

A

**ASIGNATURA: QUIMICA GENERAL I ( INGENIERÍA QUIMICA - 5303)**

**CURSO 1998**

**DEPARTAMENTO DE QUIMICA – CRUB - UNC**

**EQUIPO DOCENTE:**

**Profesor :** Dr. Julio F. Goldenberg

**Asistente de Docencia:** Ing. Andrés Raviolo

**Ayudante:** Ing. Hugo Corso

**Carga horaria:** 120 horas - **Cursada cuatrimestral**

**PROPUESTA METODOLOGICA**

Con la finalidad de obtener una alta productividad educacional, se considera desarrollar la siguiente propuesta:

Se trabajará con la intencionalidad de despertar el interés y la participación de los alumnos en clase, para lo cual se presentarán los temas en forma motivadora de la actividad participativa.

Se relacionarán los contenidos con los conocimientos ya adquiridos en la vida cotidiana y los fenómenos naturales.

Se profundizarán aquellos contenidos que acerquen al estudiante a su futuro rol como ingeniero relacionandolos con actividades de la profesión.

Con la finalidad de aumentar el contacto con los libros de texto y ayudar a la comprensión lectora, se utilizarán técnicas de estudio dirigido.

Se utilizarán programas de computación interactivos para complementar el desarrollo de parte de los contenidos.

**FUNDAMENTACION**

El programa de la materia se desarrolló en base a los contenidos mínimos que constan en los planes de estudio de Ingeniería.

Se ha objetivado el estudio de los ejes temáticos principales y para su desarrollo se siguieron secuencias lógicas para la incorporación de los conocimientos.

La planificación del curso se realiza de manera tal que los contenidos se presentan preservando la imagen del átomo como responsable principal de las propiedades de la materia. Con esa finalidad se desarrolla el conocimiento de su estructura: partículas elementares y modelos atómicos.

Las propiedades de los átomos y su relación con la tabla periódica, se incorporan como una consecuencia de la distribución electrónica.

El enlace químico aparece naturalmente fundamentado con el conocimiento de la estructura electrónica y las propiedades periódicas.

Lo anterior ofrece los elementos necesarios como para iniciar el estudio de las transformaciones de la materia; reacciones químicas y estequiometría.

Los principios de la termodinámica y su aplicación a los sistemas químicos son introducidos posteriormente y referidos a las reacciones químicas, apartadas del y en el equilibrio.

La observación de los procesos naturales y de aquellos inducidos en el laboratorio permiten inferir vínculos entre temperatura, presión, composición, potencial eléctrico, etc. Los efectos de estas variables sobre las transformaciones físicas y químicas de la materia, generalmente son medibles y sus relaciones muchas veces expresables matemáticamente. Los modelos que responden a la estructura de la materia y sus transformaciones indican interacciones marcadas entre Química\Matemática\Física por consiguiente sea utilizarán conocimientos propios de las mismas, los que serán revistos de acuerdo a las necesidades.

El desarrollo de los temas se realizará en base a una fundamentación teórica en aulas expositivas en las que se enfocan los mismos según la metodología clásica de los libros de texto. De todas maneras, hay un marcado direccionamiento hacia el análisis minucioso de los conceptos introducidos y la incorporación del método científico, el razonamiento deductivo y el análisis crítico de los resultados.

Por otra parte se tratará de inducir en el alumno el desarrollo de la creatividad y la utilización de la intuición, ya sea en la interpretación de modelos como en la predicción del comportamiento de los sistemas químicos.

Dentro de este contexto la reflexión ocupa un rol fundamental el cuál será marcado en forma permanente.

Los seminarios consisten en clases de problemas y de discusión donde, a la luz de los resultados obtenidos, se toma contacto con la realidad experimental desde los resultados.

Los prácticos de laboratorio brindan un ámbito que permite el contacto directo con los métodos experimentales elementales en los que se procura el desarrollo de la observación y tratamiento de datos.

Los temas que se cubren son generales y sirven de base para la profundización en las químicas que se cursan en niveles superiores. Para las ingenierías cuya única materia específica esta, se cubren los aspectos fundamentales.

