

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE FARMACIA

PROGRAMA DE

QUIMICA GENERAL

DPTO. DE QUIMICA INORGANICA Y ANALITICA

Director Prof.Dr.D. Antonio DOADRIO LOPEZ

P R I M E R C U R S O

CURSO ACADÉMICO 1983/84



Editorial de la Universidad Complutense de Madrid

Madrid, 1983.

© Universidad Complutense
Depósito Legal: M. 34.105-1983
Imprime LAVEL. Los Llanos, nave 6, Humanes (Madrid)

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA

P R O G R A M A

D E

Q U Í M I C A G E N E R A L

CURSO 1983/84

LECCION 1ª.- Composición y estructura de la materia. Estructura electrónica nuclear. Partículas subatómicas. Elementos químicos. Isótopos. Pesos atómicos. Especie química.

LECCION 2ª.- Estructura electrónica de los átomos. Teoría de Bohr. Números cuánticos. Introducción a la mecánica ondulatoria. Principio de indeterminación e hipótesis de Broglie.

LECCION 3ª.- La ecuación de onda en átomos monoeléctricos. - Significado de la función de onda. Orbitales atómicos. Estados energéticos del átomo de hidrógeno.

LECCION 4ª.- La ecuación de onda en átomos polielectrónicos. El spin del electrón. Principio de exclusión de Pauli. Estados energéticos en átomos polielectrónicos. Principio de la máxima multiplicidad. Constantes de pantalla, carga nuclear efectiva.

LECCION 5ª.- Configuración electrónica de átomos e iones. Orden de llenado de los orbitales y orden de energía. Propiedades magnéticas de átomos e iones.

LECCION 6ª.- La tabla periódica. Propiedades periódicas, radio atómico, potencial de ionización, afinidad electrónica y carácter metálico o no metálico. Variaciones de las propiedades periódicas. Tipos de elementos. Relaciones en la tabla periódica.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA

LECCION 7a.- El enlace químico. Tipos de enlaces. Interpretación del enlace covalente. Covalencia. Solapamiento de orbitales atómicos, s, p, d y tipos de orbitales moleculares que se forman.

LECCION 8a.- Estructura electrónica de las moléculas. Orbitales moleculares. Niveles energéticos en las moléculas. Configuración electrónica de moléculas diatómicas homonucleares y heteronucleares. Orden, longitud y energía de enlace.

LECCION 9a.- Promoción de electrones e hibridación de orbitales atómicos. Orbitales híbridos. Aplicación de la teoría de la hibridación en la estructura molecular.

LECCION 10a.- Forma geométrica de las moléculas. Moléculas poliatómicas con un átomo central, deducción de su forma a partir de la hibridación del átomo central. Moléculas en cadena y anillo. Peculiaridad de los compuestos aromáticos. Estructura y enlaces del benceno. Anillos isocíclicos y heterocíclicos.

LECCION 11a.- Estructura de los grupos funcionales orgánicos. Conformaciones de las moléculas. Isomerías. Resonancia Simetría molecular.

LECCION 12a.- Polaridad del enlace covalente. Electronegatividad. Momentos dipolares de la moléculas. Estados de oxidación. Propiedades dadoras y aceptoras de electrones de las moléculas, ácidos y bases de Lewis.

LECCION 13a.- El enlace entre las moléculas. Enlace de hidrógeno. Fuerzas de Van der Waals. Redes moleculares, estructuras y propiedades. Influencias de las fuerzas de conexión moleculares en la volatilidad y solubilidad.

LECCION 14a.- El enlace iónico. Propiedades de los compuestos iónicos. Configuración electrónica y radio de los iones Energía de red. Redes iónicas, su estructura.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA

B I B L I O G R A F I A

- 1.- A. Doadrio. Química General. Ed. LAEF 1.982.
- 2.- J. Castells. Química General. Ed. Alhambra 1.982.
- 3.- G. Barrow. Química General. Ed. Reverté 1.972.
- 4.- R. Usón. Química Universitaria básica. Ed. Alhambra 1970
- 5.- F. Burriel, F. Lucena, S. Arribas, J. Hernández. Química Analítica Cualitativa. Ed. Paraninfo 1.982.
- 6.- J. Morcillo. Temas básicos de Química. Ed. Alhambra 1.977.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA

LECCION 37a.- Reactivos generales de aniones. Marcha analítica de aniones.

LECCION 38a.- Elementos representativos, características generales. Características, propiedades y reacciones de los elementos de los grupos VIIB y VIIA.

LECCION 39a.- Características, propiedades y reacciones de los elementos de los grupos VB y IVB.

LECCION 40a.- Características, propiedades y reacciones de los elementos de los grupos IIIB, IIA y IA. Gases inertes.

LECCION 41a.- Características generales de los elementos de transición. Descriptiva general de los elementos de primera, segunda y tercera serie de transición.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA

LECCION 15a.- Relaciones entre energía de red y propiedades de los compuestos iónicos. Polarizabilidad de los iones y poder polarizante de los cationes. El enlace metálico. Redes metálicas, estructuras y propiedades. Estructuras y propiedades de las redes atómicas.

