

FACULTAD DE FARMACIA

MADRID

DR. A. DOADRIO LOPEZ

PROGRAMA DE

QUIMICA INORGANICA



EDICIONES L.A.E.F.

Ciudad Universitaria

MADRID



PROGRAMA DE QUÍMICA INORGÁNICA

Curso 1.973-74

LECCION 1ª.- Concepto y métodos de la Química Inorgánica.

LECCION 2ª.- Estructura electrónica de los átomos. Antecedentes; el modelo atómico de Bohr. Espectros atómicos. Principios básicos de la mecánica ondulatoria; el principio de indeterminación de Heisenberg e hipótesis de De Broglie.

LECCION 3ª.- La ecuación de onda. Significado de la función de onda. Solución de la ecuación de onda para el átomo de hidrógeno. Números cuánticos. Funciones de onda radiales y angulares.

LECCION 4ª.- Función de onda orbital. Orbitales atómicos, su representación gráfica. Curvas de distribución radial. Niveles energéticos del átomo de hidrógeno.

LECCION 5ª.- La ecuación de onda en sistemas polieletrónicos términos que engloba el operador de Hamilton. Resolución de la ecuación de onda por métodos aproximados. Efectos de pantalla. Carga nuclear efectiva.

LECCION 6ª.- Niveles energéticos en átomos polieletrónicos. El spin del electrón y el principio de exclusión de Pauli; funciones de ondas simétricas y antisimétricas. Configuración electrónica de los átomos. Estados electrónicos.

LECCION 7a.- La tabla periódica; ordenación de los elementos por su configuración electrónica. Propiedades periódicas; radio atómico; potencial de ionización y afinidad electrónica. Tipos de elementos. Relaciones en la tabla periódica.

LECCION 8a.- El enlace químico. Tipos de enlaces. El enlace covalente en elementos representativos; su interpretación. Tipos de moléculas. Solapamiento de orbitales atómicos. Orbitales moleculares; sus tipos.

LECCION 9a.- Hibridación de orbitales atómicos. Cálculos teóricos de la hibridación. Representaciones gráficas de orbitales híbridos.

LECCION 10.- El enlace covalente en moléculas diatómicas homonucleares. La ecuación de onda aplicada a las moléculas. Función de onda molecular, método CLOA. Diagrama de niveles energéticos. Configuraciones electrónicas de moléculas diatómicas homonucleares.

LECCION 11.- El enlace covalente en moléculas diatómicas heteronucleares. Configuración electrónica. Polaridad de enlace. Electronegatividad.

LECCION 12.- El enlace covalente en moléculas poliatómicas. La ecuación de onda aplicada a este caso. Función de onda molecular. Diagramas de niveles energéticos y configuraciones electrónicas de moléculas poliatómicas sencillas.

LECCION 13.- Estereoquímica de moléculas poliatómicas. Aplicación de la teoría de la hibridación. Formas de las moléculas con solo enlaces sigma y con enlaces sigma y pi. Influencia -

de los pares de electrones no compartidos en la estereoquímica. Momentos dipolares de moléculas poliatómicas. Simetría molecular.

LECCION 14.- El estado sólido; tipos de redes. El enlace iónico. Radios iónicos. Energía de red. Cálculo termoquímico; ciclo de Born-Haber. Relaciones entre la energía de red y propiedades de las redes iónicas.

LECCION 15.- 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.- El enlace por puente de hidrógeno; interés de este enlace en la estructura de ciertas redes. El enlace por fuerzas de Vander Waals. El enlace metálico.

LECCION 17.- Estructuras de las redes. Redes iónicas, atómicas y moleculares. Teoría de las bandas en las redes atómicas. Conductividad electrónica de las redes; Conductores, semiconductores y aislantes. Defectos reticulares. Compuestos intersticiales y clatratos. Cromóforos inorgánicos. Estructuras de las redes de los silicatos.

LECCION 18.- Hidrógeno. Estado natural. Obtención industrial y en el laboratorio. Propiedades. Orto y para hidrógeno. Aplicaciones del hidrógeno. Hidruros. Tipos de hidruros en relación con la tabla periódica. Hidruros iónicos. Estructuras y aplicaciones. Hidruros moleculares ó covalentes. Hidruros con hidrógeno puente. Hidruros metálicos o intersticiales.

