

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE FARMACIA



PROGRAMA DE

QUIMICA INORGANICA

DPTO. DE QUIMICA INORGANICA Y BIOINORGANICA

Directora Profa. Dra. Dña. MARIA VALLET REGI

SEGUNDO CURSO

CODIGO ASIGNATURA		
0	1	2

DEPARTAMENTO

DE

QUIMICA INORGANICA Y BIOINORGANICA

PROGRAMA

DE

QUIMICA INORGANICA

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA Y BIOINORGÁNICA

PROGRAMA

DE

QUÍMICA INORGÁNICA

I CONCEPTOS GENERALES

LECCION 1.

Concepto y método de la Química Inorgánica

LECCION 2.

Principios generales de la Mecánica Cuántica. La ecuación de onda en átomos mono y polielectrónicos. Momentos angulares. Funciones de onda simétrica y antisimétrica. Función de onda determinante.

LECCION 3.

Configuración electrónica de los átomos en estado fundamental y excitados: términos espectroscópicos. Deducción de los términos fundamentales y excitados. Desdoblamiento Russell-Sanders

LECCION 4.

Estructura electrónica de las moléculas. Niveles energéticos de moléculas diatómicas. Términos espectroscópicos de moléculas diatómicas. Configuraciones electrónicas de moléculas poliatómicas. Esquemas de niveles energéticos.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA Y BIOINORGÁNICA

LECCION 5.

Etereoquímica molecular. Moléculas en cadenas y en anillos. Compuestos jaula y agregados con enlace metal metal: enlaces y estructuras.

LECCION 6.

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 7.

Estado sólido. Tipos de enlaces que intervienen en las redes. Redes iónicas. 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.

II DESCRIPTIVA DE LOS ELEMENTOS REPRESENTATIVOS

LECCION 8.

Clasificación periódica de los elementos. Propiedades de los elementos en relación con su situación en la Tabla Periódica.

LECCION 9.

Gases inertes. Características generales de los elementos. Estado natural, aislamiento y aplicaciones. Compuestos de xenon: enlaces, estructuras y propiedades.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA Y BIOINORGÁNICA

LECCION 10.

Hidrógeno. Estado natural. Obtención industrial y en el laboratorio. Propiedades. Orto y parahidrógeno. Aplicaciones del hidrógeno.

LECCION 11.

Hidruros. Tipos de hidruros; iónicos; complejos de fórmula XH_4^- ; con hidrógeno puente; covalentes binarios de elementos representativos; de metales de transición.

LECCION 12.

Elementos del grupo 17. Características generales y estereoquímica de sus compuestos moleculares. Estado natural y obtención de los elementos, propiedades y reacciones de los elementos.

LECCION 13.

Haluros metálicos. Hidruros. Combinaciones interhalogenadas. Oxidos.

LECCION 14.

Oxoácidos y oxoaniones: estructuras y reacciones. Aplicaciones de los halógenos y de sus compuestos.

LECCION 15.

Elementos del grupo 16. 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.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA INORGANICA Y BIOINORGANICA

DEPARTAMENTO DE QUIMICA INORGANICA Y BIOINORGANICA

LECCION 16.

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 17.

Haluros y oxohaluros de azufre, selenio y telurio. Oxidos. Dióxido de azufre, estructura, obtención, propiedades. Trióxido de azufre: estructura y propiedades. Oxoácidos y oxoaniones de azufre, selenio y telurio: estructuras y propiedades ácido-base y redox.

LECCION 18.

Elementos del grupo 15. 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.

LECCION 19.

Nitruros metálicos. Hidruros: características generales. Amoníaco, hidrazina y ácido hidrazóico. Haluros: características generales. Haluros de fósforo: estructuras, reacciones de hidrólisis y carácter ácidobase de Lewis. Oxohaluros: estructuras y propiedades.

LECCION 20.

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. Tetraóxido de dinitrógeno, su interés como disolvente no acuoso. Oxidos de fósforo, arsénico, antimonio y bismuto, estructuras y propiedades. Sulfuros, comparación con los correspondientes óxidos.

LECCION 21.

Oxoácidos y oxoaniones de nitrógeno, estructuras y características generales. Acido nitroso y nitritos. Acido nítrico y nitratos. Oxoácidos y oxoaniones de fósforo, arsénico y antimonio, estructuras y reacciones ácido-base y redox. Fosfatos condensados, fosfonitridos.

