

## QUIMICA INORGANICA II

Créditos: 11

### **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.

Tiempo estimado: 2 horas

### **UNIDAD: Los elementos representativos (bloque s y p)**

**Elementos no metálicos:** propiedades generales.

#### **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. Óxidos, oxácidos y oxosales de los halógenos.

#### **Elementos del grupo 16. Calcógenos**

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.

#### **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. Combinaciones con hidrogeno. Haluros y oxohaluros. Combinaciones con oxígeno. Óxidos de nitrógeno. Oxácidos y oxosales de nitrógeno. Óxidos 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. Óxidos, oxácidos y oxosales. Combinaciones con enlaces carbono-azufre y carbono-nitrógeno. Combinaciones tetravalentes de los restantes elementos. Hidruros. Haluros. Óxidos, oxácidos y oxosales de silicio. Compuestos con enlace silicio-carbono. Siliconas. Óxidos 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. Óxido de boro, ácido bórico y boratos. Combinaciones trivalentes del resto de los elementos del grupo. Hidruros. Haluros. Óxidos 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 amoníaco 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).

Tiempo estimado: 12 horas

## **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.

Tiempo estimado: 2 horas

## **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.

Tiempo estimado: 12 horas

## **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 isoelectronicas 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.

Tiempo estimado: 20 horas

**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 eutéctoides y peritéctoides, 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.

Tiempo estimado: 12 horas

**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

Tiempo estimado: 4 horas

**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.

Tiempo estimado: 2 horas