LECCION 19. Gases inertes. Características del grupo en relación con su configuración electrónica. Estado natural, aislamiento y aplicaciones. Fluoruros, oxifluoruros, óxidos y oxiaácidos de xenon; enlaces y estructuras.

LECCION 20. Caracteres generales de los elementos representativos. Elementos del primer período corto; ley de las analogías diagonales. Metales alcalinos (grupo IA). Características generales; especial comportamiento del litio. Obtención y reacciones de los metales. Óxidos, peróxidos. Hidróxidos. Haluros y oxisales. Características de los iones alcalinos.

LECCION 21. Elementos del grupo IIA. Características generales. Especial comportamiento del berilio; sus analogías con el aluminio. Estado natural, obtención y reacciones de los metales. Aplicaciones. Óxidos y peróxidos. Haluros; Oxisales. Características de los iones Mg^{2+} y alcalinotereos.

LECCION 22. Elementos del grupo IIIB. Boro. Configuración electrónica y enlaces. Deficiencia electrónica; su comportamiento como aceptor. Analogías y diferencias con silicio y aluminio. Boruros. Nitruro de boro. Trialuros de boro; comportamiento como ácidos de Lewis. Óxidos de boro. Acido bórico. Boratos y metaboratos. Boracinas.

LECCION 23. Aluminio, galio, indio y talio. Características generales; efecto del par inerte en el talio. Estado natural. Obtención y reacciones de los elementos. Óxidos; formas polimórficas y estructuras. Haluros; estructuras puente de sus dímeros. Oxisales; alumbres.

LECCION 24. Elementos del grupo IVB. Características genera-

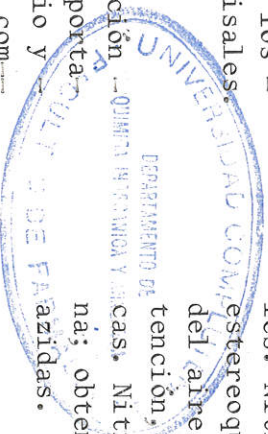
les. Carbono; peculiaridades de concatenación y enlazamiento múltiple. Diamante y grafito. Compuestos laminares de grafito. Carburos iónicos, intersticiales y covalentes. Haluros de carbono simples y mixtos. Óxidos de carbono. Enlaces y comportamiento como base de Lewis del óxido de carbono. Acido carbónico. Carbonatos y bicarbonatos.

LECCION 25. Elementos del grupo IVB; silicio, germanio, estaño y plomo: Estado natural. Reacciones de los metales. Silanos. Haluros; Reactividad de los compuestos de silicio en relación con los de carbono: Óxidos; formas polimórficas. Ácidos silícicos. Silanoles, siloxanos y siliconas. Sílice amorfa y silicagel. Silicatos.

LECCION 26. Elementos del grupo VB. Características generales. Nitrogeno. Configuración electrónica, tipos de enlace y estereoquímica de sus derivados. Estado natural. Aislamiento del aire. Propiedades y aplicaciones. Hidruros. Amoníaco: Obtención, propiedades, reacciones y aplicaciones. Sales amoníacas. Nitruros iónicos, intersticiales y covalentes. Hidrazina; obtención, propiedades y aplicaciones. Acido hidrazoico y azidas.

LECCION 27. Óxidos de nitrógeno. Oxido nítrico; obtención, estructura y aplicaciones como anestésico. Oxido nítrico; Obtención, estructura y comportamiento como molécula impar. El ion nitrosonio. Dióxido de nitrógeno y tetraóxido de dinitrógeno; estructuras, propiedades. Química del N_2O_4 líquido. El ion nitronio. Pentóxido de dinitrogeno; estructura.

LECCION 28. Oxiácidos de nitrógeno. Acido hiponitroso; estructura. Acido nítrico; El ion nítrico. Acido nítrico, obtención estructura y propiedades. Autoionización en medio anhidro.



ion nitrato. Haluros binarios de nitrógeno. Oxihaluros: haluros de nitrosilo y haluros de nitrilo.

LECCION 29. Fósforo, arsénico, antimonio y bismuto. Características generales. Estereoquímica de sus compuestos. Estado natural. Obtención y aplicaciones de los elementos. Formas alotrópicas. Haluros, Oxihaluros y halo complejos, estructuras en fase gaseosa y estado sólido.

