

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE FARMACIA



PROGRAMA DE
QUIMICA INORGANICA

Depto. de QUIMICA INORGANICA Y BIOINORGANICA

Director Prof. Dr. D.José Martínez Fdez-Ballesteros

SEGUNDO CURSO

CURSO ACADEMICO 1987/88

MADRID 1.987

CODIGO ASIGNATURA

0	1	2
---	---	---

BIBLIOGRAFIA

- 1.- A. Doadrio, "Química Inorgánica", tercera edición, Ed. LAEF, Madrid 1981.
- 2.- E. Gutiérrez Ríos, "Química Inorgánica", Ed. Reverté, Barcelona, 1978.
- 3.- F.A. Cotton y G. Wilkinson, "Advanced Inorganic Chemistry, cuarta edición, Ed. J. Wiley and Sons, Nueva York 1980.
- 4.- R.B. Heslop, R.B. y K. Jones, "Inorganic Chemistry" Elsevier, Nueva York 1976.
- 5.- K.F. Purcell y J.C. Kotz, "Química Inorgánica". Ed. Reverté, Barcelona 1979. 2 volúmenes.
- 6.- "Química Inorgánica", Ed. Harla México 1981.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA INORGANICA

- LECCION 44^a**.- Cobre: Características generales. Oxidos, haluros, compuestos de coordinación y organometálicos. Interés biológico de este elemento.
- LECCION 45^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.
- LECCION 46^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.
- LECCION 47^a**.- Zinc, cadmio y mercurio. Características generales. Oxidos, haluros, compuestos de coordinación y organometálicos. Interés biológico y toxicológico de estos elementos.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA INORGANICA

PROGRAMA

DE

QUIMICA INORGANICA

CURSO 1987/88

- LECCION 1^a**.- Concepto y método de la Química Inorgánica.
- LECCION 2^a**.- Principios generales de la Mecánica Cuántica. La ecuación de onda. Significado de la función de onda. Momentos angulares.
- LECCION 3^a**.- La solución de la ecuación de onda para el átomo de hidrógeno. Funciones de onda parciales, armónicos esféricos. Representación gráfica de las funciones. Curvas de distribución radial.
- LECCION 4^a**.- La ecuación de onda en átomos polieletrónicos: Términos que engloba el operador de Hamilton. El spin del electrón. La función de onda en átomos polieletrónicos. Funciones de onda simétricas y antisimétricas. Función de onda determinantal: Principio de exclusión de Pauli.
- LECCION 5^a**.- 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. Desdoblamiento Russell-Sanders.
- LECCION 6^a**.- 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. Representación gráfica de las combinaciones de funciones orbitales atómicas mediante el solapamiento de los orbitales. Orbitales moleculares, sus tipos y representación gráfica.

- LECCION 7^a.**- Niveles energéticos de moléculas diatómicas. Configuración electrónica de moléculas diatómicas homonucleares, relaciones entre orden de enlace, longitud de enlace y energía de enlace. Estados espectroscópicos de moléculas diatómicas.
- LECCION 8^a.**- Moléculas diatómicas heteronucleares, sus características específicas. Configuraciones electrónicas y esquema de niveles energéticos. Momento dipolar de enlace. Orbitales HOMO y LUMO.
- LECCION 9^a.**- 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.
- LECCION 10^a.**- Configuraciones electrónicas de moléculas poliatómicas. Esquemas de niveles energéticos deducidos de la representación gráfica de los solapamientos.
- LECCION 11^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.
- LECCION 12^a.**- Estereoquímica molecular. Dedución de la estructura de las moléculas por la teoría de la hibridación. Parámetros moleculares: ángulos y longitudes de enlace. La teoría de orbitales moleculares aplicada a la estereoquímica molecular. Moléculas en cadenas y en anillos. Compuestos Jaula y agregados con enlace metal metal. Momentos dipolares de moléculas poliatómicas en relación con sus estructuras y la electronegatividad de sus átomos.

