

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA Y BIOINORGÁNICA

PROGRAMA DE QUÍMICA INORGÁNICA

Curso 1988/89

- Lección 1ª : Concepto y método de la Química Inorgánica.
- Lección 2ª : Principios generales de la Mecánica Cuántica: La ecuación de onda. La solución de la ecuación de onda para el átomo de hidrógeno. Funciones de onda parciales, armónicos esféricos. Valores y representaciones gráficas de las funciones. Momentos angulares.
- Lección 3ª : La ecuación de onda en átomos polieletrónicos: Términos que engloba el operador de Hamilton. La función de onda en átomos polieletrónicos. Funciones de onda simétricas y antisimétricas. Función de onda determinantal: principio de exclusión de Pauli.
- Lección 4ª : Métodos aproximados de resolución de la ecuación de onda de los átomos polieletrónicos y estados energéticos de los mismos. Configuración electrónica de los átomos en estado fundamental y excitados: términos espectroscópicos. Deducción de los términos fundamentales y excitados. Desdoblamiento Russell-Sanders.
- Lección 5ª : Estructura electrónica de las moléculas. La ecuación de onda en las moléculas. Funciones de onda moleculares, método de CLOA para la obtención de estas funciones. Niveles energéticos de moléculas diatómicas. Términos espectroscópicos de moléculas diatómicas.
- Lección 6ª : Moléculas diatómicas heteronucleares, sus características específicas. Configuraciones electrónicas y esquema de niveles energéticos. Estructura electrónica de moléculas poliatómicas. La ecuación de onda en moléculas poliatómicas, términos que engloba el operador de Hamilton. Funciones de onda moleculares. Funciones orbitales híbridas, combinaciones algebraicas de las funciones orbitales atómicas para diferentes hibridaciones.
- Lección 7ª : Configuraciones electrónicas de moléculas poliatómicas. Esquemas de niveles energéticos deducidos de la representación gráfica de los solapamientos.
- Lección 8ª : Estereoquímica molecular. La teoría de orbitales moleculares aplicada a la estereoquímica molecular. Moléculas en cadenas y en anillos. Compuestos jaula y agregados con enlace metal metal: enlaces y estructuras.
- Lección 9ª : Estado sólido. Tipos de enlaces que intervienen en las redes: iónico, metálico, fuerzas de Van der Waals y enlace de hidrógeno. Estructura de las redes iónicas. Redes de óxidos metálicos.

Redes atómicas de enlace covalente y metálico. Conductividad eléctrica de las redes atómicas. Defectos reticulares. Compuestos no estequiométricos: semiconductores y cromóforos inorgánicos. Compuestos intersticiales y clatratos. Redes moleculares.

Lección 10^a : Gases inertes. Características de los elementos en relación con su configuración electrónica. Estado natural, aislamiento y aplicaciones. Fluoruros, oxifluoruros, óxidos y oxiácidos de xenon: enlaces y estructuras.

Lección 11^a : Hidrógeno. Estado natural. Obtención industrial y en el laboratorio. Propiedades. Orto y parahidrógeno. Aplicaciones del hidrógeno.

Lección 12^a : Hidruros. Tipos de hidruros: Iónicos; complejos de fórmula XH_4^- ; con hidrógeno puente; covalentes binarios de elementos representativos; de metales de transición.

Lección 13^a : Elementos del grupo VIIB. Características generales y estereoquímica de sus compuestos moleculares. Estado natural y obtención de los elementos. Propiedades y reacciones de los elementos. Combinaciones binarias: haluros metálicos, hidruros. Combinaciones interhalogenadas, estructuras y reacciones. Aspectos bioinorgánicos de fluor y yodo.

Lección 14^a : Óxidos de los halógenos. Oxiácidos y oxianiones: estructuras y reacciones. Aplicación de los halógenos y de sus oxocompuestos como germicidas.

Lección 15^a : Elementos del grupo VIB. Características generales y estereoquímica de sus compuestos moleculares. Estructuras y propiedades de los elementos: estados alotrópicos del azufre. Estado natural, obtención y reacciones de los elementos. Reacciones de reducción de la molécula de dióxígeno y comportamiento de esta molécula como ligando. Ozono: estado natural, estructura y reacciones. Procesos de descomposición y formación del ozono en la atmósfera y sus efectos ecológicos.

