

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Fisicoquímica II
Carrera:	Ingeniería Ambiental
Clave de la asignatura:	AMF-1011
SATCA*	3 - 2 - 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Ambiental la capacidad para explicar y comprender las cinéticas químicas y biológicas involucradas en procesos de producción de contaminantes y la sensibilidad y el criterio para aprovechar los recursos no renovables, de esta manera podrá determinar los factores que aceleran o retardan la reacción o incluso que impiden que se lleven a cabo. También abarca el diseño de los reactores mas adecuados en relación con los mecanismos de reacción, catalizadores y resistencia a la transferencia de calor y materia, este curso se basa en los conocimientos simples, pero da las herramientas necesarias para abordar casos mas complejos y comprender el uso de nueva tecnología que ayuda a disminuir los contaminantes y rehabilitar zonas contaminadas.

En las anteriores asignaturas los alumnos aprendieron a plantear y resolver de manera crítica y analítica problemas de distintos ámbitos de su realidad, así como a justificar la toma de decisiones. En esta asignatura se busca consolidar los aprendizajes y desempeños, habilidades, actitudes y valores relacionados con el campo de las matemáticas, promoviendo el uso sistemas de ecuaciones algebraicas, integrales definidas, derivación, manejo de funciones, mismas que permitirán al estudiante modelar cinéticas y establecer un sistema de solución que nos permitirá explicar e interpretar los resultados. En termodinámica, se emplearan los conceptos básicos, ecuaciones de estado y manejo de propiedades termodinámicas (tablas). En fisicoquímica 1, manejo de ecuaciones de equilibrio, determinar concentraciones de sustancias en fase líquida, sólido y gaseoso, soluciones. En balances de materia y energía, la aplicación de balances estequiométricos en ecuaciones químicas, Análisis instrumental, manejo de equipo para medir las concentraciones de productos y reactivos, mediante el uso de titulaciones, pH, conductividad, cromatografía, etc. Microbiología, conocimiento de las características específicas de cada microorganismo y su forma de reproducirse, nos ayudaran a plantear mejores estrategias para la degradación biológica de contaminantes.

Cada una materia del plan de estudios mantiene un a relación vertical y horizontal con el resto, el enfoque por competencias reitera la importancia de establecer este tipo de relaciones al promover el trabajo interdisciplinario.

* Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

Intención didáctica.

Esta asignatura se divide en tres unidades con el objeto de facilitar la formulación y/o resolución de problemas de manera integral en cada una y de garantizar el desarrollo gradual y sucesivo de conocimientos, habilidades, valores y actitudes.

La unidad I aborda la introducción a la cinéticas químicas donde se establece el avance de reacción, la constante de equilibrio y las velocidades de reacción (reversibles e irreversibles), es importante hacer énfasis en la interpretación de los conceptos, con el objetivo de que el alumno pueda intervenir en los mecanismos de reacción para evitar su acción y acelerarla según el planteamiento.

En la unidad II se analizarán los reactores homogéneos de manera sencilla donde al estudiante le permita adquirir los conocimientos necesarios para poder tomar decisiones sobre el control de variables de: presión, concentración inicial, temperatura, mezclado, flujo de aire, etc. Los cuales se puedan optimizar con el uso de reactores, realizar visitas industriales para que el alumno visualice la aplicación de estos en el área laboral y se facilite la transferencia de conocimientos

La unidad III son sistemas heterogéneos, en los cuales se considera las reacciones catalíticas y sistemas líquido-sólido, en ellos se realizarán simulaciones con situaciones reales y se cotejan con los resultados obtenidos de manera experimental en el laboratorio, esto ayudará a obtener métodos más precisos que modelen los datos reales y descubrir nuevos factores o reactivos o catalizadores que influyen en la velocidad de reacción.

El software usado para la solución de sistemas de ecuaciones, así como las prácticas programadas es solo una herramienta que ayuda a la transferencia de los conocimientos a la realidad del estudiante y este al perfil de egreso.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Interpretar y determinar mecanismos de reacciones químicas y biológicas concernientes con su vida cotidiana, que le ayuden a explicar y describir el comportamiento cinético que tiene una reacción en los procesos ambientales.	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none">• 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• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas• Solución de problemas• Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas• 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• Habilidad para trabajar en forma
--	---

	<p>autónoma</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos
--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>IT de Villahermosa</p> <p>Del 7 al 11 de septiembre de 2009</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:</p> <p>IT de Celaya</p> <p>IT de Mérida</p> <p>IT de Minatitlán</p> <p>IT de Nuevo León</p> <p>ITS de Santiago Papasquiario</p> <p>IT de Villahermosa</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la formación y desarrollo de competencias profesionales de la carrera de Ingeniería Ambiental</p>
<p>Institutos Tecnológicos de: Celaya, Mérida, Minatitlán, Nuevo León, Santiago Papasquiario y Villahermosa.</p> <p>Fecha: 17 de septiembre de 2009 a 5 de febrero de 2010</p> <p>IT de Celaya</p> <p>Del 8 al 12 de febrero de 2010</p>	<p>Representante de la Academia de Ingeniería Ambiental.</p> <p>Representantes de los Institutos Tecnológicos participantes de:</p> <p>IT de Celaya</p> <p>IT de Mérida</p> <p>IT de Nuevo León</p> <p>ITS de Santiago Papasquiario</p> <p>IT de Villahermosa</p>	<p>Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de</p> <p>Reunión Nacional de Consolidación de la carrea de Ingeniería Ambiental</p>

