

DEPARTAMENTO: Química Inorgánica, Analítica y Química Física

ASIGNATURA: Química General e Inorgánica (II)

CARRERA/S: Licenciatura en Ciencias Químicas ORIENTACION: Ciclo Básico  
PLAN; 1957

CARACTER: Obligatorio

DURACION DE LA MATERIA: Cuatrimestral

HORAS DE CLASE: a) Teóricas 4hs. b) Problemas 4 hs.  
(semanales) c) Laboratorio 8hs. d) Seminario - hs. e) Totales: 16hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS: T.P. Química General e Inorgánica (I).

PROGRAMA1.- ESTRUCTURA ATOMICA

- a) Repaso de la Teoría Atómica de Dalton. Evidencias experimentales de la estructura atómica: el tubo de Crookes, los experimentos de Thomson y de Millikan, la radiactividad y la dispersión de partículas. El neutrón. El espectro del átomo de hidrógeno y el modelo de Bohr.
- b) Nociones elementales de mecánica ondulatoria. Orbitales atómicos s, p, d y f. Números cuánticos.

2.- ATOMOS POLIELECTRONICOS Y TABLA PERIODICA

- a) Principio de exclusión de Pauli. Principio de máxima multiplicidad de Hund. Llenado de orbitales. Construcción de la Tabla Periódica de los elementos en base a sus configuraciones electrónicas.
- b) Propiedades periódicas: energías de ionización y afinidades electrónicas. Radios atómicos y radios iónicos. Nociones de tipos de unión química: covalente, iónica y metálica. Factores que determinan el carácter de la unión química.

3.- HIDROGENO

- a) Abundancia natural. Métodos de obtención. Isótopos. Orto y para hidrógeno.
- b) Descripción de la química del hidrógeno en función de los procesos electrónicos involucrados: formación de  $H^+$ , formación de  $H^-$  y formación de enlaces covalentes.
- c) Enlaces característicos del hidrógeno. La unión por puente de hidrógeno. El hielo y el agua. Hidrotos y clarotos. Hidruros intersticiales y enlaces puente en compuestos con deficiencia electrónica.
- d) Enlace covalente entre pares de átomos. Introducción a la teoría de orbitales moleculares. Aplicación de la misma a la combinación de orbitales atómicos para la formación de la molécula de  $H_2$  y  $He_2^+$

4.- OXIGENO

- a) Estado natural y propiedades. Métodos de preparación. Oxidos, clasificación. Superóxidos y peróxidos. Ozono. Estructura, preparación y propiedades oxidantes.
- b) El dueto electrónico: estructuras de Lewis, de moléculas y de iones poliatómicos. Regla del octeto y sus limitaciones: ampliación del octeto. Teoría de orbitales moleculares para moléculas diatómicas homonucleares. Aplicación al  $O_2$ . Configuración electrónica de las moléculas diatómicas desde  $Li_2$  a  $F_2$ . Teoría de ligaduras de valencia. Configuraciones geométricas. Direccionalidad del enlace químico: hibridación de orbitales atómicos.

- c) Agua. Estructura y propiedades. El agua como solvente. Propiedades ácido básicas y óxido-reductoras. Electrolisis del agua, sobretensión. Hidratos. Agua oxigenada. Estructura y propiedades. Métodos de obtención. Método electrolítico. Propiedades óxido-reductoras. Descomposición catalítica. Peróxidos compuestos. Descripción por orbitales moleculares de los iones peróxido y superóxido.

5.- METALES ALCALINOS. (Grupo IA)

- a) Abundancia natural. Sustancias elementales, preparación, isótopos. Estructuras electrónicas. Propiedades generales. Discusión comparativa.
- b) Oxidos e hidróxidos, basicidad. Nitruros, peróxidos y superóxidos, sales más importantes. Procesos Solvay y Castner-Keller. Hidruros. Unión M-H. Electrolisis de hidruros fundidos. Reacciones de hidrólisis.
- c) Enlace iónico. Entalpías de formación de compuestos iónicos. Ciclo de Born-Haber y energía reticular. Ecuaciones para la energía reticular. Sistemas cristalinos. Estructuras cristalinas más importantes. Estructuras derivadas de empaquetamiento compacto de aniones. Iones  $M^+$  en solución acuosa, amoniacal y en hidratos. Complejos: éteres coronados.

