UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE HOMOLOGADO

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE INGENIERA, MEXICALI
   FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERA, TIJUANA
   FACULTAD DE INGENIERÍA, ENSENADA
2. Programa (s) de estudio: BIOINGENIERÍA
3. Vigencia del plan: 2009-2
4. Nombre de la unidad de aprendizaje: FISICOQUÍMICA
5. Clave:
6. No. de horas: Horas Clase: 3 Horas Taller: 2 No. de créditos: 8
7. Ciclo Escolar: 2009-2
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Asignatura: OBLIGATORIA
10. Requisitos para cursar la asignatura: NINGUNO

Formuló: Dra. Graciela Guerra Rivas Vo.Bo _____

Fecha: 5 de diciembre de 2008 Cargo: _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso está orientado al estudio de sistemas químicos en solución, para evaluar sus cambios químicos y físicos mediante la aplicación de leyes y principios de la fisicoquímica, los cuales serán usados para determinar propiedades coligativas, velocidades de reacción, trabajo en reacciones de óxido-reducción, fenómenos de membrana y transacciones energéticas en sistemas simplificados, los cuales serán de utilidad para modelar los cambios químicos en los seres vivos.

III. COMPETENCIAS DEL CURSO

Analizar los cambios fisicoquímicos de sistemas de reacción, mediante la aplicación de modelos matemáticos para evaluar sus transformaciones energéticas de manera sistematizada, utilizando el diálogo respetuoso y el trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

- Compendio de problemas resueltos sobre las sistemas químicos y sus propiedades fisicoquímicas: energía libre, entropía, entalpía, criterios de espontaneidad, constantes de equilibrio, propiedades coligativas, orden de reacción y presión osmótica, aplicando los principios y leyes vistas en clase.
- Diario de laboratorio con once reportes del trabajo realizado durante las sesiones de prácticas, en donde se registre la teoría del experimento, objetivo, metodología, resultados, discusión y conclusiones, reportando la bibliografía consultada y elaborando un resumen ejecutivo del experimento realizado.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Revisar las aplicaciones potenciales de la fisicoquímica mediante el análisis de casos para evaluar la importancia de la fisicoquímica en la formación del bioingeniero con una actitud analítica, crítica e integradora.

CONTENIDO	DURACIÓN
1.- Introducción. 1.1. Objetivos e importancia del curso. 1.2. Descripción del programa. 1.3. Sistema de evaluación y bibliografía. 1.4. Aplicaciones de la fisicoquímica en bioingeniería.	

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Determinar el sentido del flujo energético en sistemas de reacciones químicas mediante el cálculo de valores de entropía, entalpía y energía libre para interpretar la espontaneidad de procesos biológicos, demostrando sus conclusiones de manera objetiva y responsable.

CONTENIDO	DURACIÓN

2.- Reacciones químicas y flujos de energía en los seres vivos

2.1. Primera ley de la Termodinámica.
2.2. Reacciones exotérmicas y endotérmicas: entalpía. Ley de Hess.
2.3. Reacciones de combustión como fuente de energía.
2.4. Segunda y tercera ley de la termodinámica: entropía y energía libre de Gibbs
2.5. Criterios de espontaneidad de las reacciones químicas.
2.6.Comportamiento no ideal de iones y moléculas en solución.
2.7. Actividad y coeficientes de actividad.
2.8. Fuerza iónica de las soluciones.
2.9. Aproximación de Debye-Hückel

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Evaluar las características de sustancias en solución mediante el análisis matemático de sus propiedades coligativas y su comportamiento fisicoquímico para elaborar propuestas de separación de mezclas en sistemas a mayor escala, realizando trabajo en equipo con sus compañeros de grupo.

CONTENIDO	**DURACIÓN**

3.- Propiedades coligativas y soluciones en sistemas biológicos
3.1. Características del agua y reacciones en solución.
3.2. Equilibrio químico y el principio de Le Chatelier.
3.3. Curvas de calentamiento.
3.4. Capacidad calorífica.
3.5. Curvas de presión de vapor.
3.6. Solubilidad.
3.7. Ley de Raoult.
3.8. Disminución del punto de fusión.
3.9. Aumento del punto de ebullición.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Aplicar las propiedades de óxido-reducción de la materia mediante la resolución de problemas teóricos sobre celdas electroquímicas para predecir la cantidad de trabajo en sistemas redox, realizando trabajo en equipo con una actitud colaborativa.

