



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2004/05

15675 - QUÍMICA INORGÁNICA

ASIGNATURA: 15675 - QUÍMICA INORGÁNICA

CENTRO: Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: Ingeniero Químico

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA DE PROCESOS

ÁREA: Ingeniería Química

PLAN: 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

CURSO: Primer curso **IMPARTIDA:** Segundo semestre **TIPO:** Troncal

CRÉDITOS: 6 **TEÓRICOS:** 3 **PRÁCTICOS:** 3

Descriptorios B.O.E.

Estudio sistemático de los elementos y sus compuestos

Temario

T= Horas de teoría

P= Horas de problemas

Lección 1ª.- Introducción (1 T)

Ámbito y alcances de la Química Inorgánica.- La Química Inorgánica en la Ingeniería Química.

BASES DE LAS TRANSFORMACIONES (16 T + 9 P)

Lección 2ª.- Estructura atómica (2,5 T)

Introducción.- Ecuación de ondas.- Átomos polieletrónicos.- Principio de Exclusión.- Principio de la construcción.- Orbitales de átomos polieletrónicos.

Lección 3ª.- Periodicidad (2,5T + 1P)

Clasificación periódica: estudio general.- Configuración electrónica y sistema periódico.- Propiedades periódicas.

Lección 4ª.- Enlace iónico (2 T+ 1,5P)

Formación de los cristales iónicos.- Energía de los sistemas iónicos.- Energía reticular. Aplicaciones.- Energía de red y solubilidad. Geometría de las redes iónicas. Los compuestos iónicos. Conductividad iónica.- Electrolitos sólidos.

Lección 5ª.- Enlace covalente (3 T + 2P)

Enlace covalente: representaciones simplificadas del enlace. Enlaces multicentrados. Parámetros moleculares. Nuevas teorías del enlace covalente: métodos mecano-cuánticos. Teoría de orbitales

moleculares.- Moléculas diatómicas y poliatómicas. Configuraciones electrónicas de moléculas.- Teoría del enlace de valencia.- Orden de enlace. Hibridación de orbitales. Enlaces múltiples.

Lección 6ª.- Enlace metálico (2 T + 1,5P)

Propiedades generales de los metales.- Enlace en los metales: características y modelos. Teoría de bandas.- Conductores. Aislantes y semiconductores.- Estructura de los metales. Aleaciones.- Superconductividad. Superconductores.

Lección 7ª.- Equilibrios ácido-base (2 T + 1P)

Entalpía libre y reacción química.- Cinética de las reacciones químicas.- Conceptos ácido base.- Fuerza de los ácidos y las bases.- Propiedades de los hidróxidos y de los oxiácidos. Teoría de Lux-Flood. Teoría del sistema disolvente. Teoría de Lewis. Ácidos y bases duros y blandos. Química de los compuestos de coordinación.

Lección 8º.- Equilibrios de oxidación-reducción (2T + 2 P)

Revisión del concepto de óxido-reducción.- Aspectos termodinámicos y cinéticos de los procesos redox.- Sistemas óxido-reductores del agua.- Potencial de los sistemas redox.- Diagramas de los sistemas redox.- Corrosión.

LOS ELEMENTOS Y SUS TRANSFORMACIONES (7T + 2P)

Lección 9ª.- Elementos representativos. Grupos I a IV
(3T + 1 P)

Estudio de los elementos y de sus compuestos de mayor interés industrial: a) metales alcalinos; b) metales alcalinotérreos; Elementos IIIA y IVA

Lección 10ª.- Elementos no metálicos (2 T + 1 P)

Estudio de los elementos y de sus compuestos de mayor interés industrial; a) grupo VA; b) grupo VIA; c) grupo VIIA; d) Los gases nobles.

Lección 11ª.- Elementos de transición (2T)

Aspectos generales de la química de los metales de transición.- Compuestos complejos en los elementos de transición.- El enlace en los compuestos complejos.- Familias del cromo y manganeso.- Triada del hierro.- Familias del cobre y cinc.

LA INDUSTRIA QUÍMICA INORGÁNICA (6T+1P)

Lección 12ª.- Materiales inorgánicos de interés industrial
(2T)

Cerámicas: obtención. Propiedades. Usos.- Materiales magnéticos: obtención. Propiedades. Usos.- Silicatos: obtención. Propiedades. Usos.- Zeolitas: obtención. Propiedades. Usos.

