

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS
Licenciatura en Ciencias Básicas
Profesorado de Grado Universitario en Ciencias Básicas
Orientaciones: Biología, Física, Matemática y Química
(Plan de Estudios 2005-Ord. 129/04-C.S. y Ord. 131/04-C.S.)

Asignatura: QUÍMICA INORGÁNICA

Año: 2010

Crédito horario: 144 horas

Profesor Responsable: Dr. Jorge Alberto González

Auxiliar Docente: Lic. Daniel Rosales

1- REQUISITOS DE CURSADO

Correlativas aprobadas: Química General

Correlativas regularizadas:

2- OBJETIVOS Y EXPECTATIVAS DE LOGRO

- El objetivo principal propuesto para este proceso de enseñanza-aprendizaje, se basa en la adquisición de los conocimientos básicos de Química Inorgánica.
- Relacionar las propiedades de los compuestos con un corto número de ideas generales.
- Deducir los compuestos, propiedades físicas y químicas de las sustancias inorgánicas a partir de la organización interna de la materia.
- Entender el concepto de radiactividad y las leyes que la rigen. Aprender a utilizar la Tabla de Nuclidos, e interpretar la información que brinda.
- Lograr los conocimientos básicos que le permitan distinguir los tipos de sólidos y la manera de caracterizarlos.
- Adquirir los principales conceptos de Reactividad Química en medios acuosos y desarrollar habilidad para la resolución de problemas, redox, equilibrio ácido-base y la interpretación de diagramas.
- Incorporar los conocimientos básicos sobre la formación de complejos, saber formularlos, nombrarlos y sintetizarlos en el laboratorio.
- Desarrollar habilidad para la interpretación de Difractogramas de sólidos.
- Manejar el lenguaje simbólico y utilizar sistemas de representación gráfica. Aplicar modelos de simulación simples.



- Propiciar el trabajo en equipo como también la participación en actividades culturales y sociales en el ámbito universitario.

Al finalizar el curso, el estudiante deberá:

- Acreditar conceptos claros sobre la química inorgánica en sus aspectos básicos.
- Entender el concepto de radiactividad y las leyes que la rigen.
- Aprender a utilizar la tabla de nuclidos en interpretar la información que brinda.
- Alcanzar el grado de conocimiento que le permita aplicar los conceptos de la química inorgánica a otras disciplinas y ramas de la química.
- Distinguir sólidos covalentes, iónicos, moleculares y metálicos, utilizando criterios de electronegatividad y periodicidad.
- Entender qué son los complejos y la forma de nombrarlos.
- Interpretar los diferentes difractogramas como técnica de caracterización de materiales sólidos inorgánicos.
- Manifestar un pensamiento lógico y crítico.

3- CONTENIDOS ANALÍTICOS

UNIDAD 1: NÚCLEO ATÓMICO

Concepto. Componentes fundamentales de los átomos. Partículas Elementales. Nuclidos: Concepto. Número Másico. Número atómico. Masas atómicas. Isótopos. Isótonos. Isóbaros. Isómeros. Tabla de Nuclidos. Unidad de Masa Atómica: Concepto. Equivalente en gramos. Equivalente Energético. Tipos de emisión (Alfa, Beta positiva, Beta negativa, Gamma): Sus características. Interacción con la materia: Poder de ionización y de penetración. Ley de corrimiento.

UNIDAD 2: RADIOQUÍMICA

Ecuación fundamental de la radioquímica. Constante de desintegración específica. Tiempo de vida media. Radiactividad natural: Series radiactivas naturales. Radiactividad Natural en la atmósfera. Reacciones nucleares artificiales: Concepto. Tipos. Reacciones Endo y Exoérgicas. Fisión nuclear. Fusión nuclear. Aplicación de los Radionuclidos: Geocronometría. Aplicaciones biológicas y biomédicas.

