



Universidad Veracruzana

Programa de Estudio EQUILIBRIO FÍSICO Y QUÍMICO

1.-Área académica

Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Química

3.-Dependencia académica

Facultades de Ciencias Químicas (Coatzacoalcos, Xalapa, Orizaba y Poza Rica) y Facultad de Ingeniería (Veracruz)

4.-Código

5.-Nombre de la Experiencia educativa

6.-Área de formación

		principal	secundaria
	Equilibrio Físico y Químico	Formación Disciplinar	

7.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
10	4	2	6	Fisicoquímica II, Equilibrio Físico y Equilibrio Químico

8.-Modalidad

9.-Oportunidades de evaluación

Curso-Taller	Todas
--------------	-------

10.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos

11.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	30	15

12.-Agrupación natural de la Experiencia educativa (áreas de conocimiento, academia, ejes, módulos, departamentos)

13.-Proyecto integrador

Academia de Ciencias de la Ingeniería	
---------------------------------------	--

14.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
21/Julio/2010		

15.-Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación

Academias de Ciencias de la Ingeniería de las 5 Regiones

16.-Perfil del docente

Licenciado en Ingeniería Química, preferentemente con estudios de posgrado en fisicoquímica, con cursos dentro del MEIF, con 2 años de experiencia docente en el nivel superior.

17.-Espacio

18.-Relación disciplinaria

Institucional: intraprograma educativo	Interdisciplinaria
--	--------------------

19.-Descripción

La experiencia educativa de Equilibrio Físico y Químico se ubica en el área de formación disciplinar (4 hrs teoría y 2 hrs práctica, 10 créditos), a partir de la consideración de que la humanidad vive en un mundo de mezclas (aire, alimentos, agua, combustibles, entre otros) formadas por múltiples componentes, es necesario predecir el comportamiento de las mismas a través de cambios físicos o químicos. Se realiza un análisis de los conceptos fundamentales de equilibrio desde el punto de vista físico, posteriormente las condiciones generales de equilibrio, planteamiento de problemas, diagramas de fases, propiedades coligativas; así como de los diferentes tipos de equilibrio químico y las leyes que rigen el desplazamiento de los mismos desde el punto de vista de la termodinámica. Esto se efectúa a través de lectura, síntesis e interpretación, solución de problemas y trabajo colaborativo. El desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante un trabajo de investigación documental, que cumpla con los criterios de estructura, redacción, coherencia y pertinencia argumentativa.

20.-Justificación

La Ingeniería Química es un campo del conocimiento, que estudia las propiedades, transformaciones y leyes de la materia para obtener productos y servicios en beneficio del hombre, su evolución ha incorporado diversas áreas de estudio (Termodinámica, Materiales, Procesos, Catálisis, Proyectos, Polímeros, entre otras). El Ingeniero Químico en ejercicio, se dedica a una o más de estas áreas. Mientras que el Ingeniero en formación, requiere incorporar el conocimiento de éstas, para luego decidir por las de su interés. Por lo que es fundamental para la formación profesional del estudiante de Ingeniería Química, el conocimiento y comprensión de los sistemas de equilibrio físico y químico y así, poder entender diferentes fenómenos que ocurren en la realidad. Tratándose del Equilibrio Físico y Químico el conocimiento se adquiere, mediante el análisis de sistemas: cerrados y abiertos de uno o varios componentes destacando el comportamiento termodinámico de las fases presentes; así como prediciendo el desplazamiento de los sistemas reaccionantes para determinar las condiciones óptimas que permiten obtener los niveles máximos de conversión, cuya reproducción a la escala permite el desarrollo eficiente de los procesos a fin de obtener los máximos beneficios económicos del mismo, logrando así una mayor productividad y con ello alcanzar una competitividad en el mercado de los productos manufacturados. Lo anterior contribuye a la formación integral del estudiante a través del desarrollo del intelecto.

