UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

GUÍA DOCENTE *CURSO: 2007/08*

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*

Información ECTS

Créditos ECTS:
Horas presenciales: 60
- Horas teóricas (HT): 30
- Horas prácticas (HP): 27
- Horas de clases tutorizadas (HCT): 0
- Horas de evaluación: 3
- otras:

Horas no presenciales: 75
- trabajos tutorizados (HTT): 15
- actividad independiente (HAI): 60

Idioma en que se imparte: español

Horas de trabajo del alumno: 135

Descriptores B.O.E.

Estudio sistemático de los elementos y de sus compuestos.

Temario

T = Horas de teoría
P = Horas de problemas

BASES TEÓRICAS DE LA QUÍMICA INORGÁNICA TOTAL:17T+12P
Lección 1ª.- Estructura atómica 2,5 T+ 1,5 P

Estructura del átomo.- La luz: frecuencia, cuantos y efecto fotoeléctrico. – El espectro del hidrógeno atómico.- El modelo mecano-cuántico. La ecuación de Schrödinger.- El átomo de hidrógeno en el modelo mecano-cuántico. Forma de los orbitales atómicos.

Lección 2º.- Clasificación periódica, configuración electrónica y propiedades de los elementos 1,5 T+ 1,5 P

Clasificación de los elementos: sistemas periódicos.- Distribución de los electrones en los átomos.- Configuración electrónica y situación en el Sistema Periódico.- Propiedades periódicas.

Lección 3º.- Enlace iónico 2,0 T + 1,5 P

Enlace químico.- Enlace iónico.- La energía del enlace iónico: Ciclo de Born-Haber. Ecuación de Born-Landé. Ecuación de Kapustinskii. Consecuencias de la energía reticular.- Geometría de las redes iónicas. Algunas características de las sustancias iónicas

Lección 4º.- Enlace covalente (I) 2,0 T + 1,5 P

Enlace covalente: representaciones simplificadas del enlace. Enlaces multicentrados: resonancia.- Hipervalencia.-Valencia covalente.- Parámetros moleculares: Longitud y ángulo de enlace; Energía de enlace. Polaridad del enlace.- Geometría molecular.

Lección 5º.- Enlace covalente (II) 2,0 T+ 1,5 P

Nuevas teorías del enlace covalente. La aproximación mecano-cuántica.- Teoría del enlace de valencia.- Moléculas diatómicas homonucleares; Moléculas poliatómicas: hibridación de orbitales; Enlaces múltiples.- Teoría de orbitales moleculares; Orbitales atómicos y moleculares; Configuración electrónica de moléculas diatómicas y poliatómicas.- Orden de enlace.

Lección 6ª.- Enlace metálico 1,5 T+ 1,5 P
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.- Ácidos y Bases 2,0 T+ 1 P

Introducción.- Definición de Brönsted-Lowry.- Teoría de Lux-Flood. Teoría del sistema disolvente. Efecto nivelador del disolvente.- Reglas de Pauling.- Definición de Lewis.- Concepto general de ácidos y bases.- Fuerza de ácidos y bases; Afinidad protónica; Acidez en fase gaseosa.- Ecuación de Drago: interacción ácido-base de Lewis.- Ácidos y bases duros y blandos.

Lección 8º.- Oxidación y reducción 2,0 T+ 1 P

Introducción: conceptos básicos.- Potenciales normales de reducción; La serie electroquímica.- La ecuación de Nernst.- Sobrepotencial.- Estabilidad de los pares redox; Especies oxidadas por el agua; Especies reducidas por el agua; Campo de estabilidad del agua.- Desproporción.- Diagramas de Latimer.- Diagrama de Frost.