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Interpretar y determinar mecanismos de reacciones químicas y biológicas concernientes con su vida cotidiana, que le ayuden a explicar y describir el comportamiento cinético que tiene una reacción en los procesos ambientales.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplica modelos estadísticos de datos y resultados.
- Aplica el cálculo diferencial e integral en la solución de ejercicios
- Resuelve sistemas de ecuaciones algebraicas.
- Aplica un balance estequiométrico en ecuaciones químicas.
- Comprende conceptos termodinámicos.
- Conoce y aplica las ecuaciones de equilibrio para la solución de problemas.
- Conoce y aplica las propiedades termodinámicas y coligativas de las soluciones
- Determina concentraciones de sustancias en fase líquida, sólido y gaseoso
- Utiliza tablas de propiedades termodinámicas como herramienta.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Introducción a la cinética química	1.1. Velocidad de reacción 1.2. Orden de reacción 1.3. Avance de reacción 1.4. Calor de reacción 1.5. Constante de Arrhenius 1.6. Principio de LeChâtelier 1.7. Velocidad de reacción en sistemas biológicos
2.	Reactores homogéneos	2.1. Reactor flujo pistón 2.2. Reactor mezcla completa 2.3. Sistemas de reacciones homogéneas
3.	Sistemas heterogéneos	3.1. Sistemas líquido-sólido 3.2. Reacciones catalíticas

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Organizar los contenidos tomando como centro el planteamiento de problemas.
- Realizar una actividad de rompe hielo
- Realizar un encuadre dando una expectativa general de los objetivos, actividades, temas y la forma de evaluarlos y su importancia con la aplicación de su carrera.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes
- Propiciar el desarrollo de habilidades y destrezas de lectura comprensiva y de expresión oral y escrita.
- Propiciar lectura en una segunda lengua.
- Favorecer el proceso de reflexión, la adquisición y la profundización de fundamentos teóricos con base en la solución de problemas y la toma de decisiones.
- Propiciar el uso de paquetes de informática para la solución de ecuaciones algebraicas y diferenciales, regresiones lineales, exponenciales o logarítmicas, etc.
- Evaluar las actividades de los alumnos, sostener sus progresos, interpretar y ayudar a comprender los errores,
- Presentar actividades cada vez más complejas relacionadas con el cuidado del medio ambiente fomentando en la meta cognición.
- Proponer situaciones practicas similares a las reales
- Realizar visitar industriales para conocer equipos y procesos

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Exámenes escritos.
- Entrega de portafolio de evidencias como producto de las actividades de aprendizaje.
- Prácticas de laboratorio y reportes
- Reporte de visitas industriales.
- Tareas y participación asertiva en clase.
- Mantiene una actitud de respeto.
- Entrega puntual de trabajos y con calidad.
- Realizar la cinéticas de reacción para la medición de fosfatos en la cual es importante considerar el tiempo de reacción contra la concentración, para ello usa el espectrofotómetro UV-Visible.
- Determina la constante de equilibrio de reacción y revertir la dirección del avance de reacción.
- Determina el efecto de un catalizador en una reacción química o biológica
- Determina como afecta la velocidad de mezclado en el tiempo de una reacción para llegar al equilibrio.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción a la cinética química

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer y aplicar los conocimientos básicos y los parámetros de una cinética química para la solución de problemas ambientales	<ul style="list-style-type: none">• Realizar una investigación de manera general de los temas de la unidad uno y pedir un resumen de ello.• Clasificar las reacciones químicas• Realizar un mapa conceptual de la cinética química y los parámetros de importancia.• Investigar las teorías que explican los mecanismos de una reacción química.• Investigar y realizar un diagrama sobre las reacciones químicas y biológicas que ocurren en su cuerpo.• Deducir mediante conceptos escritos ecuaciones matemáticas que le ayuden a resolver problemas de acuerdo a diferentes condiciones.• Aplicar los conocimientos adquiridos para dar solución a una serie de problemas de aplicación propuestos.

