



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías
División de Ciencias Básicas
LICENCIATURA EN QUÍMICA

INFORMACIÓN DEL CURSO:

Nombre: Química inorgánica II		Número de créditos: 9	
Departamento: Química		Horas teoría: 68	Horas práctica: 0
		Total de horas por cada semestre: 68	
Clave: I7491	NRC:	Tipo: curso	Nivel: básica Particular Obligatoria

Pre-requisitos: Química inorgánica I

Co-requisitos: Laboratorio de química inorgánica II

2. DESCRIPCIÓN

Objetivo General:

Con este curso se pretende introducir en los modelos que los químicos utilizan para describir la forma en la que electrones, átomos y moléculas se organizan y unen para conformar la materia. La importancia de estos modelos estriba en el uso generalizado que los químicos realizan de los mismos para comprender y predecir propiedades físicas y químicas. En este curso se desarrollarán únicamente los conceptos más básicos y de aplicación más general, seleccionando aquellos que sean imprescindibles para afrontar los cursos superiores y dando un mayor peso a los aspectos aplicados que a los puramente teóricos.

Contenido temático

<p>UNIDAD: Introducción- repaso: Tabla periódica - Tabla periódica: bloques, periodos y grupos. Clasificación y valencia de los elementos. Variaciones periódicas de propiedades físicas: carga nuclear efectiva, radio atómico, radio iónico. Tendencias generales de la energía de ionización, afinidad electrónica y electronegatividad.</p> <p>UNIDAD: Los elementos representativos (bloque s y p) Elementos no metálicos: propiedades generales.</p> <p>Elementos del grupo 17. Halógenos Propiedades físicas, estado natural, preparación y reactividad de los elementos. Posibilidades de combinación de los halógenos. Haluros de hidrogeno. Compuestos interhalogenados. Haluros anhídros. Oxocombinaciones de los halógenos. Fluoruros de oxígeno. Oxidos, oxácidos y oxosales de los halógenos.</p> <p>Elementos del grupo 16. Calcogenos Características generales de los elementos. Estados alotrópicos, preparación, estructura y aplicaciones de los elementos libres. Dioxígeno. Otras combinaciones de oxígeno. Posibilidades de combinación de los elementos. Combinaciones binarias con hidrogeno. Agua y peróxido de hidrogeno, Sulfuro de hidrogeno. Sulfanos. Combinaciones con los halógenos. Haluros de azufre. Haluros del resto de los elementos. Oxohaluros de azufre. Combinaciones de los restantes elementos con el oxígeno: óxidos, oxácidos y oxosales. Compuestos con enlace S-N.</p> <p>Elementos del grupo 15 Características generales y estados alotrópicos de los elementos. Propiedades físicas, estado natural, preparación y aplicaciones de los elementos libres. Posibilidades de combinación de los elementos. Combinaciones binarias: nitruros, fosfuros y arseniuros.</p>

Combinaciones con hidrogeno. Haluros y oxohaluros. Combinaciones con oxígeno. Oxidos de nitrógeno. Oxácidos y oxosales de nitrógeno. Oxidos y sulfuros de fósforo, arsénico, antimonio y bismuto. Oxácidos y oxosales de fósforo. Polifosfatos. Oxácidos y oxosales de arsénico, antimonio y bismuto. Compuestos con enlace fósforo-nitrógeno.

Elementos del grupo 14

Características generales de los elementos. Estados alotrópicos del carbono.

Compuestos intercalados de grafito. Fullerenos. Estados alotrópicos de los restantes elementos. Propiedades físicas, estado natural, preparación y aplicaciones de los elementos libres. Posibilidades de combinación de los elementos. Carburos. Haluros y oxohaluros. Oxidos, oxácidos y oxosales. Combinaciones con enlaces carbono-azufre y carbono-nitrógeno. Combinaciones tetravalentes de los restantes elementos. Hidruros. Haluros. Oxidos, oxácidos y oxosales de silicio. Compuestos con enlace silicio-carbono. Siliconas. Oxidos y oxosales de germanio, estaño y plomo. Combinaciones divalentes. Haluros y óxidos de germanio, estaño y plomo.

Elementos del grupo 13

Características generales de los elementos. Propiedades físicas, estado natural, preparación y aplicaciones de los elementos libres. Posibilidades de combinación de los elementos. Compuestos de boro. Boruros. Hidruros de boro: Diborano. Haluros. Oxido de boro, acido bórico y boratos. Combinaciones trivalentes del resto de los elementos del grupo. Hidruros. Haluros. Oxidos e hidróxidos.

Elementos metálicos: propiedades generales.

Elementos de los grupos 1 y 2

Características generales de los elementos. Propiedades físicas, estado natural, preparación y aplicaciones de los elementos libres. Comportamiento químico de los elementos alcalinos y alcalino-térreos. Disoluciones en amoniaco líquido. Disoluciones acuosas. Compuestos de coordinación. Diferencias de comportamiento químico entre el litio y los restantes elementos alcalinos. Diferencias de comportamiento químico entre el berilio y los restantes elementos alcalino-térreos.

Elementos del grupo 12

Características generales de los elementos. Propiedades físicas, estado natural, preparación y aplicaciones de los elementos libres. Compuestos que contienen el cation M^{2+} . Combinaciones sencillas en estado de oxidación (II).

UNIDAD: Los elementos de transición

- Definiciones y diferencias entre los elementos, características comunes, clasificación de los elementos de transición, configuraciones electrónicas (anomalías), variación de propiedades físicas (puntos de fusión y ebullición) y propiedades químicas (Potencial de ionización, electronegatividad y potencial de reducción).

