

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Laboratorio Integral II
Carrera:	Ingeniería Química
Clave de la asignatura:	IQN-1011
SATCA*	0 – 6 - 6

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Químico la capacidad para aplicar leyes y principios de físico química y reactores químicos para obtener datos experimentales que le permita comprobarlas o establecer la validez de los mismos; así como la operación y mantenimiento de los equipos que se utilizan en cada sesión de práctica; esto conlleva a la sensibilidad y conocimiento para el uso adecuado de los instrumentos, equipos de laboratorio, consumo eficiente de energía y conservación del medio ambiente.

El curso aplica los conocimientos adquiridos en las materias de Físico Química I y II así como la de Reactores Químicos; por lo que los temas involucrados se consideran en este programa.

Queda para cada tecnológico a través de su academia determinar las prácticas a realizar de acuerdo a los equipos y de los reactivos que se disponga.

Esta materia capacita al estudiante en el trabajo experimental que habrá de realizar en la empresa o donde se desarrolle como profesional, por lo que su desempeño en la planeación, ejecución y aplicación de resultados obtenidos en la experimentación es importante.

Intención didáctica.

El contenido del temario se agrupa en tres unidades; la primera como equilibrio físico que corresponde al curso de Físico Química I, la segunda unidad denominada equilibrio químico, cinética y catálisis de la materia de Físico química II y la tercera unidad como reactores correspondiente a la materia de Reactores Químicos

La distribución de este contenido temático permitirá al estudiante integrar y desarrollar competencias acordes con la realidad de la empresa, donde no operará un equipo en particular sino un conjunto de equipos que lo llevan a obtener un producto. La materia prima a utilizar en el desarrollo de la experimentación pueden ser productos naturales que se obtengan en su entorno.

Es importante que el alumno con base a las capacidades adquiridas anteriormente en otros cursos los aplique y de ésta manera se cumpla con la integración de los conocimientos adquiridos lo que le permitirá vislumbrar que sus conocimientos son útiles en el desempeño profesional, independientemente de la utilidad que representa en la investigación y en otras materias posteriores.

En el curso se requiere encauzar actividades prácticas para el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: Planeación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja.

La materia al ser integradora debe incluir en la planeación: seguridad y prevención de

* Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

accidentes, análisis de datos experimentales, administración de recursos, minimización y manejo de residuos así como trabajo colaborativo presentación de resultados, comunicación efectiva y lectura en otros idiomas.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta ya sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la aplicación de los resultados obtenidos experimentalmente.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos para el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	Competencias genéricas:
<ul style="list-style-type: none"> Planear y desarrollar experimentos para la obtención de datos y su interpretación que permitan la comprobación de las teorías y leyes de la Físico Química I, II y de Reactores Químicos y así comprobar los fenómenos involucrados, en un ambiente controlado de laboratorio 	<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis C Capacidad de organizar y planificar C Conocimientos básicos de la carrera C Comunicación oral y escrita C Habilidades básicas de manejo de la computadora H Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas H Resolución de problemas S Forma de decisiones T <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad crítica y autocrítica C Trabajo en equipo T Habilidades interpersonales H <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica . Habilidades de investigación H Capacidad de aprender C

	<ul style="list-style-type: none"> • capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) C • habilidad para trabajar en forma autónoma H • búsqueda del logro B
--	---

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 Orizaba del 14 de septiembre de 2009 al 5 de febrero de 2010	Representantes de la Academia de Ingeniería Química	Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería Química
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	Reunión Nacional de Consolidación de la carrera de Ingeniería Química

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
	IT de Pachuca IT de Parral IT de Tapachula IT de Toluca IT de Veracruz IT de Villahermosa ITS de Centla	

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Planear y desarrollar experimentos para la obtención de datos y su interpretación que permitan la comprobación de las teorías y leyes de la Físico Química I, II y de Reactores Químicos y así comprobar los fenómenos involucrados, en un ambiente controlado de laboratorio.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicar principios y leyes del equilibrio físico y químico
- Aplicar conocimientos de catálisis y de reactores químicos
- Diseñar y analizar experimentos
- Manejar paquetes gráficos y estadísticos
- Determinar propiedades termodinámicas
- Realizar balances de materia y energía

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Equilibrio físico	1.1. Presión de vapor 1.2. Propiedades parciales molares de mezclas binarias 1.3. Diagramas de equilibrio de fases 1.4. Coeficientes de actividad en mezclas binarias no ideales 1.5. Ley de Nerst 1.6. Diagrama ternario y líneas de reparto 1.7. Punto eutéctico 1.8. Masa molar aplicando propiedades coligativas 1.9. Prácticas adicionales (optativas)
2	Equilibrio Químico, Cinética y electroquímica	2.1. Constante de equilibrio químico en sistemas homogéneos 2.2. Generación de datos cinéticos de una reacción química 2.3. Métodos para la determinación de la velocidad de reacción 2.4. Velocidad con

		respecto a la concentración y el tiempo 2.5. Arrhenius 2.6. 2.7. adicionales (optativas)	Ecuación de Electroquímica Prácticas
3	Reactores químicos ideales	3.1. un reactor 3.2. diseño de un reactor 3.3. catalizada 3.4. adicionales (optativas)	Operación de Parámetros de Reacción Prácticas

