

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍA

### DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

<b>PROGRAMA DE ESTUDIO : QUÍMICA BÁSICA</b>
---

**CLAVE DE LA MATERIA:** QM100

**DENOMINACIÓN:** QUÍMICA BÁSICA

**TIPO DE CURSO:** TEÓRICO PRÁCTICO

**CARÁCTER DEL CURSO:** OBLIGATORIO

**ÁREA DE UBICACIÓN:** BÁSICA COMÚN

**PRE REQUISITO:** NINGUNO

**CARRERAS DE LICENCIATURA EN LAS QUE SE IMPARTE:**

- \*FÍSICA
- \*INGENIERIA CIVIL
- \*INGENIERIA INDUSTRIAL
- \*INGENIERIA MECÁNICA ELÉCTRICA
- \*CARRERAS TÉCNICAS

**CRÉDITOS:** 9

**CARGA HORARIA:** 60 HORAS ( 54 HRS. TEORÍA Y 6 HRS. PRACTICA

## INTRODUCCIÓN

Estamos viviendo la época dorada de la Química rodeada por sus productos, tejidos, tinturas, pinturas, plásticos, papel, vidrio, metales, medicamentos, además la química puede decirnos mucho acerca de los problemas modernos como son la disposición de los desechos industriales, la limitación de la polución y la búsqueda de nuevas fuentes de energía por lo cuál la química puede ser comprensible, seductora y segura.

La química es fundamental para entender: la ciencia de los materiales, la medicina, la biología, muchas ramas de la ingeniería y otras ciencias. Además, la química desempeña un papel importante en nuestra economía, pues las sustancias químicas afectan nuestra vida diaria de diversas maneras.

## JUSTIFICACIÓN

La era que nos ha tocado vivir se le conoce "Era Atómica" y el átomo es la base del estudio de la química; por lo tanto vivimos en la Era de la química y en consecuencia se debe pensar en un profesionista egresado de las áreas de Ciencias Exactas e Ingenierías, cuya preparación académica, se incluyan los conocimientos de las transformaciones permanentes de la materia, sus cambios de energía, estructura, propiedades y su relación en el entorno como base formativa general para la posterior aplicación de los conceptos y métodos de la ciencia.

La Ingeniería es un puente entre la ciencia y la sociedad y el papel del ingeniero es el de aplicar los últimos descubrimientos científicos en la solución de problemas. A todos los ingenieros de manufactura interesa mejorar las características del producto que se diseña o fabrica. Los ingenieros en electricidad y en electrónica requieren de circuitos integrados que funcionen adecuadamente, de interruptores que reaccionen de manera instantánea en las computadoras y de aislantes que soporten altos voltajes, aún en las condiciones más adversas. Los ingenieros civiles y los arquitectos desean construir estructuras sólidas y confiables que sean estéticas y resistan la corrosión. Los ingenieros de automóviles buscan materiales de poco peso a la vez que resistentes. Los ingenieros aeroespaciales demandan materiales ligeros que se comporten adecuadamente, tanto a elevadas temperaturas como en el gélido vacío del espacio exterior. Los ingenieros metalúrgicos, así como los especialistas en cerámicos y polímeros, desean producir y conformar materiales que sean económicos y tengan propiedades cada vez mejores. Los ingenieros petroleros y los químicos requieren barreras de perforación o tuberías que resistan condiciones severas de abrasión y corrosión.

La ingeniería química trata del estudio sistemático de procedimientos para innovar, modificar y fabricar consciente productos químicos. Cada una de estas profesiones tiene su campo de acción específico, aunque todas tienen a la química como ciencia central.

## **METODOLOGÍA**

Los aspectos metodológicos sugeridos para el buen desarrollo del curso son:

- Calculadora
- Artículos publicados en revistas científicas, copias de bibliografía actualizada
- Apoyos didácticos: proyección de acetatos, diapositivas, videos, laboratorio, pintarrón o pizarrón, etc.
- Discusión en equipo de temas específicos
- Trabajo de investigación
- Fichas de trabajo, etc.