6.- METALES ALCALINO TERREOS. (Grupo IIA)

- a) Abundancia natural y preparación. Propiedades generales. Discusión comparativa. Estructuras electrónicas.
- b) Berilio. Propiedades diferenciales. Extensión de la teoría de orbitales moleculares a moléculas poliatómicas. Aplicación a  $BeH_2$ .
- c) Oxidos, haluros, carburos, sales de oxoaniones y complejos. Tipos de unión y solubilidades. Estructuras cristalina de sales y óxidos más importantes.

7.- HALOGENOS. (Grupo VIIA)

- a) Estado natural, aislamiento y propiedades. Métodos preparativos. Estados de oxidación, configuraciones electrónicas.
- b) Compuestos de los halógenos. Haluros. Clasificación. Solubilidades. Preparación de haluros anhidros. Oxidos halogenados, oxoácidos y sus sales.
- c) Hidruros. Tipos de unión. Fuerza de los ácidos en solución acuosa. Métodos de obtención. Interhalogenuros, preparación y propiedades. Reacciones de hidrólisis. Pseudohalogenuros; definición y ejemplos.

8.- GRUPO DEL OXIGENO. (S, Se, Te y Po)

- a) Estado natural y obtención de los elementos. Propiedades generales, comparación entre los elementos del grupo. Estados de oxidación más importantes.
- b) Formas alotrópicas del azufre. Descripción de la geometría y de la estructura electrónica de los moléculas. Diagrama de fases.
- c) Hidruros, disociación térmica, fuerza de los ácidos en solución acuosa. Preparación. Sulfuros. Clasificación y solubilidades. Preparación. Haluros y oxohaluros de azufre. Cloruros de azufre.
- d) Oxidos y oxoácidos. Preparación. Carácter ácido-básico y oxidante-reductor del  $SO_2$  y  $SO_3$ .
- e) Oxoácidos y sus sales más importantes. Preparación. Método de contacto para el  $H_2SO_4$ . Diagrama de fases de los sistemas  $H_2SO_4-H_2O$  y  $H_2SO_3-SO_3$ .

9.- GRUPO DEL NITROGENO

- a) Propiedades generales. Comparación entre los elementos del grupo. Estado natural y aislamiento de los elementos.
- b) Nitrogeno: Estados de oxidación más importantes. Enlaces simples y enlaces múltiples. Hidruros, preparación y propiedades. Estructura

  
M.P.

del amoníaco. Carácter básico. Discusión del proceso Haber. Nitru-  
ros iónicos.

Oxidos del nitrógeno, obtención. Propiedades ácido básicas y óxido  
reductoras. Oxoácidos, métodos de obtención. Método industrial de  
obtención del  $HNO_3$ . Compuestos halogenados del nitrógeno. Tipos de  
unión y estabilidades.

- c) Fósforo, Arsénico, Antimonio y Bismuto: Métodos de obtención y pro-  
piedades. Estructura de los elementos. Formas alotrópicas. Molécul-  
los poliatómicas y gigantes. Hidruros, haluros y oxohaluros. Oxidos  
y oxoácidos. Preparación y propiedades.

10.- GRUPO DEL CARBONO

- a) Abundancia y aislación de los elementos. Propiedades generales, dis-  
cusión comparativa.
- b) Carbono: Formas alotrópicas. Estructuras. Configuración electróni-  
ca y comportamiento químico. Hibridación de orbitales. Carburos.   
Compuestos inorgánicos del carbono. Monóxido de carbono, dióxido de  
carbono y ácido carbónico. Discusión del equilibrio  $CO_2$  en agua.  
Haluros, tipos de unión.
- c) Silicio, Germanio, Estaño y Plomo: Formas alotrópicas. Estado de o-  
xidación más importantes. Haluros e hidruros, preparación, tipos  
de unión y estabilidad. Compuestos oxigenados del silicio, óxidos  
y silicatos; estructuras. Compuestos oxigenados del germanio, es-  
taño y plomo, tipos de unión y propiedades químicas. Discusión del  
estado divalente en los cuatro elementos. El enlace metálico. Con-  
ductividad eléctrica y estructura electrónica. Bandas. Semiconduc-  
tores.

11.- GRUPO DEL BORO

- a) Propiedades generales. Abundancia y obtención de los elementos.  
Discusión comparativa.
- b) Boro: Compuestos oxigenados. Trihaluros de Boro. Hidruros de boro:  
diborano, preparación. Estructuras y enlace en los boranos.
- c) Aluminio: Estado natural, aislamiento y propiedades. Obtención. Quí-  
mica del estado trivalente: óxidos, haluros, aquoaniones, oxosales  
y química en solución acuosa. Discusión de los equilibrios. Hidru-  
ros complejos.-
- d) Galio, Indio y Talio: Aspectos más importantes de la química de es-  
tos elementos.