UNIDAD 3: ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DEL ÁTOMO: REPASO

Concepto. La estructura electrónica del átomo: un repaso. Ecuación de Bohr. Mecánica ondulatoria. Ecuación de Schrödinger. Números Cuánticos.



Formas de los orbitales s, p, d y f . El átomo polieletrónico. Llenado de los orbitales. Niveles de energía. Configuraciones electrónicas de los iones. Propiedades magnéticas de los átomos

UNIDAD 4: ESTADO SÓLIDO

Introducción. Sustancias cristalinas y amorfas. Sólidos cristalinos: Concepto. Clasificación de los sistemas cristalinos. Celda Unitaria. Redes de Bravais. Índices de Miller. Empaquetamientos compactos: Concepto. Tipos de huecos. Coordinación. Diversos casos de empaquetamientos según el llenado de huecos. Relación de radios: Concepto y cálculos. Difractometría de rayos X y estructura cristalina: Ecuación de Bragg. Métodos experimentales de determinación de estructura.

UNIDAD 5: EL ENLACE COVALENTE

Introducción a la teoría del orbital molecular. Traslapamiento de orbitales. Molécula de hidrógeno, fluor, litio. Enlace σ , π , y δ . Moléculas biatómicas heteronucleares. Orden de enlace parcial. Carga formal. Teoría de la repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia. Geometrías lineal, trigonal, tetraédrica, bipiramidal trigonal, octaédrica. Teoría del enlace valencia de Lewis. Hibridación de orbitales. Fuerzas intermoleculares. Electronegatividad.

UNIDAD 6: EL ENLACE METALICO

El enlace metálico: Modelos. Teoría de bandas. Conductividad. Estructuras de los metales. Celdas unitarias. Soluciones sólidas. Aleaciones y amalgamas.

UNIDAD 7: EL ENLACE IÓNICO

El enlace iónico: Características de los compuestos iónicos. Modelo iónico y tamaño de los átomos. Polarización y covalencia. Hidratación de iones. Energía reticular. Constante de Madelung y Energía de estabilización por campo cristalino en la estructura. Redes Iónicas Típicas. Solubilidad de los compuestos iónicos.

UNIDAD 8: COMPUESTOS DE COORDINACIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Concepto. Introducción histórica. Teoría de Werner. Teoría de Lewis aplicada a complejos. Ligantes: Conceptos, clasificación, ejemplos. Determinación de la carga del ion central y del ion complejo. Reglas de nomenclatura. Estereoquímica: Análisis para cada geometría. Descripción y



ejemplos. Estereoisomería: Concepto. Tipos: geométrica y óptica. Isomería de posición: de hidratación, de ionización, de enlace, de coordinación, de ligandos.

UNIDAD 9: COMPUESTOS DE COORDINACIÓN. TEORÍAS

Teoría del enlace valencia: concepto. Teoría del campo cristalino: postulados. Su aplicación en campos octaédricos, tetraédricos, distorsión tetragonal y cuadrado plano. Propiedades magnéticas. Para y diamagnetismo. Formas de alto y bajo spin. Efecto de Jahn-Teller: Concepto, ejemplos. Colores: Espectros electrónicos. Serie espectroquímica. Teoría del Orbital Molecular: Concepto. Diagramas. Ejemplos. Transferencia de carga. Mediciones experimentales. Quelatos: Tipos. Diferentes tipos de formulación. Compuestos organometálicos: π -ácidos, metallocenos. Clusters, aductos, clatratos. Estructura de los Compuestos de Coordinación: Interpretación. Importancia de compuestos de coordinación en sistemas biológicos.

UNIDAD 10: AGUA Y CONCEPTO ÁCIDO-BASE

Agua. Propiedades. Diagramas de fases. Enlace puente hidrógeno. Aspectos biológicos de los puentes hidrógeno. Reacciones ácidos-base en medios acuosos. Teoría de Bronsted-Lowry. Constantes de equilibrio ácido-base. Ácidos de Bronsted-Lowry. Bases de Bronsted-Lowry. Energías de enlace en oxoácidos. Ácidos polipróticos. Tendencia del comportamiento ácido-base. Reacciones ácido-base entre óxidos. Teoría de Lewis. Concepto de ácidos y bases duros y blandos de Pearson. Comportamiento ácido-base en disolventes no acuosos. Aplicación de los conceptos ácido-base a la geoquímica.

