



UAEM | Universidad Autónoma
del Estado de México

SD
Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura de Químico 2003

Programa de Estudios:

Equilibrio de Fases



I. Datos de identificación

Licenciatura

Unidad de aprendizaje Clave

Carga académica	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="6"/>
	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos

Período escolar en que se ubica

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Seriación	<input type="text" value="Ninguna"/>	<input type="text" value="Ninguna"/>
	UA Antecedente	UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso	<input checked="" type="checkbox"/>	Curso taller	<input type="checkbox"/>
Seminario	<input type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>
Laboratorio	<input type="checkbox"/>	Práctica profesional	<input type="checkbox"/>
Otro tipo (especificar)	<input type="text"/>		

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido	<input type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema virtual	<input type="checkbox"/>
Escolarizada. Sistema flexible	<input checked="" type="checkbox"/>	No escolarizada. Sistema a distancia	<input type="checkbox"/>
No escolarizada. Sistema abierto	<input type="checkbox"/>	Mixta (especificar)	<input type="text"/>

Formación común

Ingeniería Química 2003	<input type="checkbox"/>	Químico Farmacéutico Biólogo 2006	<input checked="" type="checkbox"/>
Química en Alimentos 2003	<input checked="" type="checkbox"/>		

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Ingeniería Química 2003	<input type="text"/>
Químico Farmacéutico Biólogo 2006	<input type="text"/>
Química en Alimentos 2003	<input type="text"/>



II. Presentación

El plan de estudios de las licenciaturas de Química 2003 está estructurado bajo un esquema flexible y con base en competencias profesionales, para consolidar programas educativos y de calidad. El Plan de Estudio se divide en tres áreas: básica, sustantiva e integradora, que en conjunto pretenden dar una información acorde a los tiempos actuales de una sociedad cada vez más dinámica, participativa y demandante, ante los fenómenos de competitividad y globalización a nivel internacional.

La asignatura de equilibrio de fases pertenece a la área básica y tiene como propósito que el estudiante reconozca algunas de las problemáticas que atienden al Químico (falta de calidad de procesos productivos y producción de insumos para el diagnóstico, tratamiento, prevención y cura de diferentes patologías que afectan a los seres vivos, carencias de productos innovadores, deterioro ambiental, adulteración de los alimentos y bebidas), para ello se requiere de la aplicación del equilibrio de fases. También que reconozca los ámbitos de desempeño (áreas de la industria química relacionadas con la investigación y desarrollo, áreas de la química relacionadas con el control ambiental, industrias alimentarias y farmacéutica: productos de consumo y procesos de envasado), donde se presentan dichas problemáticas. Para cubrir el planteamiento anterior el estudiante dominará los conocimientos de la asignatura y reforzará habilidades como: procesar información de diversas fuentes; interpretar y describir objetos y fenómenos físicos y químicos relacionados con la transformación de la materia y de la energía, manejo de herramientas computacionales y software especializado, creatividad en la solución de problemas y trabajo en equipo entre otros. Manteniendo una visión de respeto, orientada a la calidad en el trabajo y cuidado al ambiente, con disposición a enfrentar retos, siendo perseverante y tolerante, así como la disposición de aprender a aprender.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: Sustantivo

Área Curricular: Ciencias de la Disciplina

Carácter de la UA: Obligatoria

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar y capacitar a los estudiantes con bases humanísticas, científicas y tecnológicas mediante el conocimiento de los principios y fundamentos de las



Matemáticas y Ciencias Naturales para lograr competencias sustantivas propias de las Ciencias de la Disciplina, y de la Química aplicada en tres posibles orientaciones, así como desarrollar habilidades superiores del pensamiento reforzando actitudes y valores para que aplicando las metodologías apropiadas sean capaces de resolver problemas inherentes a su profesión, con ética y excelencia, promoviendo su superación y la mejora de su entorno, y como consecuencia incrementar la calidad de vida del país.

Objetivos del núcleo de formación:

Proporciona los elementos que refuerzan y dan identidad a la profesión. Proporcionan al estudiante los elementos teóricos, metodológicos, técnicos e instrumentales propios del Químico y/o las competencias del área de su dominio científico.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:**V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.**

El estudiante de Química, mediante trabajo individual y en equipo será capaz de intervenir en la solución de problemas básicas relacionadas con el equilibrio en compuestos puros y en mezclas, calcular las propiedades termodinámicas en diferentes sistemas, aplicar los equilibrios termodinámicos en procesos de separación. Manteniendo una visión de respeto, orientada a la calidad en el trabajo y cuidado al ambiente, con disposición a enfrentar retos, siendo perseverante, tolerante y respeto por el prójimo y comunidad así como la disposición de aprender a aprender

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización**Unidad 1.** Equilibrio químico, fugacidad y potencial químico.