## **OBJETIVOS -PROPOSITOS**

Los objetivos educacionales que, a nuestro criterio, debe abarcar un curso de esta naturaleza son:

- \* Presentar una visión amplia de la química y su significancia para la civilización.
- \* Desarrollar en los estudiantes una apreciación del espíritu de la ciencia y del método científico.
- \* Dar los fundamentos y principios sobre los que se basa la ciencia.
- \* Dar ejemplos de aplicación de estos principios.
- \* Inducir a la interpretación cualitativa de los procesos naturales y artificiales en los cuales hay transformaciones de la materia.
- \* Proveer de las herramientas de cálculo necesarias como para poder interpretar cuantitativamente dichos procesos.
- \* Integrar los conocimientos adquiridos con los de otras ciencias.
- \* Manejar la bibliografía y fuentes de información.
- \* Integrar los conocimientos adquiridos con la actividad ingenieril y la tecnología.
- \* Relacionar los procesos industriales y las propiedades de los materiales.
- \* Comprender la vinculación de la química con la naturaleza y los ecosistemas.
- \* Desarrollar en los estudiantes el juicio crítico, auto-confianza, la habilidad para no apresurarse en los juicios y para pensar por si mismos.

Es necesario, con vistas a dicho horizonte, trabajar en los aspectos metodológicos y de contenidos. La idea es inducir hacia un aprendizaje según lo definido por Ausubel como "conocimiento

significativo": la incorporación de conocimiento no arbitrario y substantivo, dentro de la estructura cognitiva.

## **CONTENIDOS MINIMOS:**

Naturaleza de la materia. Estructura de la materia. Ordenamiento electrónico en el sistema periódico. Enlace químico. Combinaciones binarias oxigenadas. Estado gaseoso. Estado líquido. Estado sólido. Termodinámica.

## **CONTENIDOS (programa sintético y analítico )**

### **Unidad I**

Naturaleza de la materia. Cuerpos: Propiedades. Sistemas materiales: Clasificación. Fases. Métodos de separación. Soluciones y cuerpos puros. Métodos de fraccionamiento. Mezcla y combinaciones. Estados de la materia. Características de cada estado, cambios de estado. Elementos químicos: clasificación, símbolos y fórmulas químicas. Atomicidad. Atomo y molécula. Sustancias simples y compuestas. Alotropía. Fórmula mínima y molecular. Peso atómico y peso molecular. Atomo-gramo y molécula-gramo. Mol. Número de Avogadro. Volumen molar.

### **Unidad II**

Estructura de la materia. Discontinuidad. Atomo: Teoría de Dalton. Naturaleza eléctrica de la materia. Estructura del átomo. Partículas fundamentales. Isótopos. Modelos atómicos de Thomson y Rutherford. Naturaleza de la Luz. Cuantización. Efecto fotoeléctrico. Fotones. Espectros de los elementos. Espectro del Hidrógeno. Series. Modelo atómico de Bohr. Niveles y subniveles de energía. Analogía de De Broglie. Principio de Incertidumbre. Fundamentos de Mecánica Cuántica, Orbitales, Función de onda. Números cuánticos y su interpretación. Principio de Pauli. Estabilidad de orbitales. Regla de Hund. Paramagnetismo.

### **Unidad III**

Ordenamiento electrónico en sistema periódico. Tabla periódica. Grupos y períodos. Radios atómicos. Potencial de ionización. Afinidad electrónica. Electronegatividad; Su variación en la tabla periódica.

### **Unidad IV**

Enlace químico. Atracción y repulsión. Estudio energético. Tipos de enlaces. Enlace Electrovalente. Ciclo de Born-Haber. Energía Reticular. Número de coordinación. Enlace Covalente Simple y Múltiple. Polaridad. Covalencia dativa. Comparación de propiedades entre compuestos iónicos y covalentes. Resonancia- Puente de Hidrógeno. Teorías del Enlace. Orbitales Moleculares. Enlazante, Antienlazante. Unión y ordenamiento energético. Teoría del Enlace de Valencia. Hibridación de orbitales atómicos. Ejemplos.

### **Unidad V**

Combinaciones binarias oxigenadas: óxidos ácidos y básicos. Hidróxidos y ácidos. Neutralización :

formación de sales. Estequiometría.