## **EVALUACIÓN**

- Examen Departamental (2) c/u 25 %
- Exámenes parciales (1) 35%
- Laboratorio 5%
- Actividades complementarias 10% (tareas, lecturas y participación)

## **BIBLIOGRAFÍA**

TEXTO:

BRADY-QUÍMICA BÁSICA 2da EDICIÓN PRINCIPIOS Y ESTRUCTURAS LIMUSA WILEY

CONSULTA:

MASTERTOM-SLOWINSKI-STANISKI  
QUÍMICA GENERAL SUPERIOR  
MC GRAW HILL, 1992

CHANG RAYMOND  
QUÍMICA  
5ta EDICIÓN, MC GRAW HILL

ROSENBERG  
TEORIA, EJERCICIOS Y PROBLEMAS DE QUÍMICA GENERAL  
MC GRAW HILL

ALAN SHERMAN SHARON J. SHERMAN LEONEL RUSSIKOFF  
CONCEPTOS BÁSICOS DE QUÍMICA  
CECSA

## UNIDAD 1

Nombre: **FUNDAMENTOS DE LA QUIMICA**

Horas: **16** (15 horas teoría / 1 hora practica)

### OBJETIVO GENERAL:

Que el alumno conozca el campo de acción de la Química, así como su relación con otras ciencias; aprenda los conceptos fundamentales químicos y matemáticos que le servirán de herramienta para comprender el resto de las unidades del presente programa de Química Básica.

### TEMAS Y SUBTEMAS:

- 1.1 La Química como Ciencia Central**
  - 1.1.1 La Naturaleza de la Química
  - 1.1.2 Las relaciones de la Química con otras ciencias y la industria.
  
- 1.2 La Materia y su Clasificación**
  - 1.2.1 Materia
  - 1.2.2 Elementos, compuestos y mezclas.
  - 1.2.3 Átomos, moléculas, iones.
  - 1.2.4 Clasificación de materia.
    - Elementos/ compuestos/ mezclas
    - Estados de agregación: sólido/ liquido/ gaseoso
  
- 1.3 Propiedades y cambios de la materia**
  - 1.3.1 Propiedades más importantes de la materia y sus unidades de medición en el sistema internacional.
  - 1.3.2 Clasificación de las propiedades de la materia
    - Físicas/ Químicas
    - Intensivas/Extensivas
    - Intrínsecas/Extrínsecas
  - 1.3.3 Clasificación de los cambios de la materia
    - Físicos/Químicos
  
- 1.4 Herramientas matemáticas**
  - 1.4.1 Unidades y prefijos utilizados en las unidades del sistema métrico y en el sistema internacional.
  - 1.4.2 Unidades básicas y unidades derivadas más comunes en el sistema internacional.
  - 1.4.3 Equivalencias y conversión de unidades más comunes entre el sistema ingles, métrico e internacional.
  - 1.4.4 Método del factor unitario o Análisis dimensional
  - 1.4.5 Cifras significativas
  
- 1.5 Tabla Periódica y características fundamentales del átomo**
  - 1.5.1 Nombre y símbolo de los elementos más comunes.
  - 1.5.2 Familias y principales grupos de los elementos en la tabla periódica
  - 1.5.3 Partículas fundamentales del átomo: protón, neutrón, electrón
  - 1.5.4 Distribución de las tres partículas subatómicas en la estructura de un átomo

- 1.5.5 Características fundamentales de un átomo: número de masa, A, número atómico, Z
- 1.5.6 Isótopos y sus aplicaciones más comunes
- 1.5.7 Masa o peso atómico, PA, de un elemento

## **1.6 El mol como puente entre el mundo microscópico y macroscópico de la Química**

- 1.6.1 Fórmula y masa molecular (u.m.a.)
- 1.6.2 Mol y número de Avogadro
- 1.6.3 Masa o peso molar, PM (g/mol)
- 1.6.4 Ley de las proporciones constantes
- 1.6.5 Ley de las proporciones múltiples
- 1.6.6 Soluciones

## **1.7 Nomenclatura**

- 1.7.1 Fórmulas y nomenclatura de los compuestos binarios y ternarios (óxidos, anhídridos, bases, sales y ácidos)
  - Sistema IUPAC
  - Sistema Stock

## **UNIDAD 2**

Nombre: **MODELOS ATOMICOS Y LOS ENLACES QUIMICOS**

Horas: **10** (9 horas teoría/1 hora práctica)

### **OBJETIVO GENERAL:**

Que el alumno relacione las propiedades macroscópicas de los materiales partir de sus estructuras microscópicas.

