



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
Vicerrectorado académico

1. Departamento: Química

2. ASIGNATURA: FISICOQUÍMICA I

3. Código de la asignatura: QM-2511

No. de unidades-crédito: 4

No. de horas semanales: Teoría 4 h Práctica 2 h Laboratorio 0

4. Fecha de entrada en vigencia de este programa: ENERO 1993

5. Requisitos: QM-1123-FS2211

6. **OBJETIVO GENERAL:** Que el estudiante comprenda los conceptos fundamentales de la Termodinámica y su aplicación al equilibrio de fases y al equilibrio químico. Debe conocer las propiedades de los gases ideales y reales ya que serán utilizados como sustancia modelo para la introducción a las leyes de la Termodinámica y sus aplicaciones en el equilibrio de fase y equilibrio químico, respectivamente. Al finalizar el curso, el alumno debe tener criterio para determinar si una reacción es espontánea, si un sistema se encuentra en equilibrio, como se calcula la constante de equilibrio, etc., para lo cual necesita abstraer, relacionar y manejar conceptos como energía libre, entropía, contenido de trabajo, entalpía, energía interna, trabajo, calor, temperatura, actividades, etc., en su aplicación a los cambios de estado y a las reacciones químicas. Esto le permitirá resolver problemas del nivel de dificultad que contiene los libros de consulta sugerida.

7. **CONTENIDOS:**

7.1 **LAS PROPIEDADES DE LOS GASES Y SU MEDIDA:** presión, volumen y temperatura. Ley Cero de la termodinámica. Unidades. Escalas de Temperatura. Comportamiento de los gases perfectos. Leyes de Boyle y Gay-Lussac, principio de Avogadro, ley de Dalton y la ecuación de Estado de los gases perfectos. Gases reales. Interacciones moleculares. Factor de compresibilidad, coeficiente viriales, constantes críticas, la ecuación de Van der Waals. El principio de los estados correspondientes. Problemas. (8 horas)

7.2 **LA PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA:** definiciones; sistema, alrededores, paredes, universo. Tipos de sistemas. Propiedades extensivas e

intensivas. Estado de un sistema. Procesos. Tipos de procesos. Trabajo, calor y energía. La primera ley. Definición mecánica del calor. Energía interna. La primera ley para un sistema abierto. Diferentes tipos de trabajo. Procesos reversibles. Diferentes tipos de procesos. Entalpía. Capacidad calórica. Termoquímica, cambios de entalpía de referencia. Entalpía de los cambios físicos. Entalpía de reacción. Entalpía de formación. Ley de Hess. Variación del cambio de entalpía con la temperatura. Formulación matemática: funciones de estado y diferenciales exactos; aplicaciones a los cambios de energía interna y de entalpía. (14 horas)

7.3 LA SEGUNDA LEY: procesos espontáneos. La dispersión de energía. Entropía. Interpretación estadística. Definición termodinámica. Cambios de entropía para los diferentes procesos. La “tercera ley de la termodinámica”. Eficiencia de procesos térmicos. El ciclo de Carnot. Desmagnetización adiabática. Funciones de Helmholtz y de Gibbs. combinación de la primera y segunda ley. Relaciones de Maxwell. relaciones termodinámicas. Propiedades de la función de Gibbs. Potencial químico para un gas perfecto. Gases reales: fugacidad. Sistema abierto y cambios de composición. Potencial química general. Problemas. (12 horas)

7.4 CAMBIOS DE ESTADO Y EQUILIBRIO FÍSICO: diagrama de gases para una sustancia pura. Ejemplos. Estabilidad de gases y transiciones de fase. Ecuaciones de Clausius y Clausius-Clapeyron. Transiciones de primer orden, de segundo orden. La superficie líquida. Mezclas. Cantidades molares parciales. Determinación de las cantidades molares parciales. Ecuación de Gibbs-Duhem. Termodinámica de mezclado. Potencial químico de líquidos. Soluciones ideales; ley de Raoult. Soluciones idealmente diluidas; ley de Henry. Mezclas de líquidos volátiles. Soluciones reales. Actividad y coeficientes de actividad. Convenciones para el solvente y el soluto. Regla de las fases de Gibbs. Análisis de diagramas de fases de dos y tres componentes. Problemas. (20 horas)

7.5 EQUILIBRIO QUÍMICO: reacciones químicas espontáneas. Grado o extensión de reacción. Función de reacción de Gibbs y Afinidad. Composición de una mezcla reaccionantes en el equilibrio. Respuesta del equilibrio a las modificaciones en las condiciones. Principio de Le Chatelier. Funciones de Giauque. Aplicaciones a ejemplos de equilibrios químicos y equilibrio iónico. (16 horas)

8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS:

1. **Clases formales:** presentación teórica de los tópicos propuestos.
2. **Sesiones de práctica:** explicación de ejemplos y resolución de problemas para la comprensión de los tópicos teóricos

9. FUENTE DE INFORMACIÓN:

- .- P.W. Atkins; Physical Chemistry, 4ta edición, W.H. Freeman and Company, New York, 1990
- .- I.N. Levine; Physical Chemistry, 3ra edición, McGraw-Hill, 1988.

.- K. Denbigh; The Principles of Chemical Equilibrium, 4ta edición, Cambridge University Press, Cambridge, 1981.