Lección 9º.- Los compuestos de los metales de transición: la química de la coordinación 1,5 T+ 1 P

Introducción.- Tipos de ligandos.- Número de coordinación y geometrías.- Isomería; isomería de ionización; isomería de coordinación; Isomería de enlace; Isomería geométrica; Isomería óptica.- El enlace en los compuestos de coordinación; Aplicación de la teoría del enlace de valencia a complejos; Teoría del campo cristalino.- Explicación de los colores en los complejos de los metales de transición

LOS ELEMENTOS Y SUS TRANSFORMACIONES TOTAL: 7T

Lección 10ª.- Elementos representativos. Grupos I a IV. Metales
3,0 T

Grupo IA. Metales alcalinos: propiedades generales.- Producción (obtención) y aplicaciones de los metales alcalinos.- Compuestos: hidróxidos, haluros, óxidos.

Grupo IIA. Metales alcalinotérreos: propiedades generales.- Producción (obtención) y aplicaciones de los metales alcalinotérreos.- Compuestos: óxidos, hidróxidos y halogenuros.

Grupo IIIA. Propiedades geenrales.- Metales del grupo IIIA. Aluminio, galio, indio y talio.- Aplicaciones.

Grupo IVA. Propiedades generales.- Estaño, plomo y sus compuestos.-

Lección 11ª.- Elementos no metálicos 2,0 T

Gases nobles

Grupo VIIA: los halógenos: propiedades generales.- Obtención y aplicaciones de los halógenos.- Compuestos: halogenuros, halogenuros de hidrógeno, óxidos.- Oxiácidos de los halógenos

Grupo VIA: la familia del oxígeno: propiedades generales.- Oxígeno.- Azufre y sus compuestos

Grupo VA: la familia del nitrógeno: propiedades generales.- nitrógeno.- Compuestos del nitrógeno: amoniaco.- Óxidoss de nitrógeno.- Fósforo y sus compuestos

No metales del grupo IVA. Carbono y sus compuestos.- Silicio y sus compuestos.

Lección 12ª.- Elementos de transición 2,0 T

Elementos de transición: propiedades generales.- Elementos de la primera serie de transición: des escandio al manganeso.- Tríada del hierro: hierro, cobalto y níquel.- Cobre, plata y oro.- Cinc, cadmio y mercurio.

LA INDUSTRIA QUÍMICA INORGÁNICA TOTAL: 6T

Lección 13ª.- Materiales inorgánicos de interés industrial
2,0 T

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

Lección 14ª.- Procesos químicos básicos de interés industrial(I) 1,0 T

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

Lección 15ª.- Procesos químicos básicos de interés industrial(II) 1,0 T

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

Lección 16ª.- Procesos químicos básicos de interés industrial(III) 1,0 T

Ácido fosfórico y fosfatos (fertilizantes).

Lección 17ª.- Metalurgia 1,0 T

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

3.- Comentarios al contenido

Para entender el comportamiento de los compuestos inorgánicos, es necesario estudiar la naturaleza de los enlaces químicos. A su vez, la formación de dichos enlaces tiene relación con el comportamiento de los electrones de los átomos que participan en ellos. Por lo tanto, hemos considerado necesario iniciar el estudio de la Química Inorgánica con un bloque que sirva de repaso de la estructura electrónica del átomo y de los distintos tipos de enlace que pueden formarse.

Así, bajo el epígrafe “Bases de las transformaciones” se incluyen 9 lecciones en donde se abordan estos aspectos. La primera de estas lecciones está dedicada a describir la estructura electrónica del átomo. A continuación sigue otra lección relacionada con la clasificación periódica de los elementos a la que siguen otras 4 en las que se estudian los tipos de enlace químicos que se pueden presentar.

Finaliza el bloque con tres lecciones relacionadas con los conceptos ácido-base, oxidación-reducción y química de los compuestos de coordinación”debido al interés que presentan a la hora de estudiar la asignatura “Química Analítica” de 2º curso.