### **TEMAS Y SUBTEMAS:**

- 2.1 Modelos atómicos**
  - 2.1.1 El modelo del átomo según Rutherford
  - 2.1.2 Partículas y ondas
  - 2.1.3 La luz y otras formas de radiación electromagnética
  - 2.1.4 Espectros atómicos
  - 2.1.5 El modelo del átomo según Bohr
  - 2.1.6 El modelo del átomo de la mecánica cuántica
  - 2.1.7 Niveles de energía de los electrones
  - 2.1.8 Configuración electrónica de los elementos
  - 2.1.9 Propiedades de algunos elementos a partir de su configuración electrónica
    - \* Magnetismo/ Paramagnetismo
  - 2.1.10 Propiedades periódicas de los elementos
    - \* Carácter metálico
    - \* Electronegatividad
    - \* Radio atómico
    - \* Afinidad electrónica
    - \* Potencial o energía de ionización
- 2.2 Enlaces químicos**
  - 2.2.1 Enlace químico
  - 2.2.2 Regla del octeto

- 2.2.3 Clasificación de los enlaces químicos
  - \* Covalente polar y no polar
  - \* Iónico
  - \* "Metálico"
- 2.2.4 Representación de Lewis
- 2.2.5 Porcentajes del carácter iónico y covalente de un enlace químico
- 2.2.6 Fuerzas intermoleculares
  - \* Dispersión de London
  - \* Dipolo-Dipolo
  - \* Ion-Dipolo
  - \* Puente de Hidrogeno
- 2.2.7 Propiedades físicas generales de los materiales: metálicos, covalentes moleculares ( polares y no polares), covalente red y iónicos

### UNIDAD 3

Nombre: **REACCIONES QUÍMICAS, LEYES FUNDAMENTALES DE LA QUÍMICA Y ESTEQUIOMETRIA.**

Horas: 12 (11 horas teoría / 1 hora practica)

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Capacitar al alumno para que en función de las leyes fundamentales de la Química, sea capaz de comprender, representar, ajustar y clasificar las reacciones químicas; así como realizar cálculos estequimétricos de los reactivos, productos y rendimientos involucrados en dichas reacciones, siendo un caso específico de aplicación de los procesos electroquímicos.

#### **TEMAS Y SUBTEMAS:**

##### **3.1 Reacciones químicas**

3.1.1 Las ecuaciones químicas como representación de las reacciones químicas

3.1.2 Clasificación de las reacciones químicas

##### **3.2 Leyes fundamentales de la Química**

3.2.1 Ley de la conservación de la masa

3.2.2 Ley de la conservación de la energía

3.2.3 Primera Ley de la Termodinámica

3.2.4 Ley de Hess

##### **3.3 Conceptos elementales de la cinética química**

3.3.1 Velocidad de reacción

3.3.2 factores que afectan la velocidad de una reacción química

##### **3.4 Ajuste de las ecuaciones químicas**

3.4.1 Balance por el método de tanteo

3.4.2 Balance por el método de cambio en el estado de oxidación para las reacciones redox

##### **3.5 Estequiometría**

3.5.1 Calculo de las relaciones molares y/o masitas en las ecuaciones químicas

3.5.2 Reactivo limitante y reactivo en exceso

3.5.3 Rendimiento porcentual de una reacción química

3.5.4 Aplicación de la Estequiometría en problemas industriales y celdas electroquímicas: galvanicas y electrolíticas

## UNIDAD 4

Nombre: ESTADO SÓLIDO

Horas: 6 (5 horas teoría / 1 hora practica)

### OBJETIVO GENERAL:

Que el alumno comprenda, prediga y calcule algunas de las propiedades macroscópicas de los sólidos cristalinos a partir de las estructuras microscópicas de dichos materiales.

### TEMAS Y SUBTEMAS:

#### 4.1 Estado Sólido

- 4.1.1 Clasificación del estado sólido
- 4.1.2 Celda unitaria y red cristalina
- 4.1.3 Sistemas cristalográficos
- 4.1.4 Principales propiedades físicas de los sólidos cristalinos
- 4.1.5 Principales aplicaciones de los sólidos cristalinos

### OBJETIVOS PARTICULARES:

Al concluir el desarrollo de la presente unidad, el alumno será capaz de:

#### 4.2 Relacionar las propiedades físicas macroscópicas de los sólidos cristalinos con su morfología y estructura cristalográfica