CONTENIDO **DURACIÓN**

4.- Reacciones de óxido-reducción.

4.1. Equilibrio redox y estequiometría.
4.2. Celdas electroquímicas.
4.3. Potenciales estándar de reducción.
4.4. Energía libre y potencial de media celda.
4.5. Ecuación de Nernst.
4.6. Efecto de la concentración sobre el potencial.
4.7. Reacciones redox de importancia biológica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA:

Calcular la constante de velocidad de una reacción química mediante el análisis de su cinética para proponer modelos matemáticos útiles en la predicción de concentraciones de reactivos y productos a nivel industrial, con una actitud innovadora y creativa en la elaboración de modelos.

CONTENIDO	**DURACIÓN**
5.- Cinética química. 5.1. Clasificación de reacciones químicas según su cinética. 5.2. Mecanismos de reacción. 5.3. Ecuación de Arrhenius. 5.4. Efecto de la concentración sobre la velocidad de reacción.	

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA: Aplicar las leyes básicas de la difusión y el transporte de electrolitos, compuestos orgánicos y biomoléculas mediante la resolución de problemas teóricos para interpretar fenómenos de membranas, con una actitud proactiva y emprendedora en la elaboración de propuestas de resolución de problemas planteados.

CONTENIDO	DURACIÓN
6.- Fenómenos de membrana y de transporte a través de membranas. 6.1. Propiedades de transporte. 6.2. Leyes de Fick. 6.3. Viscosidad y sedimentación de macromoléculas. 6.4. Presión osmótica. 6.5. Coloides y equilibrios de membrana. 6.6. Potenciales de membrana.	

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	**Competencia (s)**	**Descripción**	**Material de Apoyo**	**Duración**
1	Realizar investigación en fuentes adecuadas para obtener información deseada.	Investigar en fuentes bibliográficas ubicadas en la red (internet).	Laboratorio equipado con internet.	2 h
2	Elaborar un prototipo de calorímetro para aplicar el concepto de entalpía en una reacción química.	Construir un calorímetro con materiales sintéticos desechables.	Vasos de poliestireno, agua destilada y termómetro.	2 h
3	Calcular el valor de entalpía de una reacción exergónica mediante un modelo de calorímetro elaborado por el alumno.	Utilizar el calorímetro construido para desarrollar en él una reacción química y calcular la pérdida de calor.	Vasos de poliestireno, cloruro de sodio, agua destilada, termómetro, balanza analítica.	2 h
4	Aplicar conocimientos sobre la fuerza iónica para preparar soluciones con una fuerza iónica predeterminada.	Usando soluciones de cloruro de potasio para fijar la fuerza iónica de una solución, el estudiante preparará soluciones de fuerza iónica creciente.	Cloruro de potasio, agua destilada, balanza analítica, vidriería básica.	
5	Analizar el comportamiento de una macromolécula en medios de concentración creciente de una sal de potasio para evaluar el efecto de la fuerza iónica en la solubilidad de macromoléculas.	En soluciones de cloruro de potasio de fuerza iónica creciente, se agregarán muestras de proteína para evaluar su solubilidad mediante el método de biuret.	Cloruro de potasio, agua destilada, balanza analítica, albúmina de huevo, vidriería básica.	2 h
6	Medir las concentraciones de productos y reactivos en un sistema químico para calcular la constante de equilibrio de la reacción.	Determinar el valor de la Keq para el sistema nitrato férrico + tiocianato de potasio, mezclando varias proporciones y midiendo en un espectrofotómetro la absorbancia para cuantificar cada ión.	Sólidos: $Fe(NO_3)_3$ y KSCN; balanza analítica, espectrofotómetro Spectronic 21, agua destilada, vidriería básica.	2 h

