

J. F. Moreno 1751. Cdad. Mza.Tel. 4-251035. E-mail: [superior@ispn.edu.ar](mailto:superior@ispn.edu.ar) [www.ispn.edu.ar](http://www.ispn.edu.ar)

**Espacio curricular:** QUÍMICA INORGÁNICA

**Formato:** ASIGNATURA

**Carrera:** Profesorado en Química

**Curso:** 2º Año

**Profesor/a:** Prof. Ing. Osvaldo Amorós

**Nº de horas:** Totales

154

Semanales:

11

**Ciclo lectivo:** 2010

**Correlatividades** Para cursar: Tener regularizado QUÍMICA GENERAL  
Para acreditar: Tener acreditado QUÍMICA GENERAL

### Fundamentación

La Química Inorgánica es una disciplina fundamental para la comprensión de la materia, sus propiedades y reacciones y por lo tanto se convierte en uno de los pilares de la formación docente en química. Este espacio trata del conocimiento de las propiedades y las causas de las propiedades de las sustancias mediante la comprensión de la estructura interna de la materia, de la distribución en el espacio de sus partículas constituyentes (geometría electrónica y molecular), y en la naturaleza de las fuerzas que las unen. Estos conocimientos se abordan desde la mecánica cuántica y se avanza hacia la variación periódica de las propiedades de los elementos, las características de los grupos de la tabla periódica, sus elementos, propiedades, reacciones, compuestos e importancia. Se pretende dar un enfoque integrado y moderno, interpretando las propiedades de los diversos compuestos en base a la estructura interna, enlace y geometría molecular, destacando la importancia del estado sólido inorgánico y la química de coordinación debido a la relevancia que han adquirido en el ámbito industrial.

El objetivo es desarrollar una enseñanza de la química que sea crítica, creadora y que permita la adquisición de conceptos básicos necesarios para interpretar la realidad, para continuar incorporando conocimientos afines y para servir de sustento a conocimientos de química en años superiores. Para ello se abordará la enseñanza de los contenidos específicos atendiendo tanto a su forma de producción como a su dimensión histórica y sus consecuencias científicas y sociales, poniendo énfasis en el rol de la experimentación como recurso indispensable para el aprendizaje de esta ciencia.

### Objetivos generales

- Adquirir una base conceptual sólida de la química de elementos metálicos y no metálicos, de sus compuestos inorgánicos más relevantes y de su importancia en la actividad científica, tecnológica e industrial que permita a los alumnos enfrentarse con solvencia al resto de las asignaturas del trayecto disciplinar y, posteriormente, en el desarrollo de su actividad profesional.
- Conocer el comportamiento químico de los compuestos inorgánicos más representativos, relacionando sus propiedades con su estructura, enlace y geometría electrónica y molecular.

- Desarrollar afianzamiento en demostraciones experimentales de laboratorio desde un enfoque problematizador, adquiriendo destreza en la manipulación de los materiales, equipos y reactivos, para probar la validez de los conceptos químicos estudiados en las clases teóricas.
- Valorizar la utilización crítica de material de divulgación científica y tecnológica.
- Resolver problemas vinculados con la temática de la asignatura que permitan una mejor comprensión de los contenidos tratados en las diferentes unidades
- Desarrollar una actitud reflexiva y crítica ante el mundo de los compuestos inorgánicos y su incidencia en la vida cotidiana y el medio ambiente.
- Aplicar conceptos, procedimientos y actitudes en la resolución de problemas.

## Contenidos

### ✓ Conceptuales:

#### 1- INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA INORGÁNICA

- 1.1. **Química inorgánica:** Concepto. Campo de estudio. Importancia. Planteamiento del estudio de la química inorgánica.
- 1.2. **Explicación mecánico cuántica del átomo:** Fundamentos de mecánica cuántica. Propiedades de las ondas. Descripción mecánico cuántica del átomo. Teoría de Planck. Experiencia de Einstein: Efecto fotoeléctrico. Espectros atómicos. Átomo de Bohr. Comportamiento dual del electrón. Aportes de De Broglie. Principio de incertidumbre de Heisenberg. Función de onda de Schrödinger. Aportes de Born. Número cuánticos y Orbitales atómicos. Configuración electrónica. Principio de exclusión de Pauli. Regla de Hund. Paramagnetismo, diamagnetismo y ferromagnetismo. Efecto de apantallamiento electrónico. Principio de construcción o de Aufbau.
- 1.3. **Tabla periódica:** Clasificación periódica de los elementos. Variación periódica de las propiedades físicas. Carga nuclear efectiva. Radio atómico. Radio iónico. Energía de ionización. Afinidad electrónica. Variación de las propiedades químicas. Análisis general por grupos.