LECCION 30. Oxidos de fósforo, arsenico, antimonio y bismuto. Oxiácidos; obtención y estructuras. Oxianiones. Fosfatos y arseniatos condensados. Fosfonitrilos.

LECCION 31. Elementos del grupo VIB. Caracteres generales. Oxígeno. Configuración electrónica, enlaces, estereoquímica de sus compuestos. Estado natural y aislamiento del aire y agua. Propiedades. El ion óxido. Tipos de óxidos en relación con el enlace y propiedades ácido base. Estructuras de óxidos sencillos y mixtos. Estudio del agua; Estereoquímica de la molécula y estructura del hielo. Propiedades del agua como disolvente, ácido-base y oxidante reductora.

LECCION 32. Ozono. Obtención, estructura, propiedades químicas y aplicaciones. Peroxidos y peroxo-compuestos. Peróxido de hidrógeno; obtención, estructura, propiedades químicas y aplicaciones, Peroxiácidos.

LECCION 33. Azufre, selenio y telurio. Características generales. Estereoquímica de sus compuestos. Estado natural, obtención y estructuras de los elementos. Formas alotrópicas. Reacciones de los elementos. Hidruros. Sulfuros. Sulfuros y sus sales. Haluros: obtención, estructuras y propiedades. Oxihaluros de tionilo y sulfurilo.

LECCION 34. Oxidos de los elementos del grupo VIB. Obtención, estructuras, propiedades y aplicaciones. Oxiácidos; enlaces y estructuras. Ácidos sulfúrico: obtención, propiedades. Iones bisulfato y sulfato. Ácidos selénico y telurico. Ácido sulfuroso; obtención, propiedades. Iones bisulfite y sulfite. Ácido tiosulfúrico y tiosulfatos. Ácidos tiónicos. Ditionitos; estructuras. Ditionatos y politionatos.

LECCION 35. Elementos del grupo VIIA. Características generales y estereoquímica de sus compuestos. Estado natural y obtención de los elementos. Propiedades y reacciones. Oxiácidos: ácidos hipoclorosos, halosos, hálidos y perhálidos. Reacciones de dismutación. Sales.

LECCION 36. Hidruros del grupo VIB. Obtención, propiedades y aplicaciones. Haluros. Estructuras de haluros iónicos y covalentes. Haluros complejos. Hidrólisis de los haluros covalentes; mecanismo de reacción. Compuestos catiónicos de los halógenos. Compuestos interhalogenados. Pseudohalógenos y pseudohaluros.

LECCION 37. Elementos de transición. Características generales. Propiedades magnéticas. Química de coordinación y estereoquímica. Tipos de ligandos. Clasificación de átomos aceptores. Coordinaciones y estructuras menos frecuentes. Isomería de los compuestos de coordinación.

LECCION 38. El enlace en combinaciones de elementos de transición. Teoría del campo del cristal. Desdoblamiento de los orbitales d en simetría O_h , T_d y D_{4h} . Configuraciones electrónicas de los complejos; complejos de alto spin y bajo spin.

LECCION 39.- Factores que influyen en el desdoblamiento; ligandos de campo débil y fuerte. Serie espectroquímica. Propiedades magnéticas de los complejos de alto y bajo spin. Espectros electrónicos; transiciones d-d; La espectroscopia infrarroja en los compuestos de coordinación.

LECCION 40.- La teoría de orbitales moleculares en la interpretación del enlace en los complejos. Esquemas de niveles energéticos. Configuraciones electrónicas de los complejos: - **comparación entre la teoría del campo de ligandos y de orbitales moleculares.**

LECCION 41.- Química estructural de los compuestos de coordinación. Influencia de la configuración del átomo metálico e índole de los ligandos en la estructura. Influencia del desdoblamiento en la estereoquímica. Efecto Jahn Teller. Tipos de estructuras más frecuentes para diferentes coordinaciones y configuraciones de átomo metálico.

LECCION 42.- Ligandos pi: características generales. Carbonilos binarios; obtención, enlaces y estructuras. Carbonilos binucleares con puentes de CO y enlaces metal-metal. Halurocarbomilos. Hidrurocarbomilos, complejos isocianatos. Complejos de óxido nítrico. Complejos de fosfinas y arsinas.

LECCION 43.- Características generales de los elementos de transición. Lantánidos y actínidos.