21.-Unidad de competencia

El estudiante analiza, los sistemas de equilibrio sin y con reacción, a partir de conocimientos teóricos del equilibrio físico y químico, para comprender el comportamiento de los procesos básicos de separación de la Ingeniería Química y de los procesos con reacción para la obtención de productos, de manera individual o en equipo, con responsabilidad, compromiso y respeto.

22.-Articulación de los ejes

El estudiante hace un análisis de la información teórica sobre el equilibrio físico desde el punto de vista termodinámico en sistemas cerrados y abiertos y de los sistemas de reacción homogéneos y heterogéneos, seleccionado y manejando los contenidos de manera lógica en la solución de problemas de manera individual y en equipo, con actitudes de colaboración, responsabilidad, pertinencia y respeto.

23.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<p>Principios fundamentales</p> <ul style="list-style-type: none"> Concepto de equilibrio físico y procesos de separación donde se aplica el equilibrio físico Variables fundamentales en el equilibrio físico Regla de las fases Potencial químico, fugacidad y actividad Procesos del equilibrio de fases Equilibrio en sistemas cerrados Equilibrio en sistemas abiertos Ecuación de Gibbs-Duhem Planteamiento de problemas <p>Equilibrio de fases de un componente</p> <ul style="list-style-type: none"> Líquido-vapor Sólido-líquido Sólido-vapor Líquido-líquido <p>Equilibrio de fases en mezclas binarias y azeotropos</p> <ul style="list-style-type: none"> Líquido-vapor Sólido-líquido Sólido-vapor Líquido-líquido <p>Equilibrio de fases en sistemas ternarios</p> <p>Propiedades coligativas</p> <ul style="list-style-type: none"> Disminución de la presión de vapor Aumento de la temperatura de ebullición Disminución de la temperatura de congelación Presión osmótica <p>Principios fundamentales</p> <ul style="list-style-type: none"> Concepto de equilibrio químico Energía libre de Gibbs Potencial químico y disociación 	<ul style="list-style-type: none"> Definir el concepto de equilibrio Identificar las condiciones que caracterizan el equilibrio en un sistema formado por varios componentes y fases. Explicar el significado de la regla de las fases. Aplicar la regla de las fases a sistemas de varias fases y varios componentes. Aplicar la ecuación de Clapeyron para el análisis de equilibrio entre fases. Calcular las condiciones de equilibrio L-V mediante las leyes de Raoult y Henry. Construir los diagramas T-x-y, así como P-x-y de sistemas binarios. Interpretar los diagramas T-x-y, así como P-x-y de sistemas binarios. Calcular el punto de burbuja y el punto de rocío en sistemas binarios. Interpretar los diagramas de equilibrio T-x-y, P-x-y y H-x-y para soluciones reales en sistemas binarios. Construir los diagramas L-L para mezclas ternarias con miscibilidad parcial. Interpretar los diagramas L-L para mezclas ternarias con miscibilidad parcial. Definir equilibrio químico Identificar variables termodinámicas en el equilibrio químico Describir la ley de acción de masas Explicar el efecto de las variables en un sistema reaccionante de acuerdo al Principio de Le Chatelier Calcular las composiciones y constantes de equilibrio en un sistema de reacción 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pertinencia ✓ Respeto ✓ Compromiso ✓ Responsabilidad ✓ Colaboración ✓ Confiabilidad ✓ Honestidad

Ley de acción de masas Principio de Le Chatelier Constante de equilibrio en función de la temperatura Constante de equilibrio en función de la presión Ecuación de Van't Hoff Cálculo de composiciones en el equilibrio Reacciones homogéneas Reacciones heterogéneas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Resolver series de problemas ➤ Reconocer la importancia de la ecuación de Van't Hoff ➤ Resolver problemas de sistemas reaccionantes homogéneos y heterogéneos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pertinencia ✓ Respeto ✓ Compromiso ✓ Responsabilidad ✓ Colaboración ✓ Confiabilidad ✓ Honestidad
--	---	--