Objetivo: Determinar las condiciones de equilibrio termodinámico entre dos o más componentes, con la finalidad aplicar los conocimientos teóricos (Equilibrio químico, Fugacidad, Propiedades termodinámicas), a partir de datos experimentales utilizando modelos simples del equilibrio, analizar y discutir los resultados de los mismos; aplicando las habilidades y reforzando actitudes y



valores de la unidad de aprendizaje, tomando en cuenta su beneficio social y el cuidado del ambiente.

- 1.1 Equilibrio químico, Constante de equilibrio para una reacción química y su dependencia con la temperatura utilizando de van't Hoff
- 1.2 Fugacidad, Coeficientes de fugacidad y Actividad en soluciones, potencial químico.
- 1.3 Propiedades termodinámicas (cambios de: entropía, entalpía y energía libre) en soluciones ideales y reales

Unidad 2. Presión de vapor de un componente y de una solución.

Objetivo: Determinar las propiedades termodinámicas de un componente puro y una solución (presión de vapor, calor latente, y la fase en que se encuentra) mediante modelos matemáticos y gráficos, a partir de datos experimentales tanto para soluciones ideales y reales (Ecuación de Clapeyron, Clausius-Clapeyron, Leyes de Raoult y Henry). Lo anterior tendrá significado cuando se aplique operaciones unitarias aire-agua entre las que se encuentre el secado, la humidificación, el acondicionamiento de aire, el enfriamiento con agua etc. Manteniendo una actitud proactiva y responsable, que repercuta en una elevada calidad en el trabajo, a través de la participación activa en tareas individuales y en equipo, tomando en cuenta su beneficio social y el cuidado del ambiente.

- 2.1 Presión de vapor de un componente, ecuación de Clausius Clapeyron
- 2.2 Presión de vapor de una solución binaria y Leyes de Raoult y Henry
- 2.3 Diagramas de temperatura de ebullición contra composición de solución ideales y no ideales.
- 2.4 Diagramas de presión de vapor contra composición de soluciones ideales y no ideales

Unidad 3. Propiedades coligativas de no electrolitos y electrolitos.

Objetivo: Determinar las propiedades coligativas de no electrolitos y electrolitos a partir de datos experimentales y por medio de las ecuaciones y modelos adecuados, de problemas relacionados con la transformación de la materia, con una visión orientada a la calidad en el trabajo individual o en equipo, tomando en cuenta su beneficio social y el cuidado del ambiente, mediante la aplicación.

- 3.1 Descenso en la presión de vapor, Incremento en la temperatura de ebullición de una solución, Abatimiento en la temperatura de cristalización de una solución y Presión osmótica de una solución
- 3.2 Teoría de Arrhenius, Factor "i" de Van't Hoff y Grado de disociación.



Unidad 4. Soluciones no ideales.

Objetivo: Determinar las propiedades termodinámicas de soluciones no ideales a partir de datos experimentales utilizando modelos simples del equilibrio, analizar y discutir los resultados de los mismos; aplicando las habilidades y reforzando actitudes y valores de la unidad de aprendizaje, tomando en cuenta su beneficio social y el cuidado del ambiente.

4.1 Introducción, Fuerza Iónica, Actividad y coeficiente de actividad de un electrolito y Ecuación de Debye – Huckel

4.2 Constantes: de disociación, termodinámica y de solubilidad

Unidad 5. Equilibrios termodinámicos de fases.

Objetivo: Determinar las condiciones de equilibrio de dos y tres componentes, así como interpretará el comportamiento de las fases en equilibrio en sistemas de dos y tres componentes a partir de los diagrama de fases, mediante la aplicación de datos experimentales y teóricos, apropiados a cada uno de los equilibrios liquido-vapor, liquido-liquido y sólido-liquido, además de realizar la exposición de un trabajo de investigación relacionado con las aplicaciones de dichos equilibrios. Manteniendo una actitud proactiva y responsable, que repercuta en una elevada calidad en el trabajo, a través de la participación activa en tareas individuales y en equipo, tomando en cuenta su beneficio social y el cuidado del ambiente.

5.1 Conceptos: fases, componentes, grados de libertad y regla de las fases de Gibbs.

5.2 Diagramas de un componente y de dos componentes, sistema en equilibrio líquido – líquido; parcialmente miscible e inmiscible, sistema en equilibrio sólido – líquido, punto eutéctico simple, curvas de enfriamiento, formación de un compuesto con punto de fusión congruente y punto de fusión incongruente

5.3 Diagramas de tres componentes, Sistema en equilibrio líquido-liquido con un par, dos pares y tres pares parcialmente miscibles.

Unidad 6. Características termodinámicas en el estado líquido y en el estado sólido.

Objetivo: Interpretar las características termodinámicas en el estado líquido y en el estado sólido de la materia a través de actividades individuales, en equipo, búsqueda y análisis de información. Además de realizar la exposición de un trabajo de investigación relacionado con las aplicaciones de dichas características. Manteniendo una actitud proactiva, responsable, tolerante, de respeto y calidad en el trabajo, a través de la participación activa en tareas individuales y en equipo, tomando en cuenta su beneficio social y el cuidado del ambiente.



