

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**Escuela de Química**

**Programa: Química**

**ASIGNATURA: QUÍMICA I**

**INTENSIDAD HORARIA SEMANAL**

TAD: 4  
Tipo: Teoría

TAI: 8

CÓDIGO  
20314

NUMERO DE  
CRÉDITOS

**4**

**REQUISITOS:** estudiantes de primer nivel de la Carrera de Química

**JUSTIFICACIÓN**

Este primer curso de la Carrera introduce al estudiante en el estudio de la química haciendo énfasis en la importancia que esta ciencia tiene en el ámbito del conocimiento humano y en la comprensión del universo y de los principios que explican el comportamiento de la materia y de todo cuanto nos rodea. La asignatura prepara al estudiante en el uso de la terminología científica y en el lenguaje particular y los símbolos de la Química. El curso es básicamente conceptual con el fin de preparar al estudiante en las bases mismas de su disciplina. Parte del reconocimiento del átomo como partícula fundamental, lo cual le permite entender e interpretar la estructura y las características de los diversos tipos de sustancias, de tal manera que con este conocimiento pueda inferir las propiedades de estas sustancias y las de los materiales tecnológicos modernos, y reconocer que las propiedades observables de la materia son el resultado de la estructura y las transformaciones en los niveles atómico y molecular. Por otra parte, estos conceptos serán el soporte para el aprendizaje y asimilación de los temas subsiguientes de su Carrera y le permitirán desarrollar un pensamiento lógico, manejar el lenguaje científico y relacionar lo aprendido con los conceptos previos que ha adquirido durante la educación media y a lo largo de su existencia, así como también entender la vitalidad de esta ciencia que está en permanente desarrollo.

**OBJETIVOS EN TÉRMINOS DE COMPETENCIAS**

1. Construir, a partir de los conceptos previos, una visión general de lo que es la química como ciencia experimental que permite explicar el universo como un todo formado por materia y energía; que depende de cálculos y mediciones y que usa unidades y magnitudes características, reconociendo la importancia de la unificación de un lenguaje científico, tanto numérico como de símbolos.
2. Relacionar de manera coherente el mundo macro de la materia y las formas como se presenta, con el mundo micro, su estructura y su organización, identificando los distintos cambios que pueden presentar uno y otro, así como sus propiedades características.
3. Distinguir los diferentes elementos de la tabla periódica y predecir sus propiedades como una consecuencia de la estructura interna de sus átomos.
4. Reconocer la tendencia de los átomos individuales a asociarse mutuamente a través de fuerzas electrostáticas de diferente magnitud, para originar los diferentes tipos de enlaces químicos.
5. Deducir, a partir del tipo de enlace, el tipo de sustancia química que se origina, y reconocer que estas sustancias pueden ser agregados discretos de átomos, las moléculas, o agregados ilimitados, los enrejados cristalinos y cada uno de estos agregados tienen propiedades diferentes de acuerdo con el tipo de enlace o de atracciones que operen entre sus partículas formadoras.

6. Predecir propiedades físicas, químicas y mecánicas de los diferentes tipos de sustancias, con base en el reconocimiento de que éstas son consecuencia de su estructura interna.
7. Asociar los diferentes tipos de sustancias con los correspondientes materiales tecnológicos e inferir sus propiedades y posibles aplicaciones

## CONTENIDO

### 1. INTRODUCCIÓN: Materia y Medición

El estudio de la química. Clasificación y estados de la materia. Sustancias puras y mezclas. Conceptos de átomo, elemento, molécula, compuesto. Propiedades de la materia, cambios físicos y químicos, separación de mezclas. Sistema Internacional de unidades de medición. Incertidumbre en las mediciones, precisión y exactitud, cifras significativas. Análisis dimensional o método del factor unitario.

### 2. ESTRUCTURA DE LA MATERIA: ÁTOMOS, MOLÉCULAS Y IONES,

Teoría atómica de Dalton. Descubrimiento de la estructura atómica: rayos catódicos y electrones; radiactividad, el átomo nuclear. Estructura atómica moderna: núcleo y electrones, número atómico, número de masa, masa atómica, isótopos, masas isotópicas, masa atómica promedio, iones. Concepto de mol, masa molar de elementos y compuestos. La tabla periódica. Fórmulas empíricas y moleculares.

### 3. ECUACIONES QUÍMICAS Y ESTEQUIOMETRÍA

Ecuaciones químicas. Balanceo de las ecuaciones químicas. Información cuantitativa a partir de reacciones estequiométricas. Masas atómicas molares, moleculares y formularias. Fórmulas empíricas y moleculares. Interconversión de masas, moles y número de partículas. Reactivo limitante, pureza de reactivos y porcentaje de eficiencia.

### 4. ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE LOS ÁTOMOS

La naturaleza ondulatoria de la luz. Energía cuantizada y fotones. Espectros atómicos y Modelo de Bohr. Principios de Dualidad e Incertidumbre. Modelo actual del átomo. Mecánica cuántica y concepto de orbital. Niveles, subniveles y orbitales. Energía de los orbitales. Configuraciones electrónicas de los átomos: orden de ocupación, reglas de Pauli y Hund. Propiedades magnéticas de los átomos. Simetría de distribución de cargas. Electrones internos y de valencia. Conceptos de ion más probable y de valencia.

