

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	1 de 12

FACULTAD: CIENCIAS BASICAS

PROGRAMA: QUIMICA

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA Y BIOLOGIA

ASIGNATURA:	<b>EQUILIBRIO DE FASE</b>	CODIGO:	
AREA:	<b>FISICOQUIMICA</b>		
REQUISITOS:		CORREQUISITO:	
CREDITOS:	<b>4</b>	TIPO DE ASIGNATURA:	<b>Teórica</b>

#### JUSTIFICACION:

El Equilibrio de Fase provee los estimados cuantitativos de las propiedades del equilibrio de la mezcla requeridos para el diseño de procesos químicos. Las composiciones en el equilibrio de las fases nos dan la información necesaria en los procesos de separación por destilación, extracción, y en otras operaciones relacionadas con fenómenos de fase. Este curso permite al estudiante relacionar cuantitativamente las variables que describen el estado de equilibrio de dos o más fases homogéneas que intercambian energía y materia. El curso propiciara mediante situaciones hipotéticas la comprensión de conceptos y el desarrollo del pensamiento creativo.

#### OBJETIVO GENERAL:

El objetivo perseguido en este curso, tiene la finalidad introducir al estudiante en los fundamentos del equilibrio de fase, y de su carácter multidisciplinar, aportándole los principios básicos y conocimientos adecuados para la adquisición de las competencias necesarias para el desarrollo de su actividad profesional en la resolución de problemas cotidianos relacionados con el medio ambiente, la industria y la investigación.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Estudiar las características básicas del equilibrio de fase.
2. Analizar la estructura de la termodinámica clásica del equilibrio de fase.
3. Analizar las propiedades termodinámicas a partir de datos volumétricos
4. Identificar la fugacidad en mezclas líquidas: Funciones de exceso.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	2 de 12

### COMPETENCIAS

Desarrollar competencias:

- Interpretativas (Diagramas, gráficas)
- Argumentativas (Explicar el por qué de un fenómeno)
- Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación más adecuada)

Al finalizar el curso, el estudiante será capaz de:

#### **Nivel Interpretativo**

1. Enumerar y describir las operaciones básicas comúnmente utilizadas en la extracción y separación de muestra problema.
2. Interpretar cromatogramas, espectros de masas, UV-vis, IR, Raman, rayos x, NMR y termogramas.

#### **Nivel argumentativo**

1. Evaluar el rol de la química analítica en las ciencias y su aplicación en otros campos
2. Explicar la teoría e instrumentación asociada a los métodos de separación de muestras, espectroscopia, difracción, resonancia y análisis térmico.
3. Aplicar métodos estadísticos para validar e interpretar datos experimentales.
4. Demostrar interés por la investigación, por la lectura y por los estudios en general, los cuales son necesarios para el desarrollo del científico.

#### **Nivel Propositivas**

1. Aplicar las técnicas de extracción, separación y cuantificación mas adecuada en el análisis de muestras desconocidas.
2. Demostrar la adquisición de un pensamiento crítico y analítico.
3. Presentar las características propias de un buen científico: integridad, honestidad, puntualidad, organización, eficiencia, exactitud y respeto a las ideas de otras personas.

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	3 de 12

## Temática

TEMA	HORAS DE CONTACTO DIRECTO	HORAS DE ATENCIÓN AL ALUMNO	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE DEL ESTUDIANTE.
<b>Unidad 1.</b> EL EQUILIBRIO DE FASE	4		
<b>Unidad 2.</b> TERMODINAMICA CLASICA DEL EQUILIBRIO DE FASE	5		
<b>Unidad 3.</b> PROPIEDADES TERMODINAMICAS DE DAROS VOLUMETRICOS	10		
<b>Unidad 4.</b> FUGACIDAD EN MEZCLAS GASEOSAS	10		
<b>Unidad 5.</b> FUGACIDAD EN MEZCLAS LIQUIDAS: PROPIEDADES DE EXCESO	10		
<b>Unidad 6.</b> TEORIAS DE SOLUCIONES	10		
<b>Unidad 7.</b> SOLUBILIDAD DE GASES EN LIQUIDOS	10		
<b>Unidad 8.</b> SOLUBILIDAD DE SOLIDOS EN LIQUIDOS	5		
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>32</b>	<b>128</b>