El estudio de la Química de los elementos representativos se inicia en el segundo bloque: Los elementos y sus transformaciones. Dicho bloque lo forman 3 lecciones, en dichas lecciones se estudian las propiedades físicas de los elementos, su comportamiento químico y los métodos de obtención.

El tercer bloque formado por 5 lecciones se centra en el estudio de un amplio grupo de compuestos de extremada importancia en la industria química.

Requisitos Previos

- Dominio de la tabla periódica
- Dominio de la formulación inorgánica
- Conocimientos adquiridos en las asignaturas “químicas” cursadas durante el primer cuatrimestre

Objetivos

- Adquirir una formación flexible que le permita una adecuación rápida a los momentos científico-técnicos cambiantes.

- Obtener una visión panorámica del estado actual de la ciencia Química Inorgánica, con especial insistencia en sus desarrollos más notables.

-Adquirir 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.

Competencias técnicas: (CT1) Ánalisis y Síntesis; (CT2) resolución de problemas; (CT3) comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.

Competencias sistémicas: (CS1) aplicar conocimientos; (CS2) trabajar de forma autónoma;

Competencias personales: razonar críticamente (CP2)

Metodología

Las modalidades docentes que se utilizarán son: las clases teóricas, entendiendo 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.

Criterios de Evaluación

La prueba de evaluación será escrita y constará de dos partes:

a) Prueba de formulación inorgánica, que consistirá en dar nombre a 20 fórmulas y poner las fórmulas relativas a 20 sustancias. Se permitirá un máximo de 3 errores en cada modalidad. POr tanto para superarla habrá de tener 17 respuestas correctas por modalidad.

b) Prueba escrita.Será puntuada de 0 a 10 y constará de 5 preguntas teóricas de las que habrá que contestar 4 y 4 o 5 ejercicios, de de los que habrá que realizar siempre uno menos de los que propuestos (en el caso de que se pongan 5 habrá que contestar 4 y en el caso de que se pongan 4 habrán de realizarse 3. La suma de las puntuaciones de las preguntas teóricas será, al igual que la de los ejercicios, de 5 puntos.

Para aprobar esta prueba hay que sacar 2,5 puntos en teoría y otros 2,5 puntos en los ejercicios.

La prueba se efectuará al final del cuatrimestre (un solo examen). El alumno que la supere (formulación + prueba escrita) 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. 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.

En caso de suspender las prácticas, el alumno deberá examinarse de las mismas al final de curso.

Siempre que hay disponibilidad de aulas, el profesor se comprometerá a hacer un examen de toda la materia impartida antes de la fecha de convocatoria para aquellos alumnos que hayan asistido al 80% de las clases impartidas. Los alumnos que aprueben dicho examen no deberán presentarse al examen final; los que suspendan tendrán una segunda oportunidad de aprobar la asignatura en dicho examen.

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 $FeC_2O_4 \times 2\ H_2O$ y $K_3[Fe(C_2O_4)_3] \times 3\ H_2O$

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 disolución.

11.- Estados de oxidación del vanadio

12.- Nitración de la celulosa y preparación de colodión

Bibliografía

[1 Recomendado] Formulación y nomenclatura de química inorgánica: (normativa de la IUPAC) /

A. García García, J.E. Padilla Carballada.

Cedro,, Barcelona : (1980) - (6ª ed. actualizada.)

8470421085

[2 Recomendado] Nomenclatura y representación de los compuestos inorgánicos: una guía de estudio y autoevaluación /

Emilio Quiñoá, Ricardo Riguera.

McGraw-Hill,, Madrid : (1997)

84-481-0793-4

[3 Recomendado] Química inorgánica /

Enrique Gutierrez Rios.

Reverté,, Barcelona : (1984) - ([2a ed. rev.].)

8429172157

[4 Recomendado] Química inorgánica descriptiva /

Eugene G. Rochow ; [versión española por José Beltrán].

Reverté,, Barcelona : (1981)

8429174842

[5 Recomendado] Química general y aplicada a la industria: química inorgánica /

Héctor Molinari ; versión por el Dr. José Estalella.

