

QUÍMICA GENERAL E INORGÁNICA II

PROGRAMA - 1969

1.- Contenido del curso. Bibliografía.-

Revisión de los principios fundamentales del primer curso: sistemas materiales, transformaciones físicas, reacciones químicas, leyes de combinación de los elementos, teoría atómica-molecular, mol, volumen molar, peso atómico, átomo gramo, nomenclatura, fórmulas, estequiometría, energía de las reacciones. Método de las variaciones continuas. Compuestos no estequiométricos: bertólicos. Nomenclatura actualizada según IUPAC.

2.- Estructura atómica.-

Revisión de los hechos experimentales que fundamentan las teorías actuales. Carga del electrón. Rayos X: ley de Moseley. Modelos atómicos: principio de construcción ordenada, regla de Hund, energías de ionización. Grupos en la Clasificación Periódica: gases inertes; elementos representativos; metales relacionados (elementos de transición) metales similares: lantánidos y actínidos. Subgrupos A y B. Orbitales s, p, d, f. Radios atómicos e iónicos en la Clasificación Periódica. Iones: su estructura. Concepto de potencial iónico.

3.- Uniones químicas.-

Iónica, covalente y metálica. Características de los compuestos con cada clase de unión. Unión covalente: polaridad molecular. Coordinación. Partículas químicas: átomos, moléculas, iones, radicales, asociaciones iónicas. Uniones entre partículas compuestas: dipolo, hidrógeno, Van der Waals. Cristales: diferentes clases. Sistemas cristalinos: formas, celda elemental. Noción sobre la teoría de Schrödinger: probabilidad y densidad electrónica, forma de los orbitales, hibridización. Teoría de la unión de valencia y de orbitales moleculares, Concepto de resonancia, orbitales sigma y pi.

4.- Predicción de propiedades.-

Potencial iónico: significado, valores en la Clasificación Periódica, relación con reglas de Fajans. Electronegatividad: escala de Pauling. Proporción de la contribución iónica. Escalas de Mulliken y Sanderson. Afinidad electrónica. Momento dipolar. Aplicación para predecir características de compuestos.

Predicción de reacciones químicas.-

Por qué y cómo ocurre una reacción química. Clases de reacciones iónicas en sistemas homogéneos: ácido-base, complejos y redox. Potencias redox. Pilas. Ecuación de Nernst. Significado de sus términos. Clases de electrodos. Paralelismo ácido-base y redox. Espontaneidad de las reacciones. Diagrama entálpico. Ciclo de Born y Haber: energía reticular. Convenciones eléctricas y termoquímicas.

5.- Estudio de los elementos.-

a) Generalidades: distribución en la naturaleza, ubicación en la Clasificación, isótopos, estructura electrónica, radios, energía de ionización, etc. b) Métodos de obtención y preparación. c) Propiedades físicas y químicas: ácido-base, redox, complejos compuestos, iones característicos. d) Aplicaciones y usos.

Hidrógeno:-

Ubicación en la Clasificación. Hemirreacciones: H^+ , H^- . Métodos de preparación basados en las mismas. Propiedades: isótopos, α -y β -hidrógeno; iones H^- y H^+ en las reacciones ácido-base. Acción "nivellante" del agua. Hidruros en la Clasificación Periódica. Teorías modernas de ácido y bases; teoría electrónica. Grupo VIII A; gases inertes. Estructura, radio, energía de ionización. Métodos de obtención. Adsorción. Uniones químicas; clatratos; compuestos con fluor y oxígeno. Aplicaciones.

6.- Grupo VII A.-

Halógenos a) estructura, radio, energía de ionización, afinidad electrónica, iones. b) Métodos de preparación c) Propiedades químicas, elementos, hidrácidos y oxoácidos. Reglas de Pauling. Potencial redox de elementos y sus iones. Dismutación. Compuestos: sales, interhalógenos, solubilidad. Pseudohalógenos: propiedades. d) Aplicaciones.

7.- Grupo VII A.-

Calógenos a) Estructura electrónica: la molécula de O_2 . Propiedades generales: b) Métodos de obtención de oxígeno y azufre.

Métodos de preparación. c) Propiedades físicas. Propiedades químicas: ácido-base, redox, alotropías y pélimosfismo. Hidruros. Sulfuro de hidrógeno: solubilidad de sus sales. Productos de solubilidad. Estructura de soluciones. Oxidos: estudio comparativo dentro del grupo, especialmente dióxido y trióxido de azufre. Ácido sulfúrico. Oxoácidos y oxosoles. Compuestos halogenados: propiedades. Oxidos en la Clasificación: clásicos.

