

**Universidad de Guadalajara**  
**Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías**

***Programa de Fisicoquímica I***

Plan de estudios semestral departamento de química

*División de ciencias básicas 11 de junio de 1996 datos generales:*

- 1. Denominación:** Fisicoquímica I
- 2. Tipo:** Curso - Taller
- 3. Carácter del curso:** Obligatorio
- 4. Area de ubicación:** Básica Común
- 5. Pre-requisitos:** Química General I y II, Calculo Diferencial e Integral
- 6. Departamento que lo imparte:** Química
- 7. Carreras en las que se puede impartir:**

- ✧ Licenciatura en Química
- ✧ Farmacobiólogo
- ✧ Ingeniería Química

***Justificación***

Sabemos que átomos y moléculas existen porque podemos verlas con técnicas, como la espectroscopia de la ionización de campo, sin embargo su existencia se dedujo antes de la invención de la técnicas que nos permiten verlas. Ya en el siglo XIX se tenían estimaciones de sus tamaños y formas; actualmente podemos medir con gran precisión las masas de las moléculas y determinar sus formas, aun en casos tan complejos como el de las proteínas.

Puesto que el mundo macroscópico es el resultado de los sucesos en el mundo microscópico, los fenómenos tanto físicos como químicos son susceptibles de explicarse en función del comportamiento de moléculas y tomos, pero es necesario tener conocimiento de sus estructuras y propiedades y de como extrapolar dichos fenómenos al mundo macroscópico y esto es el papel principal de la fisicoquímica.

***Objetivo General***

La fisicoquímica como disciplina científica, tiene por objeto ampliar, profundizar y sintetizar los conocimientos de la química. El curso de Fisicoquímica I siguiendo, esta misma idea establece los conceptos, principios y desarrollos, inherentes a la termodinámica, en cuanto a su primera, segunda y tercera ley; y su aplicación a equilibrios físicos. Utilizando las técnicas matemáticas apropiadas.

## **Unidad I. Primera Ley de la Termodinámica**

*El alumno debe ser capaz de:*

- ✧ Definir y comprender cada uno de los términos termodinámicos.
- ✧ Aportar ejemplos prácticos de las diferentes formas de energía.
- ✧ Establecer las diferencias entre calor y trabajo.
- ✧ Aplicar el balance de energía a un sistema termodinámico.
- ✧ Formular la primera ley de la termodinámica.
- ✧ Definir y comprender la entalpía en función de la energía involucrada en un sistema termodinámico.
- ✧ Definir la capacidad calorífica a presión constante de un sistema.
- ✧ Definir la capacidad calorífica a volumen constante de un sistema.
- ✧ Resolver problemas utilizando la teoría aprendida y formulas demostradas.

## **Unidad II. Gases**

*El alumno debe ser capaz de:*

- ✧ Establecer las leyes de Boyie, Charles Gay Lussac
- ✧ Establecer y manejar la ley de los gases ideales para calcular cambios de presión, volumen y temperatura.
- ✧ Definir y distinguir los procesos reversibles e irreversibles en gases ideales.
- ✧ Definir y distinguir un gas real de un gas ideal.
- ✧ Conocer y aplicar el factor de compresibilidad en los cálculos de gases reales.
- ✧ Conocer las ecuaciones de estado para gases reales.
- ✧ Distinguir las ecuaciones de estado para gases reales.
- ✧ Aplicar la ecuaciones de estado para gases reales.
- ✧ Comprender como las propiedades de un gas real dependen de las condiciones en que se encuentren.
- ✧ Resolver problemas.

## **Unidad III. Termoquímica**

*El alumno debe ser capaz de:*

- ✧ Definir la termoquímica como rama de la termodinámica.
- ✧ Aplicar el 1er principio de la termodinámica en la termoquímica.
- ✧ Definir y comprender la entalpía de un cambio físico.
- ✧ Definir y comprender la entalpía de un cambio químico.

- ✧ Calcular los cambios de entalpía que ocurren en los diferentes procesos.
- ✧ Deducir, establecer y utilizar la ley de Hess para calcular los cambios de entalpía.
- ✧ Comprender y calcular el efecto de la temperatura sobre el calor de reacción.
- ✧ Conocer y aplicar el método de energía de enlace en el círculo del cambio de entalpía.
- ✧ Resolver problemas.

#### **Unidad IV. Segunda Ley de la Termodinámica**

*El alumno debe ser capaz de:*

- ✧ Comprender y establecer la diferencia de un proceso espontáneo y de un proceso no espontáneo.
- ✧ Demostrar el teorema de Carnot.
- ✧ Comprender el ciclo de Carnot.
- ✧ Aplicar el ciclo de Carnot en el cálculo del trabajo producido.
- ✧ Definir la entropía.
- ✧ Establecer y definir la segunda ley de la termodinámica en su forma más general.
- ✧ Calcular los cambios de entropía en proceso reversible y espontáneo.
- ✧ Resolver problemas.