#### 2- ENLACE QUÍMICO Y GEOMETRÍA MOLECULAR

- 2.1. **Enlace químico y propiedades de los compuestos inorgánicos:** Concepto de unión química. Enlace metálico. Modelo de estructura compactada y mar de electrones. Teoría de Bandas. Propiedades relevantes. Enlace iónico. Cristales y energía reticular. Propiedades. Enlace covalente. Estructuras de Lewis. Carga formal. Polaridad de los enlaces.
- 2.2. **Teorías de los enlaces químicos:** Teoría de la repulsión de los pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV). Geometría molecular y electrónica. Teoría del enlace de valencia (TEV). Hibridación de orbitales. Teoría de los orbitales moleculares (TOM). Configuración electrónica molecular. Explicación del enlace metálico por medio de la TOM. Estabilidad del enlace. Polaridad. Momento dipolar. Fuerzas intermoleculares. Relación con las propiedades de los compuestos inorgánicos.

#### 3- EL ESTADO SÓLIDO

- 3.1. **El estado sólido:** Propiedades generales del estado sólido. Equilibrio sólido – líquido – gas. Diagrama de fases. Cambios de estado.
- 3.2. **Sólidos Inorgánicos cristalinos:** Cristales. Sistemas cristalinos. Redes de Bravais. Celda unidad. Cristales compactos. Número de coordinación. Factor de empaquetamiento atómico. Influencia en las propiedades. Cristales metálicos. Difracción de rayos X en el conocimiento de las estructuras cristalinas. Ley de Bragg. Conductividad en los sólidos metálicos. Teoría de bandas. Determinación de aristas y densidades. Cristales iónicos. Energía reticular. Cristales covalentes y cristales moleculares. Propiedades.
- 3.3. **Sólidos inorgánicos amorfos:** Vidrios. Propiedades. Relación estructura – propiedades.

#### 4- QUÍMICA DE COORDINACIÓN

- 4.1. **Compuestos de coordinación:** Concepto. Teoría de Werner. Valencia primaria y secundaria en los metales que forman compuestos coordinados. Ligandos. Número de coordinación. Nomenclatura IUPAC.
- 4.2. **Estructura e isomería:** Isómeros geométricos. Isómeros ópticos.
- 4.3. **Enlace en los compuestos de coordinación:** Teoría del enlace de valencia. Teoría del campo cristalino. Propiedades: color y magnetismo.
- 4.4. **Reacciones de los compuestos coordinados:** Reacciones. Importancia biológica e industrial de los compuestos de coordinación.

#### 5- GASES INORGÁNICOS: HIDRÓGENO, OXÍGENO Y GASES NOBLES

- 5.1. **HIDRÓGENO:** Estado natural. Isótopos. Propiedades físicas y químicas. Estados de oxidación y compuestos del hidrógeno. Obtención. Aplicaciones
- 5.2. **OXÍGENO:** Estado natural. Propiedades físicas y químicas. Estados de oxidación y compuestos del oxígeno. Obtención. Aplicaciones. Agua. Propiedades.
- 5.3. **GASES NOBLES:** Estado natural. Propiedades físicas y químicas. Aplicaciones.

#### 6- ELEMENTOS DEL BLOQUE S

- 6.1. **GRUPO 1: METALES ALCALINOS:** Características generales del grupo. Propiedades físicas y químicas. Estado natural. Obtención de SODIO. Principales compuestos. Aplicaciones.
- 6.2. **GRUPO 2: METALES ALCALINOS TÉRREOS:** Características generales del grupo. Propiedades físicas y químicas. Estado natural. Obtención. Principales compuestos. Aplicaciones.

#### 7- ELEMENTOS DEL BLOQUE P

- 7.1. **GRUPO 13:** Características generales del grupo. Propiedades físicas y químicas. ALUMINIO: Estado natural. Propiedades. Obtención. Compuestos inorgánicos del Aluminio. Aplicaciones.
- 7.2. **GRUPO 14:** Características generales del grupo. Propiedades físicas y químicas. CARBONO: Estado natural. Propiedades. Compuestos inorgánicos del carbono. Aplicaciones. SILICIO: Estado natural. Propiedades. Compuestos inorgánicos del carbono. Aplicaciones. Propiedades y aplicaciones del germanio, estaño y plomo.
- 7.3. **GRUPO 15:** Características generales del grupo. Propiedades físicas y químicas. NITRÓGENO: Propiedades. Estado natural. Ciclo del nitrógeno. Amoníaco. Óxidos. Ácidos. Sales. Aplicaciones. Propiedades y aplicaciones del fósforo, arsénico, antimonio y bismuto.
- 7.4. **GRUPO 16:** Características generales del grupo. Propiedades físicas y químicas. AZUFRE: Estado natural. Propiedades. Sulfuros, óxidos, ácidos y sales. Aplicaciones. Propiedades y aplicaciones del selenio, telurio y polonio.
- 7.5. **GRUPO 17:** Características generales del grupo. Estado natural. Propiedades físicas y químicas. Estados de oxidación. Principales reacciones y compuestos. Obtención de cloro por electrólisis del cloruro de sodio. Aplicaciones.