Lección 16^a : Óxidos metálicos, características generales y reacciones ácido-base. Sulfuros metálicos. Estructura del hielo y del agua líquida y sus reacciones. Peróxido de hidrógeno: obtención, estructura y reacciones. Reacciones de formación y descomposición del peróxido de hidrógeno en los seres vivos. Peroxo compuestos: sus aplicaciones germicidas. Sulfuro de hidrógeno y sulfanos.

Lección 17^a : Haluros y oxihaluros de azufre, selenio y telurio. Óxidos. Dióxido de azufre, estructura, obtención, propiedades y su efecto contaminante atmosférico. Trióxido de azufre: estructura y propiedades. Oxiácidos y oxianiones de azufre, selenio y telurio: estructuras y propiedades ácido-base y redox. Estudio comparativo de los ácidos sulfuroso y sulfúrico y de sus sales.

Lección 18^a : Elementos del grupo VB. Características generales y estereoquímica de sus compuestos moleculares. Estructuras y propiedades de los elementos: estados alotrópicos del fósforo, arsénico y antimonio. Estado natural, obtención, reacciones y aplicaciones de los elementos. Comportamiento de la molécula de dinitrógeno como ligando y sus reacciones de reducción en medios próticos.

Lección 19^a : Nitruros metálicos. Hidruros: características generales. Amoníaco, hidrazina y ácido hidrazóico. Haluros: características generales. Haluros de fósforo: estructuras, reacciones de hidrólisis y carácter ácido-base de Lewis. Oxihaluros: estructuras y propiedades.

Lección 20^a : Óxidos de nitrógeno: características generales. Monóxido de dinitrógeno, aplicaciones. Monóxido de nitrógeno, su comportamiento como molécula impar y como ligando. Dióxido de nitrógeno, ión nitronio. Tetróxido de dinitrógeno, su interés como disolvente no acuoso y como agente contaminante atmosférico. Óxidos de fósforo, arsénico, antimonio y bismuto, estructuras y propiedades. Sulfuros, comparación con los correspondientes óxidos.

Lección 21^a : Oxiácidos y oxianiones de nitrógeno, estructuras y características generales. Ácido nitroso y nitritos. Ácido nítrico y nitratos. Oxiácidos y oxianiones de fósforo, arsénico y antimonio, estructuras y reacciones ácido-base y redox. Fosfatos condensados, fosfonitrilos.

Lección 22^a : Elementos del grupo IVB. Características generales y estereoquímica de sus compuestos moleculares. Estructuras y propiedades de los elementos: estados alotrópicos del carbono. Estado natural, obtención, reacciones y aplicaciones de los elementos. Carburos.

Lección 23^a : Hidruros. Haluros y oxihaluros, estudio comparativo de las estructuras y reactividad de los de carbono y silicio. Óxidos, estudio general. Monóxido de carbono, su comportamiento como base de Lewis. Dióxido de carbono. Efectos contaminantes de los óxidos de carbono.

Lección 24^a : Óxidos de silicio, germanio, estaño y plomo, diferencias en sus reacciones. Ácido carbónico y sus sales. Silicatos: estructuras de sus redes. Compuestos de coordinación y organometálicos de estos elementos.

Lección 25^a : Elementos del grupo IIIB. Boro: características generales. Boruros. Boranos y carboboranos, el enlace multicentro y estructuras. Haluros de boro, su carácter aceptor electrónico.

Lección 26^a : Nitruro de boro y borazinas. Combinaciones del boro con el oxígeno. Ácido bórico, estructura y reacciones ácido-base. Estructuras de los boratos hidratados y anhídros, perborato sódico.

Lección 27^a : Aluminio, galio, indio y talio. Características generales y estereoquímica de sus compuestos moleculares. Estado natural, obtención, reacciones y aplicaciones de los elementos. Haluros, estructuras y reacciones. Oxidos de aluminio anhídros e hidratados, aplicaciones. Compuestos de coordinación y organometálicos.

Lección 28^a : Elementos del grupo IA. Características generales. Estado natural, obtención y reacciones. Combinaciones binarias. Iones alcalinos: complejos que forman con ionóforos naturales y sintéticos y su interés biológico.