## METODOLOGIA

La parte teórica de la asignatura se desarrollará semanalmente (4 horas por semana) en clases donde se desarrollará el contenido del programa y será intercalada con laboratorios donde se una vez terminado el contenido de una técnica. En estas clases se usará como medios didácticos la exposición de diapositivas mediante el programa de power-point en computador. En las mismas se pondrán ejemplos de aplicación de las diferentes técnicas explicadas en el programa utilizando artículos científicos recientes relacionados con el tema tratado. Se intentará en las clases la máxima interacción entre el estudiante y el profesor, petendiendo captar la atención del estudiante y propiciando su participación activa en la clase presentándoles el papel que ocupan dentro de la sociedad. Igualmente los estudiantes tendrán que realizar revisión bibliográfica sobre las aplicaciones de cada una de las técnicas estudiadas y realizar la respectiva sustentación del trabajo realizado.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN:

Participación en clase  
Creatividad en Trabajos de consulta  
Discusión en Seminarios programados  
Análisis crítico sobre Lectura de artículos por unidad  
Informes de laboratorio

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	4 de 12

#### **BIBLIOGRAFIA BASICA:**

Handbook of Instrumental Techniques for Analytical Chemistry, F.A. Settle. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ 07458.  
 Instrumental Analysis, G.D. Christian, J.E. Oreilly. Allyn and Bacon Inc. 1986  
 Análisis Instrumental, K.A. Robinson, J.F. Robinson. Prentice Hall, Pearson Education S.A. 2001.  
 Cromatografía de gases, M.D. Dabrio. Alhambra 1971  
 Análisis Química Cuantitativo (2ª ed/correspondiente a la 5ª ed norteamericana). D.C. Harris, Reverté, 2001  
 Analytical Chemistry, R. Kellner, J.M. Mermet, M. Otto, H.M. Widmer (eds), Wiley-VCH, 1998.  
 Principios de Análisis Instrumental, (5ª ed). D. Skoog, F.J. Holler, T.A. Nieman, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2000.

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

Métodos modernos de análisis químico  
 Atlas de Cromatografía

#### **DIRECCIONES ELECTRONICAS DE APOYO AL CURSO**

<http://www.wiley.co.uk/wileychi/eac/>  
<http://www.library.ucsb.edu/subjects/guides/chemanal.html>  
<http://www.chem.vt.edu/chem-ed/>  
<http://pubs.acs.org/journals/ancham/index.html>  
<http://pubs.acs.org/journals/chreay/index.html>  
<http://pubs.acs.org/journals/jacsat/index.html>  
[http://www.uib.es/recerca/osr/grups/g\\_quimica\\_ana.html](http://www.uib.es/recerca/osr/grups/g_quimica_ana.html)  
<http://www.giga.uji.es/curriculum2..html>  
<http://www.uv.es/baeza/qai.html>  
<http://www.uib.es/depart/dqu/dquiweb/>  
<http://www.fquim.uam.mx/sitio/qana.asp>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	1 de 12

<b>UNIDAD N° 1:</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> INTRODUCCIÓN AL EQUILIBRIO DE FASE						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros): Argumentativas (Explicar el por qué de un fenómeno): Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación):						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
El problema del equilibrio de fase Aplicaciones	Exposición Magistral		Lecturas selectas Artículos en Inglés			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones en el tablero.</li> <li>- Mesas redondas</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema</li> </ul>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	2 de 12

<b>UNIDAD N° 2:</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> TERMODINAMICA CLASICA DEL EQUILIBRIO DE FASE						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros): Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno): Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación):						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Sistemas cerrados Sistemas abiertos homogéneos Equilibrio en sistemas cerrados heterogéneos Ecuación de Gibbs Duhem Regla de fase Potencial químico Fugacidad y actividad	Exposición Magistral		Lecturas selectas Artículos en Inglés			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones en el tablero.</li> <li>- Mesas redondas</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema</li> </ul>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	3 de 12