### 5. TABLA PERIÓDICA, TENDENCIAS GENERALES Y PRINCIPIOS DE ENLACE.

Construcción de la Tabla Periódica. Grupos, periodos, metales, no metales, semimetales, gases nobles, elementos de transición. Tamaño atómico y tamaño iónico, carga nuclear efectiva y efecto pantalla. Energía de ionización. Generalidades de enlace: Polaridad de los enlaces y electronegatividad. Enlaces covalentes, iónicos y metálicos. Estructuras de Lewis para moléculas sencillas. Forma y polaridad de moléculas sencillas

### 6. GEOMETRÍA MOLECULAR Y TEORÍAS DE ENLACE

Teorías acerca del enlace covalente. Fuerza de los enlaces covalentes, energía de enlace y longitud de enlace. Números de oxidación y nomenclatura. Sustancias Moleculares. Teoría de Repulsión de pares de electrones de valencia y teoría de la hibridación de orbitales. Análisis de moléculas sencillas con enlaces sigma y pi. Teoría de los orbitales moleculares para moléculas  $A_2$  y  $AB$ .

### 7. FUERZAS INTERMOLECULARES y PROPIEDADES DE LÍQUIDOS Y SÓLIDOS

Teoría cinético molecular para sólidos y líquidos. Fuerzas intermoleculares: London, dipolares, puentes de hidrógeno. Algunas propiedades de los líquidos. Cambios de fase, gráficas de calentamiento. Estructura de los sólidos. Tipos de sólidos: moleculares,

covalentes, iónicos y metálicos. Propiedades y aplicaciones con base en su estructura.

## **8. TEMAS PARA LOS TIP: LOS MATERIALES TECNOLÓGICOS MODERNOS, EL AGUA Y EL MEDIO AMBIENTE**

Cristales líquidos. Polímeros. Biomateriales. Materiales cerámicos. Metales y aleaciones. Conductores, semiconductores y superconductores. Metales y metalurgia. Química ambiental. El agua y la vida.

### **ESTRATEGIAS PEDAGÓGICAS Y CONTEXTOS POSIBLES DE APRENDIZAJE PARA HORAS TIPO TAD Y TI.**

Conscientes de la necesidad de promover sanos hábitos de estudio, al comenzar el curso se le recuerda al estudiante que el profesor será su guía en este proceso de aprendizaje, resolverá sus dudas y aclarará conceptos que presenten mayor grado de dificultad, pero se enfatiza en que cada uno es el responsable de la construcción de sus propios conocimientos y de las competencias que le permitirán desenvolverse exitosamente en el mundo académico y posteriormente en el laboral.

Así mismo, se le recomienda al estudiante que, con base en el programa entregado, antes de comenzar cada tema realice la revisión del capítulo y en particular le será útil leer la introducción y el resumen, para enterarse de la organización del mismo y relacionar con sus conceptos previos.

Se aconseja igualmente, conformar grupos pequeños de trabajo que discutan el material de estudio, realicen los ejercicios, resuelvan los problemas planteados en el texto e identifiquen las áreas que requerirán una mayor dedicación por su parte, o una explicación adicional por parte del profesor, y además se recomienda repasar cada día los temas vistos en clase y no dejar acumular materia, sobre todo cuando no se haya logrado plena comprensión del tema, puesto que todos ellos están interrelacionados.

El curso se desarrollará a partir de las siguientes estrategias, que cada profesor pondrá en acción de acuerdo al desenvolvimiento propio de la asignatura y de los temas:

1. Exposición del profesor
2. Estudio de casos y discusión de los mismos
3. Desarrollo de ejercicios prácticos
4. Demostraciones experimentales en el aula
5. Resolución de problemas
6. Exposiciones de los estudiantes como producto de su TAI
7. Trabajos colaborativos y puesta en común.
8. Talleres de ejercicios, práctica o discusión.

### **EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA**

Las actividades de evaluación, entre otras, corresponden a las siguientes:

- Evaluaciones formativas sobre algunos temas, con el fin de determinar los preconceptos que traen los estudiantes y la orientación que deberá dársele a tales temas (no computable)
- Exámenes parciales acumulativos
- Trabajo de Investigación Personal (TIP) sobre un tema de aplicación
- Tareas, consultas y trabajos tanto personales como en grupo
- Una coevaluación, donde se tiene en cuenta el esfuerzo personal, la responsabilidad y el compromiso mostrado por el estudiante durante el semestre.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA

### TEXTOS:

- Chang, R. **PRINCIPIOS ESENCIALES DE QUÍMICA**, 4 edición, McGraw Hill España, 2006
- Chang, R. **QUÍMICA**, 7ª edición, McGraw Hill México, 2003
- Brown, Le May & Bursten, **QUÍMICA, LA CIENCIA CENTRAL**, 9ª edición, Pearson-Prentice Hall, México, 2004
- Umland, J.B. & Bellama, J.M., **QUÍMICA GENERAL**, Thomson Learning, México, 2000

### LIBROS DE CONSULTA:

- Cárdenas, F. A. y Gelvez, C.A., **QUÍMICA Y AMBIENTE**, 2ª edición, McGraw Hill, Bogotá, 1999
- Whitten, Gailey & Davis, **QUÍMICA GENERAL**, 3ª edición, McGraw Hill, México, 1992.
- Brady, J. E., **QUÍMICA BÁSICA**, 2ª edición, Limusa-Wiley, México, 1999
- Moore, Davies & Collins, **QUÍMICA**, McGraw Hill, Bogotá, 1981.
- Russell, J.B., **QUÍMICA GENERAL**, McGraw Hill, Bogotá, 1985.
- Briceño y Cáceres, **QUÍMICA GENERAL**, Educativa, Bogotá, 199
- Zumdahl, S. S., **CHEMICAL PRINCIPLES**, D.C.Heath &Co., 1992