- energía relativa de orbitales d: consecuencias de su participación. Estabilización de estados de oxidación inferiores. Efecto de los ligandos en la estabilidad de los distintos estados de oxidación. Aspectos estructurales de los compuestos de metales de transición. Formación de enlaces metal-metal. Formación de enlaces metal-carbono.

Elementos de la primera serie de transición: diferencias de comportamiento.

Propiedades catalíticas y aspectos biológicos y medio-ambientales de los compuestos de metales de transición.

UNIDAD: Química Descriptiva de los elementos de transición

Introducción. Estado natural. Propiedades físicas. Propiedades químicas. Reacciones. Métodos de obtención. Aplicaciones.

Grupo 4: Ti, Zr, Hf.

Grupo 5: V, Nb, Ta.

Grupo 6: Cr, Mo, W.

Grupo 7: Mn, Tc, Re.

Grupo 8: Fe, Ru, Os.

Grupo 9: Co, Rh, Ir.

Grupo 10: Ni, Pd, Pt.

Grupo 11: Cu, Ag, Au.

Elementos del grupo 3 y lantánidos. Características de los orbitales f. Propiedades generales de los elementos del grupo: estados de oxidación e índices de coordinación. Combinaciones simples y compuestos de coordinación en estado de oxidación III. Combinaciones en estados de oxidación II y IV.

Elementos actínidos. Química del Torio. Química del Uranio en distintos estados de oxidación. Estabilidad relativa de distintos estados de oxidación en los restantes actínidos.

UNIDAD: Química de coordinación

- Introducción a la química de la coordinación: Características generales de los compuestos de los elementos de transición. Teoría de Werner. Normas de formulación y nomenclatura de los compuestos de coordinación. Configuraciones electrónicas. Índices de coordinación. Isometría. Tipos de ligandos.

El enlace en los compuestos de coordinación: ampliación de modelos teóricos

- Aplicación de la teoría de orbitales moleculares al estudio de complejos de distinta geometría. Modelo del solapamiento angular: principios teóricos. Aplicaciones a compuestos con distintos tipos de ligandos dadores y aceptores. Preferencias estructurales: estudio comparativo de complejos octaédricos, plano-cuadrados y tetraédricos: conclusiones.

- Regla de los 18 electrones. Estabilidad de complejos de 16 electrones.

Configuraciones con un número impar de electrones.

- Relaciones isoelectrónicas e isolobulares. Fundamento teórico y aplicaciones.

Aspectos termodinámicos y cinéticos de los compuestos de coordinación

- Termodinámica de la formación de compuestos de coordinación. Constantes de formación. Efecto quelato y macrociclo.

- Cinética de las reacciones de los complejos de coordinación. Reacciones de sustitución en complejos octaédricos: ionización e hidrólisis; estereoquímica. Reacciones de

sustitución en complejos y plano-cuadrados; estereoquímica: Efecto e influencia trans, justificación teórica y aplicaciones en síntesis.

- Reacciones de oxidación-reducción. Mecanismos de reacción de esfera externa e interna: teoría de Marcus.

UNIDAD: Aleaciones

- Definición de aleación. Método de estudio de aleaciones. Clasificación de las aleaciones. Mezclas sólidas. Disoluciones sólidas. Factores que delimitan el rango de solubilidad de disoluciones sólidas. Fases intermedias. Disoluciones sólidas defectuosas.

Estudio e interpretación de diagramas de fase

- Regla de las fases. Curvas de enfriamiento. Diagramas de fases binarios de aleaciones.

Tipos de diagramas de fases: Estudio detallado de cada uno de los tipos. Reacciones eutéctica y peritéctica. Transformaciones en estado sólido. Alotropía, reacciones eutécticoide y peritécticoide, transformación orden-desorden. Importancia de la microestructura. Diagramas de fases ternarios. Diagramas de fase de sistemas cerámicos. Interés del estudio e interpretación de los diagramas de fases.

UNIDAD: Química del estado sólido

Métodos de síntesis en estado sólido

- cerámicos: reacción en estado sólido, coprecipitación, sólido-gel, liofilización, secado mediante atomización.

- Químicos: electrolisis en sales fundidas, intercambio iónico, intercalación, precursores, descomposición en fase vapor.

- Otros: Altas presiones e hidrotermal. Técnicas de arco. Deposición química en fase vapor. Crecimiento cristalino

Caracterización de sólidos inorgánicos

- Técnicas de difracción: de polvos y de monocristal, ley de Bragg

- Técnicas microscópicas: microscopio óptico, microscopía electrónica

- Técnicas espectroscópicas: UV, IR, Raman, NMR

- Análisis térmicos: TGA, DTA, DSC, TMA

UNIDAD: Otros materiales inorgánicos de interés

- Vidrios: propiedades y tipos. Tratamiento térmico de vidrios. Vitrocerámicas. Refractarios. Abrasivos. Materiales compuestos (composites). Materiales de construcción: cementos y hormigones. Preparación, características y tipos.

3. BIBLIOGRAFÍA.

P. W. Atkins, L. Jones	Química: Moléculas, Materia y Cambio	Omega, 3ª ed, 1998.
R. Chang	Química	McGraw-Hill, 7ª ed, 2002
R. H. Petrucci, W. S. Harwood, F. G. Herring	Química General. Principios y Aplicaciones Modernas,	Prentice Hall, 8ª ed, 2002.
T.L. Brown, H.E. Le May Jr., B. E. Bursten	Química. La Ciencia Central.	Prentice Hall, 1998.
J. Casabó, Estructura Atómica y	Enlace Químico	Reverté, 1996.
W. Büchner, R. Schliebs, G. Winter y K. H. Büchel,	“Industrial Inorganic Chemistry”.	Verlag Chemie. 1989.