#### 8- ELEMENTOS DE TRANSICIÓN

- 8.1. **ELEMENTOS DE TRANSICIÓN:** Características generales de cada grupo. Propiedades físicas y químicas. Estado natural. Obtención de los metales más importantes del bloque d: Hierro, Níquel y Cobre. Principales compuestos. Aplicaciones.
- 8.2. **ELEMENTOS DE TRANSICIÓN INTERNA:** Lantánidos. Propiedades físicas y químicas. Estado natural. Aplicaciones. ACTÍNIDOS: Propiedades físicas y químicas. Estado natural. Aplicaciones. Química nuclear. Aplicaciones.

### ✓ **Procedimentales:**

- Caracterización de sustancias inorgánicas a partir de la aplicación de conceptos teóricos y observación de diversas propiedades.
- Fundamentación de las propiedades a partir de la estructura interna de la materia, sus enlaces, geometría y estado físico.
- Elaboración de modelos representativos de geometrías moleculares.
- Búsqueda, análisis, registro, interpretación y comunicación de información científica proveniente de diversas fuentes.
- Resolución de situaciones problemáticas planteadas en torno a compuestos inorgánicos.
- Elaboración de consideraciones relacionadas con la problemática ambiental de la producción y uso de compuestos inorgánicos.
- Desarrollo de demostraciones experimentales en laboratorio a partir de problemáticas planteadas.

### ✓ **Actitudinales:**

- Disciplina, esfuerzo y constancia como necesarios en los quehaceres de la carrera docente.
- Valoración de la rigurosidad en el tratamiento de los contenidos científicos.
- Valoración de los principios científicos que sirven de base para el abordaje de las tecnologías químicas.
- Actitud crítica hacia las consecuencias del avance científico – tecnológico.
- Interés por plantearse problemas y buscar caminos para resolverlos.
- Valoración de la necesidad e importancia de manejar diversos códigos de comunicación de ideas en el marco del trabajo científico.

## **Estrategias metodológicas**

### ✓ **Actividades en clase:**

Se presentarán encuadres y desarrollo teóricos por parte del docente, para presentar, enfocar y marcar el alcance de los contenidos, promoviendo situaciones problemáticas mediante trabajos prácticos que lleven a un análisis en forma individual y grupal de la bibliografía específica para construir conceptos y desarrollar procedimientos.

Las propuestas de trabajo se presentarán a través de GUÍAS de TRABAJOS PRÁCTICOS (de aula o de laboratorio), de manera que partan de sus conocimientos previos y de lo concreto para ir formalizando conceptos con mayor grado de abstracción.

De acuerdo a la disponibilidad de materiales, se realizarán prácticas de laboratorio relacionadas con los desarrollos teóricos, desde un enfoque problematizador.

Se realizarán puestas en común de los resultados de actividades grupales / individuales con el objetivo de intercambiar y formalizar las ideas surgidas durante las tareas desarrolladas.

### ✓ **Actividades extraclases:**

- Completamiento de trabajos de aula realizados en horas de clases.
- Elaboración de informes.
- Realización de Investigación sobre los núcleos conceptuales de la química descriptiva.
- Resolución de actividades en AULA VIRTUAL.

## **Trabajos Prácticos**

### **Trabajos de Aula**

- TP1: Estructura atómica desde la mecánica cuántica. Periodicidad de las Propiedades.
- TP2: Enlace químico parte I: Enlace metálico, iónica y covalente. Propiedades.

- TP3: Enlace químico parte II: Geometría molecular y electrónica. Orbitales moleculares y enlaces intermoleculares.
- TP4: Sólidos Inorgánicos.
- TP5: Compuestos de coordinación I.
- TP6: Elementos de Transición. Compuestos de coordinación II.
- TP7: Elementos del bloque S.
- TP8: Elementos del bloque P.
- TP9: Elementos del bloque D

### Trabajos de Laboratorio

- TP1: Propiedades de sustancias metálicas, iónicas y covalentes.
- TP2: Reacciones características de elementos del bloque S y grupo 17
- TP3: Reacciones características de elementos del bloque D y compuestos de coordinación.
- TP4: Reacciones características del Oxígeno y del Hidrógeno.
- TP5: Reacciones características de elementos de grupo 15 y 16
- TP6: Reacciones características de elementos de grupo 13 y 14

## Evaluación

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL PROCESO Y DE ACREDITACIÓN

Corrección de las respuestas a las consignas planteadas.