Gustavo Gili,, Barcelona : (1934) - (2ª ed. española completamente reformada y ampliada con arreglo a la 4ª edición italiana, 2ª tirada.)

[6 Recomendado] Química General /

José Antonio López Cancio.

Grupo Editorial Iberoamérica,, México, D.F : (2003)

9706253505

[7 Recomendado] Química general /

Kenneth W. Whitten, Raymond E. Davis, M. Larry Peck.

McGraw-Hill,, Madrid : (1999) - (3ª ed., tr. de la 5ª ed. en inglés.)

8448113861

[8 Recomendado] Química inorgánica y orgánica de interés industrial /

Mª Rosa Gómez Antón, Mariano Molero Meneses, Jesús Sardá Hoyos.
Universidad Nacional de Educación a Distancia,, Madrid : (2003)
8436248309

[9 Recomendado] Química inorgánica: formulación y nomenclatura.

Pérez Brignoli, Héctor
Pirámide,, Madrid : (1990)
843680533X

[10 Recomendado] Introducción a la química inorgánica.

Valenzuela Calahorro, Cristóbal
McGraw-Hill,, Madrid [etc.] : (1999)
8448124820

Organización Docente de la Asignatura

	Horas					
Contenidos	HT	HP	HCT	HTT	HAI	Competencias y Objetivos
Clases teóricas ____Lección 1. Estructura atómica	2,5	3,0	0	0	3,5	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 2. Clasificacion periódica, configuración electrónica y propiedades de los elementos	1,5	1,5	0,0	0,0	2,0	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 3. Enlace iónico	2,5	2,0	0,0	0,0	3,0	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Leccción 4. Enlace covalente (I)	2,0	2,5	0,0	0,0	2,5	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 5. Enlace covalente (II)	2,0	2,0	0,0	0,0	3,5	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 6. Enlace metálico	1,5	3,0	0,0	0,0	3,0	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 7. Ácidos y bases	2,0	1,0	0,0	0,0	3,0	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2

Contenidos	Horas					Competencias y Objetivos
	HT	HP	HCT	HTT	HAI	
Lección 8. Oxidación y reducción	2,0	2,0	0,0	0,0	3,0	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 9. Los compuestos de los metales de transición: la química de la coordinación	1,5	2,0	0,0	0,0	3,0	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 10. Elementos representativos: Grupos I a IV: metales	3,0	0,0	0,0	0,0	5,0	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 11. Elementos no metálicos	2,0	0,0	0,0	0,0	5,0	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 12. Elementos de transición	2,0	0,0	0,0	0,0	5,0	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 13. Materiales inorgánicos de interés industrial	2,0	0,0	0,0	3,5	3,0	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 14. Procesos químicos básicos de interés industrial (I)	1,0	0,0	0,0	3,5	3,5	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 15. Procesos químicos básicos de interés industrial (II)	1,0	0,0	0,0	3,5	3,5	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 16. Procesos químicos básicos de interés industrial (III)	1,0	0,0	0,0	2,5	3,5	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2
Lección 17. Metalurgia	1,0	0,0	0,0	2,0	3,5	CT1; CT2; CT3, CS1, CS2; CP2

Contenidos	Horas HT	HP	HCT	HTT	HAI	Competencias y Objetivos
Horas de evaluación	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	Prueba objetiva de evaluación del estudiante
Clases prácticas en laboratorio	0,0	8,0	0,0	0,0	2,0	Actividades desarrolladas en laboratorio____CT2; CT7: capacidad de organizar y planificar;__CS1; CS4: habilidad de investigación

Equipo Docente

ANTONIO JOSÉ VERA CASTELLANO *(COORDINADOR)*

Categoría: *TITULAR DE UNIVERSIDAD*

Departamento: *INGENIERÍA DE PROCESOS*

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