Lección 13ª.- Procesos químicos básicos de interés industrial(I) (1T + 1P)

Método cloro-álcali.- Preparación de: hipoclorito de sodio; peróxido de hidrógeno; dióxido y trióxido de azufre, y ácido sulfúrico.

Lección 14ª.-Procesos químicos básicos de interés industrial(II) (1T)

Amoniaco e hidracina; monóxido y dióxido de nitrógeno, y ácido nítrico.

Lección 15ª.- Procesos químicos básicos de interés industrial(III) (1T)

Acido fosfórico y fosfatos(fertilizantes).

Lección 16ª.-Metalurgia (1T)

Introducción.- Operaciones químicas y mecánicas de la metalurgia.- Estudio de algunos procesos metalúrgicos.

En la temporalización de los contenidos debe atenderse tanto a la consideración de la carga formal que el currículo otorga a la asignatura, como a la duración real media del curso académico.

En el caso de una asignatura cuatrimestral de 6 créditos (3 teóricos y 3 prácticos), se dispone semanalmente de 4 horas para el desarrollo del programa. Teniendo en cuenta que el número de semanas a lo largo de un cuatrimestre normal, es de unas 15 , dispondríamos de 60 horas para explicar el programa.

El programa teórico de Química Inorgánica contiene 16 lecciones distribuidas en partes y unidades temáticas. La distribución temporal propuesta anteriormente se desglosa para cada bloque de acuerdo a los siguientes porcentajes

- Introducción y bases de las transformaciones: 25 horas (61%)
- Los elementos y sus transformaciones: 9 horas (22%)
- La industria química inorgánica: 7 horas (17%)

Conocimientos Previos a Valorar

- Dominio de la tabla periódica
- Dominio de formulación inorgánica
- Los impartidos en la asignatura Fundamentos Químicos de la Ingeniería

Objetivos

- Contribuir a la formación general del futuro Ingeniero Químico.
- Suministrar al futuro titulado una formación flexible que le permita una adecuación rápida a los momentos científico-técnicos cambiantes.
- Dar una visión panorámica del estado actual de la ciencia Química Inorgánica, con especial insistencia en sus desarrollos más notables.

- Hacer adquirir al futuro titulado los conocimientos suficientes sobre las propiedades de elementos y compuestos con la vista puesta en la industria química.
- Manejar las cuestiones prácticas con la debida soltura.
- Realizar en el laboratorio un trabajo experimental suficiente que le dé sentido completo a la asignatura.
- Manejar la bibliografía correspondiente.

Metodología de la Asignatura

Las modalidades docentes que se utilizarán son: las clases teóricas, entendiéndose por tales las clases dedicadas a la exposición de conceptos teóricos y a la resolución de problemas, las clases prácticas, a realizar en el laboratorio, y la acción tutorial que tendrá como principales finalidades las de

- ayudar al trabajo independiente
- discutir las técnicas de trabajo
- supervisar las actividades realizadas y
- detectar carencias en la formación del alumno.

La forma en que se desarrollarán las clases teóricas consiste en explicar un concepto, para luego poner ejemplos que lo justifiquen o aclaren. En ese momento se proponen (y se resuelven) ejercicios en los que se utiliza el concepto expuesto o cuestiones relacionadas con el concepto explicado. Dependiendo del tema en desarrollo, se propone algún problema para resolver, o bien se deja esto para una posterior sesión de clase, que se dedicaría solo a problemas.

En lo que respecta a las clases prácticas hay dos aspectos a considerar: en primer lugar, prácticas autónomas frente a prácticas dirigidas; en segundo lugar, prácticas únicas secuenciales o circuito de prácticas.

En cuanto al segundo aspecto, la posible elección óptima viene condicionada fuertemente por los recursos disponibles. Debido a estos vamos a recurrir a un sistema mixto; es decir las primeras prácticas se realizarán de forma secuencial, lo que permite al alumno irse familiarizando con el trabajo en el laboratorio. Una vez agotadas las prácticas que pueden realizarse de esta forma, las siguientes se harán según circuito de prácticas.