## **Unidad VI**

Estado gaseoso. Propiedades. Parámetros característicos. Unidades. Escalas de temperatura. Cero Absoluto. Leyes de los gases ideales. Boyle y Mariotte. Gay Lussac. Avogadro. Ecuación General de Estado. Densidad ideal Teoría cinética de los gases ideales. Validez. Curva de distribución de energía de Maxwell y Boltzmann. Difusión: Ley de Graham. Mezclas de gases ideales. Ley. de Dalton. Ley de Amagat. Gases reales. Volumen propio de las moléculas. Atracción molecular. Ecuación de Van Der Waals. Licuación de gases. Experiencias de Andrews. Parámetros críticos. Parámetros reducidos. Coeficiente de compresibilidad. Diagramas de: Gauq-den-Su y de Nelson y Obert.

## **UNIDAD VII**

Estado líquido. Propiedades. Presión de vapor. Variación con la temperatura. Punto de ebullición. Diagrama de estado. Soluciones: Tipos, componentes. Concentración: formas de expresión. Solubilidad. Soluciones diluidas, concentradas, saturadas y sobresaturadas. Factores que afectan la solubilidad. Calor de disolución. Gases en líquidos. Ley de Henry. Sobresaturación gas-líquido. Líquidos en líquidos. Ley de Raoult. Líquidos miscibles. Sistema líquido- líquido ideal. Desviaciones a la ley de Raoult. Composición de vapores en equilibrio. Destilación de mezclas líquidas. Diagramas. Destilación fraccionada. Sólidos en líquidos. Ley de Raoult. Propiedades coligativas. Cálculo de pesos moleculares de soluto.

## **Unidad VIII**

Estado sólido: propiedades. Nociones de la estructura de los cristales. Red cristalina: celda unitaria, nodos, redes elementales. Sistemas cristalográficos. Clasificación de los sólidos: covalentes, iónicos, moleculares y metálicos.

## **Unidad IX**

Termodinámica: concepto. Sistema: estados. Parámetros y funciones de estado. Energía: concepto y transferencia. Primera Ley de Termodinámica. Entalpía. Termoquímica. Calor de reacción. Calor deformación. Capacidad calorífica y Calor específico. Ley. de Lavoisier y Laplace. Ley de Hess.

## **TRABAJOS PRACTICOS**

### **SEMINARIOS**

- 1.- Reacciones químicas
- 2.- Estequiometría I
- 3.- Estequiometría II
- 4.- Espectros atómicos y efecto fotoeléctrico
- 5.- Orbitales atómicos
- 7.- Gases
- 8.- Tabla periódica y propiedades periódicas
- 9.- Enlace Químico
- 10.- Fuerzas intermoleculares y propiedades físicas

- 11.- Soluciones
- 12.- Propiedades coligativas
- 13.- Termodinámica I
- 14.- Termodinámica II

## LABORATORIO

- 1.- Introducción al laboratorio químico
- 2.- Estequiometría – Balances de masa
- 3.- Soluciones- Titulación
- 4.- Gases
- 5.- Fuerzas intermoleculares
- 6.- Termodinámica I : Capacidades caloríficas
- 7.- Termodinámica II : Calores de reacción
- 8.- Práctica de integración

## BIBLIOGRAFIA

"Química General" K.W. Whitten, K.D. Gailey, R.E. Davis. Ed. McGraw-Hill. Tercera edición, 1992. ISBN 968-422-985-2

"Chemistry". J.E. Brady, J.R. Holum. John Wiley & Sons, Inc. Ed. 1993. ISBN - 0-471-53008 - 5

"Curso de Química General" M. Angelini y otros. Ed. EUDEBA

"Sistemas Químicos". Chemical Bond Approach Project. Ed. Reverté S.A.

"Química - Curso Universitario". Bruce H. Mahan, R.J. Myers. Ed. Addison - Wesley Iberoamericana.

"Principios Básicos de Química". H.B. Gray - G.P. Haight. Ed. Reverte S.A.

"Química Básica" J.E. Brady, G.E. Whiston. Ed. Limusa.

"Química: Principios y Aplicaciones" M.J. Sienko, R.A. Plane.

Curso Introductorio de Química para ingeniería: Propuesta metodológica y de contenidos. J. F. Goldenberg. 1º Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería, Río Cuarto.

Apoyo computacional a la enseñanza de química general. M. Ruda, J.F. Goldenberg y F. Colombo. 1º Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería, Río Cuarto.

En el transcurso del curso, en caso necesario, se indicará bibliografía específica. Se utilizarán manuales de química y de ingeniería para la obtención de datos.