Profundidad de los análisis realizados.

Precisión de diagramas electrónicos y moleculares.

Correcta caracterización de los compuestos inorgánicos.

Justificación científica las propiedades de las sustancias inorgánicas.

Adecuación de temas investigados a las consignas presentadas.

La creatividad y esfuerzo para encontrar diferentes soluciones a las problemáticas planteadas.

Establecimiento de relaciones conceptuales intra e interdisciplinarias.

Aplicación correcta de conceptos, procedimientos y actitudes a la resolución de problemas del área.

Presentación en tiempo y forma de los trabajos prácticos y de investigación.

Claridad de la exposición en las puestas en común.

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN DEL PROCESO Y DE ACREDITACIÓN

Producciones de los alumnos: Trabajos prácticos con instancias de aula y trabajos de laboratorio, Informes de investigaciones.

Listas de control para consignar el cumplimiento del proceso y resultados parciales.

3 Evaluaciones parciales.

1 EVALUACIÓN INTEGRADORA individual final ante tribunal.

### CONDICIONES PARA REGULARIZAR

- Asistir a clases por lo menos el **75%** del total que se desarrollen en el periodo lectivo. Se atenderán casos especiales estipulados en el reglamento de la Institución.
- Aprobar **3 evaluaciones** parciales, previstas durante el cursado de la asignatura, en fechas que se convendrán oportunamente. Dichos exámenes tendrán su correspondiente **recuperación**. La aprobación será con un mínimo del **60%** de respuestas correctas. En caso de enfermedad, se deberá presentar el correspondiente **certificado**, autorizado por la institución, único medio para la justificación de las inasistencias. Quien no alcanza estos requisitos para la regularidad en estas instancias, podrá rendir un **examen global** en fecha establecida por la institución para tales instancias.
- Aprobar el **100 %** de los trabajos prácticos (se incluye aquí trabajos de aula, laboratorio, de investigación, etc.). La aprobación implica la presentación y defensa en tiempo y forma.

- Presentar al finalizar el cursado la carpeta individual para la firma de la regularización.
- Debe **RECURSAR** el/la alumno/a que no alcance la condición de regular por el incumplimiento de cualquiera de los requisitos exigidos para la misma.

### CONDICIONES PARA ACREDITAR

- Ser alumno/a regular.
- Aprobar un **EXAMEN FINAL** individual ante tribunal. La evaluación se hará en base al programa analítico, se tendrá en cuenta el dominio conceptual, la capacidad de integrar y relacionar los temas, la solvencia y precisión en la exposición. Para esta instancia deberá presentar la **carpeta de trabajos prácticos individual**.

## Bibliografía

### BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA UNIDADES 1, 2, 3 y 4

- Angelini, Baumgartner, Benitez, Bulwik, Crubellati, Landau, Lastres Flores, Pouchan, Servant y Sileo. 1998. *Temas De Química General*. 2° Edición. Buenos Aires: Eudeba. 621 P.
- Atkins P. W. 1999. *Química Física*. Madrid: Prentice Hall. 1040 P.
- Basolo F. y Jonson R. 1977. *Química de los compuestos de coordinación*. Barcelona: Editorial reverté. 174 p.
- Chang, Raymond. 2007. *Química*. 9° Edición. México: Mc Graw Hill. 995 P.
- Whitten, Davis, Peck. 1999. *Química General*. 5° Edición. Madrid: Mc Graw Hill.. 884 P
- Brown, T., Burdge, J., Bursten, B. y Lemay, E. 2004. *Química – La Ciencia Central*. Edición 9. Mexico: Pearson Educación. 1152 P.
- Petrucci, Harwood y Herring. 2003. *Química General*. Vol I. 8° Edición. Madrid: Prentice Hall. 577 P.

### BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA UNIDADES 5, 6, 7 Y 8

- Gutierrez Rios Enrique. 1994. *Química Inorgánica*. Madrid: Reverté. 898 P.
- Hukeey James E., Keiter Ellen A., Keiter Richard L. 2005. *Química Inorgánica*. Editorial Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A. 1150 P.
- Jodakov, Epshtéin y Glorizov. 1988. *Química Inorgánica*. Moscú. Ed. Mir. 191 P.
- Valenzuela Calahorro, Cristóbal. 1999. *Introducción a la Química Inorgánica*. Madrid: Mc Graw Hill. 706 P.
- Rayner-Canham Geoff. 2000. *Química Inorgánica*. Madrid: 2° Edición. Edit. Pearson Educacion. 624 P.
- Sharpe Alan G. 1993. *Química Inorgánica*. Madrid: Reverte. 804 P.
- Tegeder y Meyer. 1987. *Métodos de la Industria Química*. Madrid: Reverté. 238 P.

**Profesor: Prof. Ing. OSVALDO AMORÓS**