LECCION 16a.- Termodinámica y cinética. Objetivos de la termodinámica y definición de términos. Primer principio de la termodinámica. Entalpía. Termoquímica. Ley de Hess. Segundo principio de la Termodinámica. Entropía. Energía libre de Gibbs. Cinética. Orden de una reacción.

LECCION 17a.- Equilibrios químicos. Ley del equilibrio químico. Principio de Le Chatelier. Equilibrios iónicos en solución acuosa. Electrolitos débiles y fuertes. Grado de disociación. Constante de ionización. Efecto del ión común. Actividad y factor de actividad. Acciones interiónicas en los electrolitos fuertes.

LECCION 18a.- Equilibrio ácido-base. Teoría de Bronsted de acidez y basicidad. Pares ácido-base conjugados. Ácidos y bases débiles y fuertes. Constantes de acidez y basicidad. Ionización de ácidos polipróticos. Constante de autoionización del agua. Concepto de pH.

LECCION 19a.- Cálculo aproximado del pH en disoluciones de ácidos y bases débiles y fuertes, y de anfóteros. Concentraciones analíticas y en equilibrio. Ecuaciones de balance protónico: cálculo exacto del pH en disoluciones de ácidos, bases y anfóteros. Hidrólisis de las sales, cálculo del pH en una sal hidrolizable.

LECCION 20a.- Disoluciones tampones, propiedades y cálculo del pH. Capacidad tampón. Reacciones entre ácidos y bases, fundamento de las volumetrías ácido-base. Curvas de neutralización: cálculo y representaciones gráficas para los distintos casos. Indicadores de pH. Ácidos y bases en medios no acuosos. Relaciones entre estructura y carácter ácido.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA

LECCION 214.- Equilibrios de oxidación reducción. Concepto de oxidante y reductor. Pares redox. Potenciales normales de los pares redox. Notación de potenciales. Constantes de equilibrio de los pares redox. Ecuaciones iónicas parciales. - Reacciones entre pares redox. Ajuste de ecuaciones.

LECCION 222.- Previsión de reacciones entre pares redox. Influencia de las concentraciones en los potenciales. Influencia del pH en el potencial redox. Pares redox del agua, limitaciones que impone el disolvente.

LECCION 232.- Variación del potencial en la reacción entre pares redox. Volumetría de oxidación-reducción. Dismutación de aniones, cationes y moléculas. Pares redox metal catión.- Serie electroquímicas. Disolución de los metales en los ácidos.

LECCION 242.- Equilibrios de formación de complejos. Concepto de compuesto de coordinación o complejo. Tipos de ligandos. Número de coordinación y estereoquímica. Quelatos. El enlace en los complejos, teoría del campo de ligandos.

LECCION 252.- Formación de complejos en disolución acuosa. - Constantes de formación y de inestabilidad. Influencia del pH en la formación de complejos. Variación de los potenciales redox por formación de complejos. Estabilización de estados de oxidación por formación de complejos. Aplicaciones analíticas de los complejos.

LECCION 262.- Equilibrios de precipitación. Producto de solubilidad. Efecto de un ión común en la precipitación. Curvas de solubilidad. Variaciones en la concentración de los iones en el curso de la precipitación.

LECCION 272.- Precipitación fraccionada. Precipitación controlada de hidróxidos, carbonatos y sulfuros, aplicaciones analíticas. Disolución de precipitados. Disolución de óxidos e hidróxidos anfóteros.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA INORGÁNICA

LECCION 282.- Reactividad de las moléculas de acuerdo con sus características. Reactividad de las moléculas orgánicas, tipos de reacciones. Mecanismo de las reacciones orgánicas.

LECCION 292.- Reacciones de los grupos funcionales orgánicos. Funciones hidrocarburo. Sustitución en los hidrocarburos aromáticos. Reacciones de las funciones alqueno y alquino.

LECCION 302.- Reacciones de las funciones halogenuro, hidroxilo y carbonilo. Reacciones de las funciones carboxilica, éster, éter y amina.

LECCION 312.- Reacciones de los compuestos moleculares inorgánicos. Reacciones de las especies iónicas en disolución, tipos de reacciones. Reacciones de los cationes de metales representativos. Reacciones de los aniones moleculares de elementos representativos.

LECCION 322.- Reacciones de los cationes de elementos de transición. Reacciones de sus aniones moleculares.

LECCION 332.- Reacciones de los aniones elementales. Reacciones de los aniones moleculares de no metales. Reacciones de los cationes moleculares de no metales.

LECCION 342.- Las reacciones analíticas. Sensibilidad y selectividad de las reacciones analíticas. Enmascaramiento y desmascaramiento de iones.

LECCION 352.- Reactivos generales de los cationes. Teoría de la precipitación de los cationes con los reactivos: NaOH; NH₃, SH₂, CO₃Na₂ Y CO₃(NH₄)₂.

LECCION 362.- Marcha analítica de los cationes. Sistemática de las separaciones de los grupos que integran la marcha analítica.