UNIDAD 11: REACCIONES DE ÓXIDO-REDUCCIÓN. DIAGRAMAS

Asignación del número de oxidación. Reglas para definir el número de oxidación. Determinación de números de oxidación a partir de electronegatividades. Diferencia entre número de oxidación y carga formal. Ecuaciones redox. Ecuación de Nerst. Cálculo del potencial de hemirreacción. Aspectos cuantitativos de las semirreacciones. Potenciales de electrodo. Diagramas de Frost. Diagramas de Pourbaix. Diagramas de Ellingran. Otros diagramas. Aspectos biológicos.

UNIDAD 12: TABLA PERIÓDICA

El origen de los elementos. Teoría del big-bang. Existencia de los elementos. Organización de la tabla periódica moderna. Estabilidad y abundancia de los elementos y de sus isótopos. Clasificación de los



elementos. Propiedades periódicas. Radio atómico. Regla de Slater. Energía de ionización. Afinidad electrónica.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

1. **Difractometría de rayos X:** Descripción y manejo del equipamiento específico. Adquisición de un difractograma de una muestra cristalina. Interpretación de los resultados. Análisis de los parámetros cristalográficos. Otros equipos de caracterización de sólidos.
2. **Reacciones ácido-base, redox y descomposición térmica.** Ejemplos de reacción ácido base y redox. Descomposición térmica de carbonatos. Estudio termogravimétrico.
3. **Síntesis de complejos y cristales:** Preparación de diferentes complejos a partir de metales y agentes complejantes. Síntesis de sólidos cristalinos a partir de soluciones saturadas.

PROGRAMA DE EXAMEN

BOLILLA N^o 1: Unidades: 1 – 7

BOLILLA N^o 2: Unidades: 2 – 8

BOLILLA N^o 3: Unidades: 3 – 9

BOLILLA N^o 4: Unidades: 4 – 10

BOLILLA N^o 5: Unidades: 5 – 11

BOLILLA N^o 6: Unidades: 6 – 12

4- BIBLIOGRAFÍA

1. C. HOUSECROFT y A. G. SHARPE: "Química Inorgánica", 2da Edición, Editorial Pearson Alhambra, 2006.
2. GEOFF RAYNER-CANHAM: Química Inorgánica Descriptiva. 2º Edición. Editorial Pearson Educación. (2000).
3. F. A. COTTON y G. WILKINSON: "Química Inorgánica Avanzada", Trad. Española de la 4ta Edición, Ed. Limusa, México, 1990.
4. P. ATKINS, F. ARMSTRONG , T. OVERTON, J. ROURKE, M. WELLER, Química Inorgánica, Editorial MCGRAW-HILL, 2008.
5. PEDREGOSA, J.C.: Radioquímica, Cristalquímica y Compuestos de Coordinación, Inédito, Area de Química General e Inorgánica, Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia, UNSL, (2001).



6. KEITER ELLEN A., KEITER RICHARD L.: Química Inorgánica. Principios de Estructura y Reactividad. 4° Edición. Editorial Alfaomega Grupo Editor Argentino S.A. (2005).
7. HABASHI, FATHI: Handbook of Extractive Metallurgy. Vol I a IV (1997).
8. GIUSEPPE BRUNI: "Química Inorgánica" XII edición. Ed. Hispano Americana (1964).

5- METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y DE EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

METODOLOGÍA

Los conocimientos se organizan de la siguiente manera, en función del tiempo disponible:

- Exposición de contenidos en clases teóricas
 - Introducción: demostración de conocimientos previos.
 - Presentación de los contenidos conceptuales en forma explícita.
 - Conexión entre ideas previas y nuevos conceptos a través de ejemplificación, comparación, aplicación, síntesis, etc.
- Resolución de problemas en clases prácticas de aula
 - Presentación de una situación problemática.
 - Observación, identificación de variables y selección de datos.
 - Proposición de distintas alternativas de resolución.
 - Análisis de alternativas y elección de la más adecuada para el caso en estudio.
 - Resolución del problema.
- Desarrollo de experiencias en clases prácticas de laboratorio
 - Instrucción y adiestramiento para el desempeño adecuado en el laboratorio y equipamiento especializado.
 - Presentación del experimento a desarrollar.
 - Experimentación para comprobar y corroborar conceptos vertidos en las clases teóricas.
 - Organización e interpretación de los resultados.
 - Relación entre el proceso seguido y los resultados obtenidos.
 - Elaboración de las conclusiones.



EVALUACIÓN

Para realizar la evaluación del aprendizaje de los contenidos y de los procedimientos analizados, se abordan dos aspectos:

- Que se posea y se acredite el conocimiento de las temáticas estudiadas.
- Que se logre el uso y aplicación adecuados de ese conocimiento en situaciones particulares.

En el primer caso, es suficiente una evaluación basada en un cuestionario y/o una serie de problemas por resolver, en donde se ponga de manifiesto los conocimientos y la habilidad del alumno para la resolución de este tipo de exámenes.

Para el segundo caso, el docente debe permanecer junto al alumno y realizar una observación directa, considerando una serie de indicadores básicos, previamente fijados.

Las herramientas de evaluación utilizadas serán las siguientes:

- Cuestionarios de clases de laboratorios: Serán evaluados durante el práctico correspondiente, de manera escrita u oral. Se contará con dos instancias recuperatorias.
- Dos exámenes parciales, cuyos contenidos versarán sobre temas analizados previamente durante las clases de teoría y de práctica. Se contará con dos instancias recuperatorias, la cual el alumno utilizará según su necesidad.

6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

Para acreditar regularidad en la asignatura, el alumno deberá cumplir con lo siguiente:

- Asistencia obligatoria al 80 % de las clase teóricas - prácticas.
- Aprobación del 100 % de los trabajos prácticos de laboratorio que se realicen.
- Aprobación del 100 % de los exámenes parciales.

7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA ASIGNATURA

Aquellos alumnos que acrediten regularidad en la asignatura, cumpliendo con los requisitos previamente expuestos, estarán en condiciones de rendir un examen final para lograr la aprobación de la misma.

El examen final será globalizado e integrador, basado en el programa de la materia, guía de estudios y bibliografía.

8- SISTEMA DE APROBACIÓN PARA ALUMNOS LIBRES

Aquellos alumnos no regulares en condición de rendir la asignatura Química Inorgánica, los mismos podrán acceder a un examen libre escrito que consta de tres partes:

- 1) Cuestionario sobre los prácticos de laboratorio.



2) Resolución de problemas realizados en prácticos de aula.

3) Teoría general de la asignatura.

El alumno deberá aprobar cada una de las partes, las cuales se tomarán de manera individual. La aprobación de una etapa da lugar a que se tome la siguiente; siguiendo el orden arriba establecido. Aprobada las tres etapas pueden acceder al examen oral como el resto de los alumnos regulares.

9- SISTEMA DE APROBACIÓN PARA ALUMNOS POR EQUIVALENCIA

El docente analizará el plan de estudio original aprobado por el alumno. Establecerá los temas que el alumno deberá rendir de manera específica. Se tomará un examen escrito sobre los temas específicos previamente establecidos mas la resolución de problemas vistos en clase prácticos de aula y un cuestionario sobre los prácticos de laboratorio que se realizaron durante el año con los alumnos regulares. El mencionado examen deberá ser aprobado en cada una de sus partes.