#### **Unidad V. Tercera Ley de la Termodinámica**

*El alumno debe ser capaz de:*

- ✧ Comprender la función termodinámica de entropía.
- ✧ Calcular la entropía de un sistema a partir de datos termodinámicos.
- ✧ Establecer la 3ra ley de la termodinámica.
- ✧ Definir la entropía según la 3ra ley de la termodinámica.
- ✧ Definir la entropía estándar de una reacción.

#### **Unidad VI. Funciones de Energía Libre**

*El alumno debe ser capaz de:*

- ✧ Definir y distinguir la energía libre de Gibbs y la energía libre de Helmholtz.
- ✧ Comprender y calcular los cambios de energía libre en proceso reversible y en proceso espontáneo.
- ✧ Calcular los cambios de energía libre de Gibbs en los procesos a presión constante y a temperatura constante.

## **Unidad VII. Fugacidad y Actividad**

*El alumno debe ser capaz de:*

- ✧ Definir el concepto de fugacidad.
- ✧ Comprender los cambios de fugacidad en función de la presión y en función de la temperatura.
- ✧ Calcular la fugacidad de los gases por diferentes métodos.
- ✧ Definir el concepto de actividad.
- ✧ Definir el concepto de coeficiente de actividad.

## **Unidad VIII. Equilibrio de Fases: Sistema de un Componente**

*El alumno debe ser capaz de:*

- ✧ Definir y aplicar la regla de los fases de Gibbs.
- ✧ Conocer y comprender los diferentes equilibrios físicos en sistemas de un solo componente.
- ✧ Deducir y aplicar la ecuación Clapeyron.
- ✧ Deducir y aplicar la ecuación Clausius y Clapeyron.
- ✧ Comprender y elaborar diagramas de equilibrio.
- ✧ Comprender los cambios de la presión de vapor en función de P y T.
- ✧ Analizar el efecto de los gases inertes.
- ✧ Resolver problemas.

## **Unidad IX. Equilibrios Físicos: Sistemas de 2 ó mas Componentes**

*El alumno debe ser capaz de:*

- ✧ Comprender los equilibrios físicos en sistemas de 2 ó mas componentes.
- ✧ Aplicar en las soluciones ideales y en las reales lo comprendido en un equilibrio físico en sistemas de 2 ó mas componentes.
- ✧ Deducir la Ley de Raoult y aplicarla en soluciones ideales.
- ✧ Comprender y demostrar matemáticamente las propiedades termodinámicas de las soluciones ideales.
- ✧ Deducir la Ley de Henry y aplicarla en soluciones reales.
- ✧ Comprender las propiedades coligativas.
- ✧ Analizar y aplicar las Leyes de Van't Hoff.
- ✧ Comprender y aplicar la ley de distribución de Nernst.
- ✧ Definir, comprender y calcular la fortaleza de una solución.
- ✧ Analizar y comprender los equilibrios liquido-vapor, sólido-liquido, liquido-liquido sólido-sólido a presión y temperatura constante.
- ✧ Resolver problemas.

Así mismo el alumno ser capaz de realizar practicas en el laboratorio para comprobar lo aprendido.

### **Programa Sintético**

- ✧ Primera Ley de la Termodinámica.
- ✧ Gases. Termoquímica.
- ✧ Segunda Ley de la Termodinámica.
- ✧ Funciones de Energía Libre.
- ✧ Fugacidad y Actividad.
- ✧ Equilibrio de Fases: Sistemas de un Componente.
- ✧ Equilibrio de Fases: Sistemas de dos o mas Componentes.

### **Contenido Temático Sintético:**

#### ***Unidad I***

- Primera ley de la termodinámica.
- Definiciones.
- Balance de energía.
- Entalpía.
- Capacidad calorífica.

#### ***Unidad II***

- Gases.
- Gases ideales
- Gases reales.

#### ***Unidad III***

- Termoquímica.
- Definiciones.
- Tipos de entalpía.
- Calculo de cambios
- Entalpía.

#### ***Unidad IV***

- Segunda ley de la termodinámica.
- Procesos espontáneos y no espontáneos.
- Ciclo de carnot.

### ***Unidad V***

- Tercera ley de la termodinámica.
- Entropía y desorden molecular

### ***Unidad VI***

- Funciones de energía libre.
- Definiciones.
- Cambios de energía libre.

### ***Unidad VII***

- Fugacidad y actividad.
- Definición cambios de fugacidad.
- Métodos de calculo de la fugacidad.

### ***Unidad VIII***

- Equilibrio de fases.
- Sistemas de un componente.
- Regla de las fases de gibbs.
- Diagrama de equilibrio.
- Ecuación de clapeyron.

### ***Unidad IX***

- Equilibrio de fases.
- Sistemas de dos o mas componentes.
- Soluciones Ideales.
- Soluciones reales de no electrolitos.
- Propiedades coligativas.
- Leyes de Van't Hoff. ley de distribución de Nerst.
- Equilibrio liquido - vapor.
- Equilibrios líquido-líquido, equilibrio sólido-sólido.