre de Gibbs en la teoría de la doble capa. • Investigar leyes de Faraday y su aplicación a celdas electrolíticas. • Resolver problemas de aplicación. • Investigar las diferentes aplicaciones para la protección catódica y anódica de los equipos de proceso.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Atkins, William P. *Fisicoquímica*. 5ta. edición Addison-Wesley Iberoamericana. México.
2. Castellan, Gilbert. *Fisicoquímica*. 2da. edición Addison-Wesley Iberoamericana. México.
3. Henley-Seader. *Operaciones de separación por etapas de equilibrio*. 1ª edición. Editorial Reverté. México.
4. Levine, Ira. *Fisicoquímica*. 5ta. edición, McGraw-Hill. Madrid, España.
5. Moore, W.J. *Química Física*. 4ta. edición, Prentice-Hall. Toronto, Canadá.
6. Perry-Chilton. *Manual del Ingeniero Químico*. 6ta. edición, McGraw-Hill. México.
7. Reid-Poling-Prausnitz. *The Properties of gases and liquids*. 4ta. edición McGraw-Hill. EE. UU.
8. Smith, J.M., Van Ness-Abbot. *Introducción a la termoquímica en ingeniería química*. 4ta. edición. McGraw-Hill. México.
9. Stanley, M. Walas. *Phase equilibria in chemical engineering*. 4ta. edición. USA Butterworth-Heinemann, Division of Reed Publishing. EE.UU.
10. Treybal, R. *Operaciones de transferencia de masa*. 4ta. edición. McGraw-Hill. EE.UU.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Taller de solución de problemas.