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El profesor debe:

- Conocer de la disciplina que está bajo su responsabilidad.
- Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones.
- Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomando en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes como punto de partida para la construcción de nuevos conocimientos.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentativo de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Observar y analizar los fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral.
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se han aprendido en asignaturas previas.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente

- Utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser diagnóstica, continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de conceptos.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Equilibrio Físico

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Realizar experimentos de equilibrio físico para obtener, analizar e interpretar información necesaria en el diseño de equipos de proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar los principios, y procedimientos que implica cada práctica, previo al desarrollo de cada una de ellas • Realizar experimentos que permitan obtener datos confiables para su aplicación • Elaborar los reportes correspondientes • Planear prácticas probables a realizar en esta unidad

Unidad 2: Equilibrio Químico, Cinética Química y Electroquímica

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Realizar experimentos de equilibrio químico, cinética y electroquímica para obtener, analizar e interpretar información necesaria en el diseño de equipos de proceso	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar los principios, y procedimientos que implica cada práctica, previo al desarrollo de cada una de ellas • Realizar experimentos que permitan obtener datos confiables para su aplicación • Elaborar los reportes correspondientes • Planear prácticas probables a realizar en esta unidad

Unidad 3: Reactores Químicos Ideales

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Realizar experimentos de diseño de reactores químicos para obtener, analizar e interpretar información obtenida para su	<ul style="list-style-type: none"> • Estudiar los principios, y procedimientos que implica cada práctica, previo al desarrollo de cada una de ellas

optimización	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar experimentos que permitan obtener datos confiables para su aplicación • Elaborar los reportes correspondientes • Planear prácticas probables a realizar en esta unidad
--------------	---

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Carberry J. *Chemical and Catalytic Reaction Engineering* Ed. McGraw-Hill
2. Castellan Gilbert W. *Fisicoquímica* Ed. Addison-Wesley Iberoamericana
3. De la Peña Manrique Ramón *Introducción al análisis ingenieril de los reactores químicos* Ed. Limusa
4. Fogler H. Scott *Elementos de la ingeniería de las reacciones químicas* Prentice Hall
5. González Alatorre, Guillermo, et. al. *A Series of Experiments on Alkyl Urea Nitrosation Kinetics*. The Chemical Educator, 2004, 9, 231-233
6. Holland Charles D. & Anthony Rayford G. *Fundamentals of Chemical Reaction Engineering* Ed. Prentice-Hall
7. Levenspiel, Octave. *Ingeniería de las Reacciones Químicas*. Reverté.
8. Levine Ira *Fisicoquímica* Ed. McGraw-Hill
9. Moore W. J. *Química Física* Ed. URMO
10. Perry Robert H, y Chilton Cecil. *Manual del Ingeniero Químico*. McGraw – Hill.
11. Rase Howard F, *Chemical Reactor Design for Process Plants*, vol. 1 and 2. Ed. John Wiley & Sons
12. Reid-Poling-Prustnitz *The Properties of Gases and Liquids* McGraw Hill
13. Shoemaker, D. P. et. al. *Experiments In Physical Chemistry*. McGraw –Hill, 1995.
14. Smith J. M. *Ingeniería de La cinética Química* Ed. C.E.C.S.A.
15. Smith J. M. Y Van Ness H. C. Abbot *Introducción a la ingeniería química* Ed. McGraw-Hill
16. Tiscareño Lechuga, F. *Reactores Químicos*, Tomo I. Instituto Tecnológico de Celaya.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Determinación de la presión de Vapor aplicando método estático y dinámico
- Determinación de propiedades parciales molares de mezclas binarias
- Obtención de diagramas de equilibrio de fases sistemas ideales y reales
- Determinación de coeficientes de actividad en mezclas binarias no ideales
- Verificar el cumplimiento de la ley de Nerst
- Elaboración de un diagrama ternario y líneas de reparto.
- Diagramas de equilibrio de sólidos con de punto eutéctico
- Determinación de la masa molar aplicando propiedades coligativas
- Determinación de la constante de equilibrio químico en un sistema homogéneo
- Interpretación de datos cinéticos obtenidos en un reactor

- velocidad de reacción
- concentración y el tiempo.
- reacción
- Aplicación de factores que influyen en la
- Determinación de la velocidad con respecto a la
- Influencia de la temperatura en la velocidad de
- Aplicaciones de la electroquímica
- Operación de un reactor intermitente
- Operación de un reactor continuo
- Reacción catalizada

Las prácticas que sean factibles de realizar de acuerdo al equipo disponible.