Respecto al primer aspecto (prácticas autónomas frente a prácticas dirigidas), también optamos por una posición intermedia. Es decir, lo ideal sería que las prácticas fueran lo más autónomas posible. Sin embargo, dada la inexperiencia de gran parte del alumnado se hace necesaria cierta monitorización.

Este aspecto se ve grandemente beneficiado por el uso del cuaderno de la práctica, un documento más o menos exhaustivo, que comprende todos los elementos esenciales del trabajo que el alumno debe realizar.

Es fundamental que los alumnos hayan estudiado el cuaderno de la práctica antes de comenzar la misma. El alumno debe ser consciente de que la realización del trabajo de laboratorio no se ciñe a las horas de uso del mismo, lo que resultaría insuficiente. Debe haber un trabajo previo, muy importante, que permita aprovechar al máximo unas horas de disposición del material, que son escasas. Por idénticos motivos debe haber otro trabajo posterior, la memoria de prácticas, que servirá como base para la evaluación de la misma.

Evaluación

Una prueba escrita conteniendo tres partes: una intensiva de objetivos, otra extensiva de acumulación de conocimientos, y una tercera de ejercicios prácticos.

La prueba se efectuará al final del cuatrimestre. El alumno que la supere aprobará la asignatura siempre que haya realizado y aprobado las prácticas de laboratorio

En lo que se refiere a la evaluación de las prácticas de laboratorio, se hará de acuerdo a los siguientes criterios. Al finalizar cada práctica será evaluada por el profesor con una calificación que irá de 0 a 10 puntos. Si el alumno no alcanzara la calificación de 5 deberá repetir la práctica hasta lograr dicha calificación. En la calificación de la práctica intervendrán parámetros tales como el cuaderno de laboratorio en donde además de explicar lo que se ha hecho en la práctica debe responderse a una serie de cuestiones y solucionar algunos ejercicios relacionados con la misma

Es obligatoria la realización de las prácticas de laboratorio. El alumno que no supere el examen teórico, pero sí apruebe estas prácticas no tendrá que repetirlas. La calificación obtenida en las prácticas de laboratorio se podrá sumar a la nota del examen escrito, siempre que éste haya sido superado, considerándose hasta un máximo de 1 punto.

Descripción de las Prácticas

Duración de cada práctica: 2 horas

- 1.- Obtención del dióxido de azufre y cristalización del sulfato de cobre (II) pentahidratado
- 2.- Preparación de compuestos de boro a partir de bórax.
- 3.- Preparación de la sal de Mohr
- 4.- Preparación de un alumbre
- 5.- Preparación de sales de bismuto (III)
- 6.- Preparación de sulfato de tris(tiourea)cobre (I)
- 7.- Preparación de $\text{FeC}_2\text{O}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ y $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3] \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$
- 8.- Síntesis de un electrolito sólido: Cu_2HgI_4
- 9.- Estudio de la conductividad del Cu_2HgI_4 .
- 10.- Crecimientos de monocristales por el método de solución.
- 11.- Estados de oxidación del vanadio
- 12.- Nitración de la celulosa y preparación de colodión

Bibliografía

[1] Ciencia e ingeniería de los materiales /

Donald R. Askeland.

International Thomson,, Mexico : (1998) - (3ª ed.)

9687529369

[2] Química inorganica avanzada /

F. Albert Cotton y Geoffrey Wilkinson ; traduccion y revision: Ruben Levitus [y] Rodolfo H. Busch.

Limusa,, México : (1986) - (4ª ed.)

9681817958

[3] Química inorgánica: principios de estructura y reactividad /

James E. Huheey ; [traduccion, Raymundo Cea Olivares].

Harper & Row Latinoamericana,, México : (1981)

9686034137

[4] Química inorgánica /

Therald Moeller.

Reverté,, Barcelona : (1988)

8429173919

[5] Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales /

William D. Callister, Jr.

Reverté,, Barcelona : (1995)

8429172548 (t.2)

[6] Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales /

William F. Smith.

, McGraw-Hill, Madrid, (1992) - (2ª ed.)

8476159404

Equipo Docente

ANTONIO JOSÉ VERA CASTELLANO

(COORDINADOR)

Categoría: TITULAR DE UNIVERSIDAD

Departamento: INGENIERÍA DE PROCESOS

Teléfono: 928454417 **Correo Electrónico:** antonio.vera@ulpgc.es