- 4.2.1 Definir el estado sólido y sus propiedades físicas generales
- 4.2.2 Clasificar los sólidos como amorfos y cristalinos
- 4.2.3 Explicar los conceptos de celda unitaria y red cristalina
- 4.2.4 Diferenciar a los sistemas cristalográficos
- 4.2.5 Explicar los sistemas cristalográficos cúbicos y hexagonales
- 4.2.6 Obtener a partir de cálculos, el factor de empaquetamiento de los sistemas cúbicos
- 4.2.7 Aplicar los conceptos relacionados con la geometría de las celdas cúbicas en problemas que involucren la obtención de densidad, geometría y acomodo de las partículas en la celda
- 4.2.8 Investigar y relacionar las propiedades físicas de los sólidos cristalinos ( dureza, resistencia al impacto, resistencia a la tensión, resistencia a la flexión, termofluencia, pureza, densidad, conductividad, superconductividad, semiconductividad, etc.) con la estructura de dichos materiales
- 4.2.9 Investigar algunas aplicaciones interesantes de los sólidos cristalinos, fundamentando dicha investigación con las leyes cristalográficas

## **UNIDAD 5**

Nombre: **ESTADO GASEOSO**

Horas: **8** (7 horas teoría / 1 hora practica)

### **OBJETIVO GENERAL:**

Comprender las propiedades, leyes y reacciones, que distinguen a este estado físico de la materia, desde un punto de vista molecular individual, pasando por las mezclas y reacciones que entre los gases se presentan, así como el distinguir su comportamiento en forma ideal y real.

### **TEMAS Y SUBTEMAS:**

#### **5.1 Propiedades generales de los gases**

- 5.1.1 La presión y sus unidades
- 5.1.2 El volumen y su concepto
- 5.1.3 La temperatura y su escala absoluta

#### **5.2 Teoría cinética de los gases**

- 5.2.1 Explicación de sus postulados

#### **5.3 Leyes de los gases**

- 5.3.1 Ley de Boyle
- 5.3.2 Ley de Charles
- 5.3.3 Ley de gay\_Lussac
- 5.3.4 Ley general de los gases

#### **5.4 Ley de Avogadro**

- 5.4.1 Condiciones normales de los gases

#### **5.5 Ley de los gases ideales**

- 5.5.1 Significado de la constante (R)

#### **5.6 Ley de Dalton**

- 5.6.1 De las presiones parciales

#### **5.7 Gases reales**

- 5.7.1 Ecuación de Van Der Waals

#### **5.8 Estequiometría de gases**

- 5.8.1 Reacciones de combustión

## UNIDAD 6

Nombre: **ESTADO LIQUIDO**

Horas: **8** (7 horas teoría / 1 hora practica)

### **OBJETIVO GENERAL:**

Comprender las prioridades, principios y ecuaciones, que distinguen a este estado físico de la materia y aplicar estos conceptos para determinar la relación que existe entre la energía, temperatura y los cambios de estado de la materia.

### **TEMAS Y SUBTEMAS:**

#### **6.1 Propiedades de los líquidos**

6.1.1 Presión vapor

6.1.2 Viscosidad

6.1.3 Tensión superficial

6.1.4 Capilaridad

#### **6.2 Ecuaciones para calcular presión vapor**

6.2.1 Ecuación de Antoine

6.2.2 Ecuación de Clausius-Clapeyron

#### **6.3 Cambios de fase y calores involucrados**

6.3.1 Fusión/Congelación

6.3.2 Evaporación/Condensación

6.3.3 Sublimación/Deposición

6.3.4 Calor sensible y calor latente

6.3.5 Calor específico y capacidad calorífica

6.3.6 Diagrama de calentamiento

#### **6.4 Diagrama de fases**

6.4.1 Punto triple y punto crítico

### **OBJETIVOS PARTICULARES:**

Al concluir el desarrollo de la presente unidad, el alumno será capaz de:

#### **6.1 Describir algunas propiedades importantes de los líquidos:**

\* presión vapor, viscosidad, tensión superficial y capilaridad

#### **6.2 Determinar la presión vapor de las sustancias aplicando las ecuaciones de:**

\* Antoine

\* Clausius-Clapeyron

#### **6.3 Identificar la relación que existe entre temperatura, calor y cambios de estado**

6.3.1 Definir los conceptos: punto de ebullición, punto de fusión y cambios de estado

6.3.2 Definir los conceptos: calor sensible, calor latente, calor específico y capacidad calorífica

6.3.3 Interpretar y construir un diagrama de calentamiento

6.3.4 Resolver problemas que involucren el cálculo del calor involucrado en el calentamiento y cambio de fase de la materia

#### **6.4 Interpretar el diagrama de fases de una sustancia**

6.4.1 Definir punto crítico y punto triple