LECCION 22.

Elementos del grupo 14. 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 23.

Hidruros. Haluros y oxohaluros, 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. Dióxido de carbono.

LECCION 24.

Oxidos de silicio, germanio, estaño y plomo, diferencias en sus reacciones. Aciso carbónico y sus sales. Silicatos: estructuras de sus redes. Compuestos de coordinación y organometálicos de estos elementos.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA Y BIOINORGÁNICA

LECCION 25.

Elementos del grupo 13. Boro: características generales. Boruros. Boranos y carboboranos, el enlace multicentro y estructuras. Haluros de boro, su carácter aceptor electrónico.

LECCION 26.

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.

LECCION 27.

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. Óxidos de aluminio anhídros e hidratados, aplicaciones. Compuestos de coordinación y organometálicos.

LECCION 28.

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

LECCION 29.

Elementos del grupo 2. Características generales. Estado natural obtención y reacciones. Características peculiares del berilio. Iones alcalinotérreos. Compuestos de coordinación y organometálicos.

III COMPUESTOS DE COORDINACION Y ORGANOMETÁLICOS

LECCION 30.

El enlace en los compuestos de coordinación. Teoría del campo de ligandos. Desdoblamiento de los orbitales d en estructura octaédrica regular o con

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA Y BIOINORGÁNICA

LECCION 31.

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 32.

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 33.

Complejos de ligandos pi. Carbonilos mono y dinucleares. Hidruro-carbonilos, haluro-carbonilos y aniones carbonilato, obtención, estructuras y reacciones. Complejos de dinitrógeno. Nitrosilos, enlaces y estructuras. Complejos de fosfinas y arsinas.

LECCION 34.

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

DEPARTAMENTO DE QUIMICA INORGANICA Y BIOINORGANICA

IV DESCRIPTIVA DE LOS ELEMENTOS DE TRANSICION

- LECCION 35.** 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 36.** 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 37.** Cromo y manganeso: características generales de los elementos. Óxidos, haluros, compuestos de coordinación, organometálicos y química de sus iones en disolución acuosa.
- LECCION 38.** Hierro: Características generales. Óxidos, haluros y sulfuros. Compuestos de coordinación: su interés biológico. Organometálicos. Química acuosa de sus iones.
- LECCION 39.** Cobalto y níquel: características generales de los elementos. Óxidos, haluros, compuestos de coordinación y organometálicos. Química acuosa de sus iones.
- LECCION 40.** Cobre: Características general. Óxidos, haluros, compuestos de coordinación y organometálicos. Interés biológico de este elemento.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA INORGANICA Y BIOINORGANICA

- LECCION 41.** 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 volfranio y de los compuestos agregados con enlace metal-metal de los elementos de estas series. Isopolianiones y heteropolianiones de molibdeno y volfranio.
- LECCION 42.** 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 43.** Zinc, cadmio y mercurio. Características generales. Óxidos, haluros, compuestos de coordinación y organometálicos. Interés biológico y toxicológico de estos elementos.
- LECCION 44.** Lantánidos y actínidos. Características de los elementos y de sus iones. Combinaciones binarias. Compuestos de coordinación.
- V TEMAS ESPECIALES**
- LECCION 45.** Contaminación de la hidrosfera. El ciclo del agua. Aguas naturales. Tratamiento del agua natural. Clases de contaminantes del agua. Contaminantes tóxicos y peligrosos. Zonas de contaminación. Tratamiento de aguas residuales.
- LECCION 46.** Contaminación atmosférica. Destrucción de la capa de ozono. Efecto invernadero. Lluvias ácidas. Aire urbano.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA INORGANICA Y BIOINORGANICA

LECCION 47.

Fijación y transporte del oxígeno. La molécula de dióxígeno como ligando. El proceso de oxigenación reversible. Modelos moleculares de transporte de oxígeno. Aprovechamiento biológico del nitrógeno. Utilización biológica del dióxido de carbono.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA INORGANICA Y BIOINORGANICA

BIBLIOGRAFIA

1. Química Inorgánica. A.G. SHARPE. Reverté. 1989
2. Química Inorgánica. A. DOADRIO LOPEZ. LAEF. 1985
3. Chemistry of the elements. N.N. Greenwood y A. Earnshaw. Pergamon Pres. 1984
4. Advanced Inorganic Chemistry. F.A. COTTON y G. WILKINSON. J. Wiley. 1988.