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	**Competencia (s)**	**Descripción**	**Material de Apoyo**	**Duración**
7	Aplicar la ley de Raoult para calcular las presiones parciales de dos líquidos en una mezcla	Hacer cálculos de presiones parciales de líquidos usando un modelo virtual proporcionado por el profesor.	Modelo virtual de la universidad California State University, Dominguez Hill.	
8	Aplicar la ecuación de van´t Hoff para evaluar el efecto de solutos sobre las propiedades fisicoquímicas de un solvente.	Se observará la depresión del punto de congelación de un solvente en una la mezcla después de agregar una serie de soluciones salinas.	Vaso Dewar de 1 L, balanza analítica, termómetro diferencial de mercurio (0.01 mm Hg), hidróxido de sodio, agua destilada, hielo, probeta de 50 mL, vasos de precipitado de 100 mL.	2h
9	Usar la constante de equilibrio de una reacción para predecir concentraciones de sistemas en equilibrio.	Se realizará un experimento con el fin de evaluar concentraciones desconocidas de tiocianato de potasio a un pH dado mediante potenciometría.	Sal de tiocianato de potasio, balanza analítica, agua destilada, estándares de pH conocido, potenciómetro, vidriería básica.	2h
10	Calcular la constante de velocidad de una reacción de primer orden mediante el seguimiento de la formación de producto a tiempos dados.	Se usará el sistema tiosulfato-yoduro para hacer el seguimiento de una reacción mediante la determinación de uno de los productos (triyoduro) por espectrofotometría del visible y aplicando la ley de velocidades se determinará el valor de la constante de velocidad.	Tiosulfato de sodio, solución de yodo-yoduro.agua destilada, etanol, balanza analítica, espectrofotómetro Spectronic 21.	2h

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS				
No. de Práctica	**Competencia (s)**	**Descripción**	**Material de Apoyo**	**Duración**
11	Medir la presión osmótica de una solución proteica para determinar el peso molecular de la molécula.	Se determinará la presión osmótica de una solución de albúmina de bovino para calcular el paso molecular de la misma. Se usará un osmómetro fabricado por el alumno.	Albúmina de bovino, balanza, agua estilada, tubo de thistle, pinzas, anillos, soporte universal, pipetas Pasteur con bulbo, tubo para diálisis, vidriería básica, balanza analítica, potenciómetro.	2 h

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO
Exposición de temas teóricos por el educador, uso de recursos como el pizarrón, material impreso, equipo audiovisual, resolución de ejercicios en clase y extraclase, asignación de trabajos de investigación y participación en comunidad de cuestionamiento.

VIII CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Calificación:

Resolución de ejercicios en modalidad individual y por equipos en clase
Entrega de tareas individuales
Trabajo de investigación bibliográfica
Exámenes parciales
Participación

Acreditación:

Obtener una calificación mínima de 60 en el promedio de los exámenes parciales, de lo contrario presentar un examen ordinario y obtener una calificación mínima de 60.

Evaluación:

Se realizará un examen parcial por unidad.
Se realizará al menos una tarea por unidad.
Se entregará un trabajo de investigación bibliográfica.
Se evaluará quincenalmente la participación en clase.

IX BIBLIOGRAFÍA	
Básica	**Complementaria**
1. Levine, Ira. 2008. Physical Chemistry (6th Edition). ISBN-10: 0072538627 ISBN-13: 978-0072538625 . McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 1008 pp. 2. Atkins, P. W. 2006. Physical Chemistry for the Life Sciences. ISBN-10: 0199280959 ISBN-13: 978-0199280957 Oxford University Press. 699 pp. 3. Atkins, Peter; Charles Trapp; Marshall Cady and Carmen Giunta. 2006. Student's Solutions Manual to Accompany " Atkins' Physical Chemistry " ISBN-10: 0199288585 ISBN-13: 978-0199288588. Oxford University Press. 560 pp. 4. Chang, Raymond. 2005. Physical Chemistry for the Biosciences ISBN-10: 1891389335 ISBN-13: 978-1891389337 . University Science Books. 678 pp.	Sitios de internet: (California State University): http://proton.csudh.edu