**UNIDAD N° 3:**
**NOMBRE DE LA UNIDAD:** PROPIEDADES TERMODINAMICAS DE DAROS VOLUMETRICOS

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:** Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros): Argumentativas (Explicar el porqué de un fenómeno): Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación):

CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Propiedades termodinámicas con variables independientes $P$ y $T$ Fugacidad de un compo nes en una mezcla a presiones moderadas Fugacidad de liquido o solido puro Propiedades termodinámicas con variables independientes $V$ y $T$ Equilibrio de fase de propiedades volumétricas.	Exposición Magistral		Lecturas selectas Artículos en Inglés			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones en el tablero.</li> <li>- Mesas redondas</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema</li> </ul>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	4 de 12

<b>UNIDAD N° 4:</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: FUGACIDAD EN MEZCLAS GASEOSAS</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Interpretativas (Experimentos, gráficas, espectros): Argumentativas (Explicar el por qué de un fenómeno): Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación):						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Regla de fugacidad de Lewis Fugacidades de ecuaciones viriales Tercer coeficiente virial Interpretación química de las desviaciones de idealidad de la fase gaseosa Fugacidad de ecuaciones de estado empíricas	Exposición Magistral		Lecturas selectas Artículos en Inglés			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones en el tablero.</li> <li>- Mesas redondas</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema</li> </ul>



	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	5 de 12

<b>UNIDAD N° 5</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD</b> FUGACIDAD EN MEZCLAS LIQUIDAS: PROPIEDADES DE EXCESO						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Interpretativas (Experimentos, gráficas) Argumentativas (Explicar el por qué) Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO O AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
La solución ideal Actividad y coeficientes de actividad Normalización de los coeficientes de actividad Ecuación de Gibbs Duhem Modelos	Exposición Magistral		Lecturas selectas Trabajo aplicación			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones en el tablero.</li> <li>- Mesas redondas.</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo.</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema. Ejercicios.</li> </ul>
<b>UNIDAD N° 6</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD</b> TEORIAS DE SOLUCIONES						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Interpretativas (Experimentos, gráficas) Argumentativas (Explicar el por qué) Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Teorías de soluciones Coeficientes de actividad en soluciones asociadas Coeficientes de actividad en soluciones solvatadas	Exposición Magistral		Seminario sobre aplicación			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones en el tablero.</li> <li>- Mesas redondas.</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo.</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li> <li>- Examen corto.</li> </ul>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	6 de 12

<b>UNIDAD N° 7</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD: SOLUBILIDAD DE GASES EN LIQUIDOS</b>						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Interpretativas (Experimentos, gráficas) Argumentativas (Explicar el por qué) Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Significado termodinámico de la ley de Henry Efecto de la presión Efecto de la Temperatura Solubilidad de gases en mezclas de solventes	Exposición Magistral		Artículo en Inglés Seminario sobre			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones en el tablero.</li> <li>- Mesas redondas.</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo.</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li> <li>- Examen</li> </ul>

	<b>Contenidos Programáticos</b>	<b>Código</b>	FGA-23 v.01
		<b>Página</b>	7 de 12

<b>UNIDAD N° 8</b>						
<b>NOMBRE DE LA UNIDAD:</b> SOLUBILIDAD DE SOLIDOS EN LIQUIDOS						
<b>COMPETENCIAS A DESARROLLAR:</b> Interpretativas (Experimentos, gráficas) Argumentativas (Explicar el por qué) Propositivas (Seleccionar o proponer la explicación)						
CONTENIDOS	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL PROFESOR	HORAS CONTACTO DIRECTO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR POR EL ESTUDIANTE	HORAS TRABAJO INDEPENDIENTE	HORAS ACOMPAÑAMIENTO AL TRABAJO INDEPENDIENTE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYA LA EVALUACIÓN DEL TRABAJO INDEPENDIENTE
Solubilidad de un sólido en mezcla de solventes.  Soluciones sólidas	Exposición Magistral	5 h	Artículo en Inglés  Seminario – debate sobre el artículo leído	10 h	5h	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposiciones en el tablero.</li> <li>- Mesas redondas.</li> <li>- Presentación de trabajos en equipo.</li> <li>- Revisión de artículos con aplicación al tema.</li> <li>- Examen corto.</li> </ul>