- LECCION 37^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.
- LECCION 38^a.**- Organometálicos de elementos de transición. Complejos olefinicos con dadores de dos, tres y cuatro electrones. Organometálicos con sistemas pi deslocalizados. Ciclopentadienilos y arenos.
- LECCION 39^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.
- LECCION 40^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.
- LECCION 41^a.**- Cromo y manganeso: características generales de los elementos. Óxidos, haluros, compuestos de coordinación, organometálicos y química de sus iones en disolución acuosa.
- LECCION 42^a.**- Hierro: Características generales. Óxidos haluros y sulfuros. Compuestos de coordinación: su interés biológico. Organometálicos. Química acuosa de sus iones.
- LECCION 43^a.**- Cobalto y níquel: características generales de los elementos. Óxidos, haluros, compuestos de coordinación y organometálicos. Química acuosa de sus iones.

- LECCION 31^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.
- LECCION 32^a.**- Elementos del grupo IIA. Características generales. Estado natural obtención y reacciones. Características peculiares del berilio. Iones alcalinotérreos. Compuestos de coordinación y organometálicos.
- LECCION 33^a.**- Gases inertes. Características generales. Estado natural, obtención y aplicaciones. Combinaciones de xenon, estructuras y reacciones.
- LECCION 34^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.
- LECCION 35^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.
- LECCION 36^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.

- LECCION 13^a.**- Estado sólido. Tipos de enlaces que intervienen en las redes: iónico, metálico, fuerzas de Vander 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.
- LECCION 14^a.**- Compuestos de coordinación. Tipos de ligandos. Tipos de átomos dadores y aceptores. Selectividad de los átomos aceptores por determinados átomos dadores, ácidos duros y blandos. Índice de coordinación y estereoquímica.
- LECCION 15^a.**- Enlace de transición entre iónico y covalente. Polarización de los iones. Variaciones que imprime la polarización en las propiedades de los compuestos iónicos.
- LECCION 16^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.
- LECCION 17^a.**- Oxidos de los halógenos. Oxiácidos y oxianiones: estructuras y reacciones. Aplicación de los halógenos y de sus oxocompuestos como germicidas.
- LECCION 18^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 dióxigeno y comportamiento de esta molécula como ligando. Ozono: estado natural, estructura y reacciones. Procesos de descomposición y formación del ozono en la atmósfera.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA ORGANICA

- LECCION 19^a.**- Oxidos 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.
- LECCION 20^a.**- Haluros y oxihaluros de azufre, selenio y telurio. Oxidos. Dióxido de azufre, estructura, obtención, propiedades y su efecto contaminante atmosférico. Trióxido de azufre: estructura y propiedades. Oxi-ácidos 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.
- LECCION 21^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.
- LECCION 22^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.
- LECCION 23^a.**- Oxidos 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. Oxidos de fósforo, arsénico, antimonio y bismuto, estructuras y propiedades. Sulfuros, comparación con los correspondientes óxidos.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGANICA

- LECCION 24^a.**- Oxiácidos y oxianiones de nitrógeno, estructuras y características generales. Acido nitroso y nitritos. Acido nítrico y nitratos. Oxiácidos y oxianiones de fósforo, arsénico y antimonio, estructuras y reacciones ácido-base y redox. Fosfatos condensados, fosfonitrilos.
- LECCION 25^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.
- LECCION 26^a.**- Hidruros. Haluros y oxihaluros, estudio comparativo de las estructuras y reactividad de los de carbono y silicio. Oxidos, estudio general. Monóxido de carbono, su comportamiento como base de Lewis y como agente contaminante. Dióxido de carbono.
- LECCION 27^a.**- Oxidos de silicio, germanio, estaño y plomo, diferencias en sus reacciones. Acido carbónico y sus sales. Silicatos: estructuras de sus redes. Compuestos de coordinación y organometálicos de estos elementos.
- LECCION 28^a.**- Elementos del grupo IIIB. Boro: características generales. Boruros. Boranos y carboboranos, el enlace multicentro y estructuras. Haluros de boro, su carácter aceptor electrónico.
- LECCION 29^a.**- Nitruro de boro y borazinas. Combinaciones del boro con el oxígeno. Acido bórico, estructura y reacciones ácido-base. Estructuras de los boratos hidratados y anhidros, perborato sódico.
- LECCION 30^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 anhidros e hidratados, aplicaciones. Compuestos de coordinación y organometálicos.