12.- Zinc, Cadmio y Mercurio:

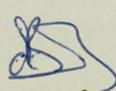
- a) Estado natural y aislación de los elementos. Propiedades generales.  
Discusión comparativa. Galvanización.
- b) Estado monovalente del mercurio. Compuestos de zinc y cadmio diva-  
lentes. Sulfuros. Haluros. Oxosales y aquoaniones. Compuestos de  
mercurio divalentes. Oxosales mercurícas.

13.- Gases Nobles

Estado natural, aislamiento y aplicaciones. Propiedades químicas:  
haluros y otros compuestos.

14.- METALES DE TRANSICION

- a) Clasificación de los metales de transición. Propiedades generales,  
discusión comparativa. Estructuras electrónicas y estabilización  
del número de oxidación. Magnetoquímica, paramagnetismo y diamag-  
netismo. Momentos magnéticos.
- b) Química de coordinación. Complejos inorgánicos. Teoría de Werner.  
Número de coordinación y geometrías. Tipos de isomería. Tipos de  
ligandos. Nomenclatura de los compuestos de coordinación. Constan-  
tes de equilibrio para la formación de complejos en disolución. El  
efecto quelato.
- c) Teoría del campo cristalino. Desdoblamiento de los orbitales por

  
M.L.

compos electrostáticos de simetría determinada. Propiedades magnéticas de los complejos. Color y espectros de absorción. Serie espectroquímica. Efectos estructurales y termodinámicos del desdoblamiento de los orbitales.

15.- QUIMICA DESCRIPTIVA DE LOS ELEMENTOS DE LA PRIMERA SERIE DEL BLOQUE DE TRANSICION

- a) Abundancia natural y metalurgia. Estructura cristalina de los metales y de los óxidos más importantes; otros compuestos: haluros y oxosales. Química en solución acuosa: estados de oxidación más importantes y sus características redox.
- b) Estabilización de estados de oxidación por formación de complejos. Ejemplos: cromado, latonado.

16.- Hierro, Cobalto, Níquel y Cobre

- a) Estado natural y obtención de los elementos. Potenciales normales de oxidación. Metalurgias del Fe, Ni y Cu. Compuestos simples del hierro, cobalto, níquel y cobre. Aleaciones: aceros, bronce y latones.
- b) Química del Fe (II) y del Fe (III), estabilización de estos estados de oxidación. Complejos.
- c) Química del Co (II) y del Co (III). Estabilización del ión Co(III) en medio alcalino y por coordinación.
- d) Química del Ni (II). Complejos. Estereoquímica y propiedades magnéticas.
- e) Química del Cu (I) y Cu (II). Estabilidades relativas en solución acuosa. Complejos.

17.- ELEMENTOS DE LA SEGUNDA Y TERCERA SERIE DE TRANSICION.

- a) Análisis comparativo con la primera serie de transición.
- b) Estados de oxidación más importantes. Ejemplos.
- c) Observaciones generales sobre la química de los metales del grupo del platino.
- d) Plata y oro: Propiedades generales. Metalurgia. Estados de oxidación más importantes. Complejos de Ag (I). Solubilidad de sus sales.

18.- LANTANIDOS Y ACTINIDOS

- a) Lantánidos: Posición en la Tabla Periódica. Estados de oxidación. Propiedades magnéticas y espectrales. Números de coordinación. Método de separación.
- b) Actínidos: Características generales. Posición en la Tabla Periódica y su relación con los lantánidos. Estados de oxidación. Desintegración espontánea del núcleo.

BIBLIOGRAFIA

A - OBRAS GENERALES

- 1) Cotton, F.A. y Wilkinson, G. Qca. Inorgánica Básica Edit. Limusa
- 2) Liptrot Qca. Inorgánica Moderna C.E.C.S.A.

B - OBRAS DE CONSULTA

- 1) Cotton, F.A. y Wilkinson, G. Qca. Inorgánica Avanzada C.E.C.S.A.
- 2) Basolo y Johnson Qca. de los compuestos de coordinación

*Mireille Perec*  
Dra. MIREILLE PEREC  
Secretaria Académica

*M.A. Blesa*  
Dr. M.A. BLESA

Dr. O...  
DESPACHO

N.L.