8.- Grupo V A.-

Distribución en la naturaleza, estructura electrónica, moléculas iones. b) Métodos de obtención y preparación. c) Propiedades físicas y químicas. Alotropía y polimorfismo. Amoníaco: síntesis, estructura. Hidruros del nitrógeno: azoturos (azidas). Oxidos y oxoácidos del nitrógeno: ácido nítrico. Derivados halogenados. Hidruros, óxidos y oxoácidos del fósforo, arsénico, antimonio y bismuto. Derivados halogenados. d) Aplicaciones.

9.- Grupo IV A.-

a) Distribución en la naturaleza: carbono, silicio. Características de sustancias elementales y sus iones. b) Métodos de preparación. c) Propiedades físicas y químicas. Alotropía. Polimorfismo del carbono. Propiedades químicas: ácido-base redox, complejos. Hidrocarburos: clases. Oxidos y oxoácidos de carbono y silicio. Ácidos: carbónico, fórmico y acético. Haluros. Silicatos clásicos, estructura, sílicoaluminatos. d) Aplicaciones: cal, cemento, vidrio.

Grupo III A:

Boro. Estructura. Métodos de obtención. Oxidos y oxoácidos. Haluros. Hidruros: preparación, estructura, aplicaciones. Otros compuestos de boro.

10.- Metales. Rocas y minerales.-

Estructura cristalina. Propiedades generales. Unión metálica: reglas de Hume-Rother. Operaciones y procesos fundamentales de metalurgia. Procesos de reducción: electrólisis, elemento reductor, sulfuros. Aleaciones: diagrama de fases. Corrosión: reacciones químicas; protección.

Grupo I A.-

Metales alcalinos a) Distribución en la naturaleza, estructura radio, iones. b) Métodos de preparación. c) Propiedades físicas

y químicas. Densidad. Oxídos e hidróxidos. Carbonatos. Cloruros, nitratos y sulfatos. Métodos industriales: electrólisis. Solvay.

11.- Grupo II A.-

Metalos alcalino-térreos. Estudio general. Métodos de preparación. Propiedades físicas y químicas. Carbonatos descomposición térmica, solubilidad. Haluros, nitratos, sulfatos: solubilidad.

Grupo III A.-

Aluminio, galio, indio, talio. Estudio de los elementos y sus iones. Obtención industrial del aluminio. Hidróxido de aluminio: equilibrio ácido-base, adsorción. Haluros: preparación, estructura y propiedades.

Grupo IV A.-

Germanio, estanio y plomo. Estructura, iones. Oxídos e hidróxidos propiedades, equilibrio ácido-base. Reacciones químicas en la metalurgia del plomo.

Grupo V A.-

Antimonio y bismuto.

Grupo VI A.-

Polonio.

12.- Metales relacionados (de transición).-

Subgrupos B de los grupos I a VIII de la Clasificación Periódica. Estudio general comparativo: estructura electrónica, iones, energía de ionización, estabilidad, potencial iónico, color. Magnetoquímica: aplicación estructural.

Complejos.-

Teoría de Werner: átomo central, número de coordinación, ligandos. Interpretación electrónica: noción sobre teorías de Pauling y del campo ligante. Propiedades magnéticas, hibridización y esteroequímica. Clases de complejos. Quelatos. Equilibrio de complejos en solución. Noción sobre mecanismos de reacciones inorgánicas.

13.- Estudio particular de metales relacionados.-

Cobre, plata, zinc, mercurio, titanio, zirconio, hafnio, vanadio, tantalio, cromo, molibdeno, wolfronio, manganeso. Iones: potenciales de oxidación. Oxosales y peroxosales. Compuestos halogenados.

Estabilización de número de valencia por formación de complejos. Extracción por solventes orgánicos. Solubilidad de sulfuros, . Metalurgia de hierro, níquel, cobre, plata y oro. Iones de estos elementos y de cobalto. Breve referencia a elementos del grupo del platino; y al tecnecio y renio.

14.- Metales similares: lantánidos y actínidos.-

Estructura eloctrónica. Iones: propiedades magnéticas. Mótodos separativos.

Radioquímica.-

Radioactividad natural radiaciones, determinación experimental. Estructura del núcleo atómico. Desintegración: corrimiento, cinética, series de núclidos. Radioactividad artificial: reacciones nucleares inducidas. Reacciones en cadena. Uso de isótopos para "marcar", mecanismos de reacciones, cinética de reacciones rápidas.

—0—

BIBLIOGRAFIA: Kleinberg, Argusinger y Griswold

Moeller

Gould