24.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
Lectura, análisis e interpretación Solución de problemas individual y en equipo Clasificaciones Procedimientos Representadores gráficos	Exposición de temas con apoyo didáctico variado Organización de grupos de trabajo Aprendizaje basado en problemas Tareas para estudio independiente y en equipo Solución de problemas Representadores gráficos Resúmenes Plenaria

25.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Programa de estudio • Bibliografía • Acetatos • Material impreso 	<ul style="list-style-type: none"> • Pintarrón y marcadores • Proyector de acetatos • Proyector electrónico • Computadora • Plataforma EMINUS • Software (word, excel, power point, entre otros)

26.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Campo (s) de aplicación	Porcentaje
• Examen escrito	Procedimiento en la solución de de problemas. Resultado de problemas. Pertinencia en las respuestas de la parte de teoría.	Aula	60
• Participación en clase	Coherencia Pertinencia Claridad Suficiencia	Aula	15
• Series de problemas	Procedimiento Resultado	Grupo de trabajo	10
• Trabajo de investigación	Estructura Redacción Coherencia Pertinencia	Biblioteca Laboratorio de cómputo	15

27.-Acreditación

Para acreditar la experiencia educativa el estudiante debe cumplir al menos con el 60% en cada una de las evidencias de desempeño

28.-Fuentes de información

Básicas
Chang, Raymond. (2008) <i>"Fisicoquímica"</i> (1ª. Edición), México: Editorial McGraw-Hill
Engel, Thomas y Reid, Philip (2006) <i>"Química Física"</i> (1ª. Edición) México: Editorial Pearson Educación
Ball, David W (2004). <i>"Fisicoquímica"</i> México: Editorial Cengage learning - Thompson Internacional
Atkins, Peter W y De Paula, Julio. (2006) <i>"Química Física"</i> (8ª. Edición) México: Editorial Médica Panamericana
Levine, Ira N. (2005) <i>"Problemas de Fisicoquímica"</i> Serie Schaum's. España: Editorial McGraw-Hill – Interamericana de España
Laidler, Keith J. y Meiser John H. (2007) <i>"Fisicoquímica"</i> (1ª. Edición en español) Grupo Editorial Patria
Avery, H. E. y Shaw, D. J. (2005) <i>"Cálculos superiores en química física"</i> Barcelona: Editorial Reverté.
Levine, Ira N. (2004), <i>"Fisicoquímica"</i> , Volumen 1, Quinta Edición. España, Mc Graw-Hill.
Prausnitz John M. y otros (2001), <i>"Termodinámica molecular de los equilibrios de fases"</i> , 3ª Edición. España. Prentice-Hall.
N. de Nevers (2002), <i>"Physical and Chemical Equilibrium for Chemical Engineers"</i> , Wiley Inter-Sciencia Pub., New York.
Complementarias
Levine, Ira N. <i>"Principios de Fisicoquímica"</i> (6ª. Edición) México: Editorial McGraw-Hill
Dieter, Horst y Kuhn, Hans. (2012) <i>"Principios de fisicoquímica"</i> (2a. edición) México: Editorial Cengage Learning- Thomson
Engel, Thomas Reid, Philip. (2007) <i>"Introducción a la fisicoquímica: termodinámica"</i> (1ª. Edición) México: Editorial Pearson Educación
Avery, H. E. y Shaw, D. J. (2005) <i>"Cálculos básicos en química física"</i> Barcelona: Editorial Reverté.
Bertrán, Joan y Núñez, Javier. (2007) <i>"Problemas de química física"</i> (1ª. Edición) México: Publicaciones Delta.
Smith, J.M. , Van Ness H.C. y Abbott M.M. (2003), <i>"Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química"</i> , 6ª Ed. México, McGraw-Hill.
Bazúa Rueda, Enrique, (2001), <i>"Notas del curso Equilibrio Físico"</i> , Facultad de Química, UNAM.