	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar e interpretar datos cinéticos de manera teórica y práctica. • Determina el orden reacción y la constante específica de velocidad, selectividad y rendimiento de problemas de aplicación usando diferentes reacciones. • Fomentar el seguimiento y análisis cinético de una reacción química y el efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción en un problema ambiental • Proponer de manera creativa soluciones a problemas ambientales analizando previamente un contaminante químico o biológico.
--	--

Unidad 2: Reactores homogéneos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Interpretar la teoría de reactores en diferentes procesos biológicos y ambientales. • Plantear y analiza los mecanismos de cinética química multifásica con la finalidad de comprender y transforma su realidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los reactores existentes, sus variables, parámetros de control y características específicas • De manera grupal realizar un esquema sobre la información anterior • Explica la diferencia entre un reactor flujo pistón y una de mezcla completa y la relación con su entorno. • Determinar las ecuaciones de cada uno de los reactores • Deducir a partir del enunciado la ecuación matemática empleada para la solución del problema • Aplicar las diferentes teorías de reactores para resolver problemas teóricos y prácticos sobre situaciones reales o hipotéticas. • Comparar y analizar los resultados en equipo y aporta puntos de vista personales y considera los de otras personas, retroalimentado tus resultados • Analiza y explica de manera experimental y teórica los efectos de la concentración inicial de reactivos en el avance de la reacción

	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza y establece la diferencia del grado de agitación en el avance de una reacción, de manera teórica y experimental. • Investigar tres situaciones cotidianas de contaminación donde se pueda usar como herramienta un reactor para dar solución a una problemática ambiental • Compartir la información obtenida con tus compañeros y escribir las conclusiones a las que llegaron de manera grupal.
--	---

Unidad 3: Sistemas heterogéneos

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> • Simular mecanismos metabólicos microbianos integrados a procesos de transporte e intercambio de energía en sistemas multifásicos. • Evaluar e interpretar la información de datos experimentales, relacionándolos con las bases teóricas para comprender mejor la cinética de los contaminantes ambientales 	<ul style="list-style-type: none"> • Resumir las características de los sistemas líquido-sólidos usando 5 fuentes bibliográficas diferentes • Realizar un mapa conceptual sobre las especificaciones de las reacciones catalíticas • Inferir los mecanismos de transferencia de masa y de calor en cada una de las etapas del proceso catalítico heterogéneo • Identificar las etapas controlantes y determinar la velocidad global de reacción sobre un proceso biológico o de aplicación ambiental. • Realizar experimentalmente la curva de adsorción de los sistemas carbón-ácido acético y establecer el valor de la constante de equilibrio de adsorción y su cinética. • Simular mecanismos metabólicos microbianos integrados a procesos de transporte e intercambio de energía en sistemas multifásicos de su entorno y argumentar la toma de decisiones. • Aplicar mecanismos de reacciones biológicas sobre sistemas de reacción en procesos isotérmicos y no isotérmicos de situaciones reales de su medio ambiente • Aportar puntos de vista importantes sobre los criterios y toma de decisiones realizadas para dar solución a los

	<p>problemas</p> <ul style="list-style-type: none">• Analizar y argumenta de manera oral y escrita, los resultados obtenidos de las simulaciones y comparar con sus compañeros, retroalimenta sobre los errores obtenidos de manera personal.
--	---

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Ball David W., *Fisicoquímica* Editorial: Thomson, 2005, México D:F
2. Castellan Gilbert W. *Fisicoquímica*. Addison- Wesley Iberoamericana.
3. Clyde R. Metz, *Teoría y problemas de fisicoquímica*, McGraw-Hill, 1991
4. Fogler Scout H. *Elements of Chemical Reaction Engineering* Mc Graw Hill.
5. González Velasco Juan Ramón, *Cinética química aplicada*, 1999
6. Hill Charles G. *An Introduction to Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design*. Wiley
7. Holland Charles D. & Anthony Rayford G. *Fundamentals of Chemical Reaction Engineering*
8. Octave Levenspiel, *Ingeniería de las reacciones químicas*, 2009
9. Perez Baéz Sebastián y Antonio Gómez Gotor, *Ingeniería de las reacciones químicas, sistemas heterogéneos*, Editor Dirección General de Universidades e Investigación, 1997
10. Raymond Chang, *Fisicoquímica con aplicaciones a sistemas biológicos*, Compañía Editorial Continental, 1992
11. Smith J. M. & Van Ness H. C. *Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química*. Mc Graw Hill.
12. Smith J. M. *Chemical Engineering Kinetics*. Mc Graw Hill.
13. Tiscareño Lechuga Fernando, *ABC para comprender reactores químicos con multireacción*, Editorial Reverte, 2008.

Software

- Redalyc. "SIMULEX". Simulador en excel para cinética química <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/944/94401505.pdf>
- MATLAB Books Collection
- Aptech GAUSS 10.0.0.1276

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Realiza la cinética de reacción para la medición de fosfatos en la cual es importante considerar el tiempo de reacción contra la concentración, para ello usa el espectrofotómetro UV-Visible.
- Determinar el efecto de la temperatura sobre la velocidad de reacción
- Determina la constante de equilibrio de reacción y revertir la dirección del avance de reacción
- Determina el efecto de un catalizador en una reacción química o biológica
- Determina como afecta la velocidad de mezclado en el tiempo de una reacción para llegar al equilibrio
- Determinar isotermas de adsorción