6.1 Tensión superficial y Viscosidad en los Líquidos

6.2 Sistemas cristalinos, Simetría e Índice de Miller

6.3 Planos cristalinos, Modelo de enlace, Modelo de banda, Ciclo de Born Haber y Defectos en los sólidos.

VII. Sistema de Evaluación

- ✓ En el desarrollo de la Unidad de Aprendizaje se evaluará el análisis para modelar y la resolución de problemas, las habilidades adquiridas, las actitudes y valores desarrollados, mediante:
 - Actividades individuales como: Representaciones gráficas, resolución de ejercicios y exámenes departamentales
 - Actividades en equipo como: Presentaciones, resolución de ejercicios en clase y fuera de ella (ejercicios semanales y problemarios)
- ✓ La UA se acreditará a través de dos evaluaciones parciales, una final sumaria (equivalente al examen ordinario), con un promedio mínimo de calificación de 6 puntos en una escala de 10 para ser promovido. No hay pase automático, es obligatoria la presentación del examen departamental final.
- ✓ Los porcentajes de las calificaciones e integración de cada evaluación son los siguientes:
 - Primera evaluación 30%
 - Segunda evaluación 30%
 - Evaluación final 40%
- ✓ La primera y segunda evaluaciones se conformarán por las siguientes actividades:
 - Examen parcial, departamental, escrito 70%
 - Actividades en o fuera del aula 30%
 - Representaciones gráficas 40%
 - Series de problemas y ejercicios semanales 40%
 - Participación 20%
- ✓ La evaluación final se conformará por las siguientes actividades:
 - Examen final departamental, escrito 75%
 - Presentación de trabajo de investigación 25%



Cuadro 1. Criterios de evaluación de series de problemas, ejercicios semanales, participaciones y exámenes departamentales

Aspectos	Criterios	Indicadores	Parámetros %	
Planteamiento	✓ Coherencia	✓ Lógico	80	100
Resultado	✓ Valor	✓ Correcto	10	90
	✓ Unidades	✓ Uso correcto		10
Presentación	✓ Limpieza y orden	✓ Es limpio y ordenado	10	100

Cuadro 2. Criterios de evaluación de representaciones gráficas

Aspecto	Criterios	Indicadores	Parámetros %	
Conceptos	✓ Coherencia	✓ Relación de términos	40	50
	✓ Suficiencia	✓ Contiene los términos principales		50
Diseño	✓ Estructura	✓ Se identifican jerarquías entre términos	30	50
	✓ Secuencia	✓ Los términos tiene una secuencia deductiva		50
Presentación	✓ Redacción	✓ Sigue reglas gramaticales	30	50
	✓ Ortografía	✓ Sin faltas de ortografía		50

Cuadro 3. Criterios de evaluación de trabajos de investigación

Aspectos	Criterios	Indicadores	Parámetros %	
Planteamiento	✓ Coherencia	✓ Lógico	20	100
Modelo de cálculo	✓ Adecuado	✓ Uso correcto	50	100
Resultado	✓ Valor	✓ Correcto	10	90
	✓ Unidades	✓ Uso correcto		10
Presentación	✓ Limpieza y orden	✓ Es limpio y ordenado	15-90	33-30
	✓ Ortografía	✓ Sin faltas de ortografía		33-30
	✓ Redacción	✓ Sigue las reglas gramaticales		33-40
	✓ Redacción	✓ Sigue las reglas gramaticales		33-40
Bibliografía	✓ Actualizada	✓ Reciente y reportada correctamente	5-10	100

VIII. Acervo bibliográfico

WALTER J. Moore, “Fisicoquímica Básica”, ED. Prentice Hall, Hispanoamericana, qd 453 m826 1962

Maron S. Carl Prutton “Fundamentos de Fisicoquímica”, Edición 5ª, Ed. Limusa, qd 4532m 374 196



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México



Secretaría de Docencia



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Smith J., Van Ness H. "Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química", ED. Mc Graw Hill, tp 149 582

Kemp M. "Physical Chemistry a step by step approach", ED. Marcel Dekker, qd 453 2/k 46

MARON S.H. PRUTTON. PRINCIPLES OF PHYSICAL CHEMISTRY COHER M. MILON INTERNATIONAL ED.

DANIELS FARRIGTON Y ALBERTY. FISICOQUIMICA CECSA. QD 453. 2/M374

García Colín L. "Introducción a la Termodinámica clásica" ED. Trillas. Qc 311 g376 1972

PERRY H. "Handbook For Chemical Engineers ED. Kogakusha, tp 151 p 45 1984

Walas, S.M., "Phase Equilibria in Chemical Engineering," Butterworth-Heinmann, Boston, MA ,1985.

Castellan, G. W.,. "Fisicoquímica", 2a. ed., Addison Wesley Longman Iberoamericana, 1987.

Prausnitz, J.M., R.N. Lichtenthaler, and E.G. de Azevedo, "Molecular Thermodynamics of Fluid-Phase Equilibria," 3rd Edition, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey , 1999