Lección 29^a : Elementos del grupo IIA. Características generales. Estado natural obtención y reacciones. Características peculiares del berilio. Iones alcalinotérreos. Compuestos de coordinación y organometálicos.

Lección 30^a : Simetría molecular. Operaciones y elementos de simetría. Grupos puntuales de las moléculas. Representación de los grupos de simetría y tablas de caracteres. Transformación de los orbitales atómicos y moleculares por las operaciones de simetría. Representaciones irreducibles de orbitales atómicos.

Lección 31^a : El enlace en los compuestos de coordinación. Teoría del campo de ligandos. Desdoblamiento de los orbitales d en estructura octaédrica regular o con distorsión tetragonal, tetraédrica, cuadrado plana, bipirámide trigonal y pirámide cuadrada. Configuración electrónica de los complejos. Factores que influyen en el desdoblamiento, ligandos de campo débil y fuerte. Propiedades magnéticas de los complejos, contribución del momento magnético orbital.

Lección 32^a : La teoría de orbitales moleculares en la interpretación del enlace en los complejos. Esquemas de niveles energéticos para estructuras octaédricas y tetraédricas de complejos con sólo enlaces sigma. Formación de enlaces pi. Configuraciones electrónicas de los complejos según la teoría de orbitales moleculares.

Lección 33^a : Estereoquímica de los complejos de acuerdo con la teoría del campo de ligandos. Efecto Jahn-Teller. Espectros electrónicos de los complejos. Transiciones d-d. Desdoblamiento de los términos por acción del campo de ligandos. Diagramas de Orgel. Interpretación de los espectros electrónicos. Los complejos en disolución acuosa, factores termodinámicos y cinéticos. El efecto quelato.

Lección 34^a : Complejos de ligandos pi. Carbonilos mono y polinucleares. Hidruro-carbonilos, haluro-carbonilos y aniones carbonilato, obtención, estructuras y reacciones. Complejos de dinitrógeno, su significado en el proceso de asimilación biológica del N₂ atmosférico. Nitrosilos, enlaces y estructuras. Complejos de fosfinas y arsinas.

Lección 35^a : Organometálicos de elementos de transición. Complejos olefínicos con dadores de dos, tres y cuatro electrones. Organometálicos con sistemas pi deslocalizados. Ciclopentadienilos y arenos.

Lección 36^a : Características generales de los elementos de transición. Química en disolución acuosa de sus especies iónicas. Redes iónicas de elementos de transición: teoría del campo del cristal. Combinaciones moleculares, compuestos agregados de enlace metal-metal.

Lección 37^a : Elementos de la primera serie de transición. Titanio y vanadio: características generales de los elementos, óxidos, haluros, compuestos de coordinación y organometálicos y química en disolución acuosa.

Lección 38^a : Cromo y manganeso: características generales de los elementos. Óxidos, haluros, compuestos de coordinación, organometálicos y química de sus iones en disolución acuosa.

Lección 39^a : Hierro: Características generales. Óxidos haluros y sulfuros. Compuestos de coordinación: su interés biológico. Organometálicos. Química acuosa de sus iones.

Lección 40^a : Cobalto y níquel: características generales de los elementos. Óxidos, haluros, compuestos de coordinación y organometálicos. Química acuosa de sus iones.

Lección 41^a : Cobre: Características generales. Óxidos, haluros, compuestos de coordinación y organometálicos. Interés biológico de este elemento.

Lección 42^a : Elementos de la segunda y tercera series de transición: Zr-Hf; Nb-Ta; Mo-W; Tc-Re. Características generales de los elementos y de sus combinaciones moleculares. Estudio específico de los complejos de molibdeno y volframio y de los compuestos agregados con enlace metal-metal de los elementos de estas series. Isopolianiones y heteropolianiones de molibdeno y volframio.

Lección 43^a : Elementos de la mena del platino, plata y oro. Características generales de los elementos y de sus combinaciones y en especial de sus compuestos de coordinación.

Lección 44^a : Zinc, cadmio y mercurio. Características generales. Óxidos, haluros, compuestos de coordinación y organometálicos. Interés biológico y toxicológico de estos elementos.

Lección 45^a : Lantánidos y Actínidos. Características de los elementos y de sus iones. Combinaciones binarias. Compuestos de coordinación.