



Subsistema de

**Universidades
Politécnicas**

Manual de Asignatura

XXX-XX
REV00

The image shows two overlapping document thumbnails. The left thumbnail is a registration form titled 'FORMULARIO (Registro)'. It includes fields for 'Nombre', 'Código', 'Asignatura', 'Curso', and 'Diciembre', followed by a 'REGISTRO' section and a table with columns for 'Módulo de aprendizaje', 'Código', and 'Nombre'. The right thumbnail is a detailed syllabus table with columns for 'Módulo de aprendizaje', 'Código', 'Nombre', 'Objetivos', 'Contenido', 'Evaluación', and 'Referencias'. The table contains multiple rows of data for different modules and topics.

INGENIERÍA EN
NANOTECNOLOGÍA
SÍNTESIS DE
MATERIALES



DIRECTORIO

Mtro. Aurelio Nuño Mayer

Secretario de Educación Pública

Mtro. Efrén Rojas Dávila

Subsecretario de Educación Superior

Ing. Héctor Arreola Soria

Coordinadora de Universidades Politécnicas y Tecnológicas



PÁGINA LEGAL

Participantes

Dr. Héctor Cruz Mejía- Universidad Politécnica del Valle de México.

Primera Edición: 2010

DR © 2010 Coordinación de Universidades Politécnicas.

Número de registro:

México, D.F.



ISBN—————



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	VI
PROGRAMA DE ESTUDIOS	¡Error! Marcador no definido.
FICHA TÉCNICA.....	8
DESARROLLO DE LA PRÁCTICA O PROYECTO.....	11
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	12
GLOSARIO.....	13
BIBLIOGRAFÍA	13



INTRODUCCIÓN

Los materiales metálicos constituyen los precursores de una gran cantidad de nanomateriales, por tal motivo es importante conocer los principales métodos de obtención de este tipo de materiales, con el fin de identificar sus características.

En este sentido es necesario hacer una revisión de las técnicas de separación y concentración de minerales ya que estos constituyen la materia prima de materiales metálicos. Cabe señalar que en estas operaciones es necesario la realización de dimensionar el equipo propio de estas actividades, asimismo es necesario efectuar balances de materia para poder calcular la eficiencia de estas operaciones.

Posterior a estas etapas se tienen los métodos propiamente de síntesis, una de ellas consiste en emplear altas temperaturas para la obtención de materiales metálicos. Esta opción implica consumos muy altos de energía e involucra casi siempre una reacción química, por tal motivo es necesario plantear balances de materia y energía para poder estimar la factibilidad de este tipo de procesos.

Una segunda vía es la llamada hidrometalurgia donde los minerales son lixiviados y tratados como soluciones acuosas las cuales son concentradas para posteriormente ser depositadas en forma metálica a través de un proceso electrolítico.

PROGRAMA DE ESTUDIO																			
DATOS GENERALES																			
NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Ingeniería en Nanotecnología																	
OBJETIVO DEL PROGRAMA EDUCATIVO:		Proporcionar los conocimientos teóricos y prácticos que permitan solucionar los problemas científicos y tecnológicos que existen en las industrias químicas, metalúrgicas y de materiales a través de la comprensión de las distintas relaciones físicas relacionadas con materiales nanoestructurados, electrocatalíticos, nanobiotecnológicos, así como en el diseño y fabricación de dispositivos de materiales.																	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA:		SÍM-ES																	
CLAVE DE LA ASIGNATURA:		SÍM-ES																	
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA:		El alumno será capaz de diferenciar los procesos de síntesis para la obtención de materiales basados en las variables involucradas y las propiedades deseadas en el componente a fabricar.																	
TOTAL HRS. DEL CUATRIMESTRE:		72 horas																	
FECHA DE EMISIÓN:																			
UNIVERSIDADES PARTICIPANTES:		Universidad Politécnica del Valle de México																	
CONTENIDOS PARA LA FORMACIÓN			ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE										EVALUACIÓN			OBSERVACIÓN			
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVIDENCIAS	TÉCNICAS SUBSIDIARIAS		ESPACIO EDUCATIVO			MOVILIDAD FORMATIVA		MATERIALES RECURSOS	EQUIPOS RECURSOS	TOTAL DE HORAS					TÉCNICA	INSTRUMENTO	TOTAL DE HORAS
			PARA LA EXPERIENCIA PRECISA	PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	AULA	LABORATORIO	OTRO	PROYECTO	PRÁCTICA			TÉCNICA	PRÁCTICA	PRESENCIAL	NO PRESENCIAL				
Introducción a la síntesis de materiales metálicos	Al término de la unidad, el alumno será capaz de identificar la terminología implicada en cada uno de los procesos destinados a sintetizar materiales metálicos.	ED. Exposición de los métodos de síntesis de materiales metálicos.	1. Actividad focal 1. Introducción 2. Solución de problemas 3. Preguntas 4. Sesionalización 5. Reformulación	1. Instrucción programada 2. Experiencia estructurada 3. Resolución de problemas 4. Ejercitación	x	x	NA	NA	NA	Calculo de potenciales estándar	Pizarron y dispositivos	Proyector, equipo de computo y equipo de laboratorio	15	5	0	0	Documental y campo	Rubrica de evaluacion de exposiciones	10
Métodos de separación y concentración de minerales metálicos	Al término de la unidad el alumno será capaz de calcular las especificaciones de equipo implicadas en las operaciones de separación y concentración de minerales metálicos. Efectuar balances de materia sin reacción química en una planta de flotación de minerales.	ED. Efectuar un examen escrito relacionado con la especificación de equipo implicadas en las operaciones de separación y concentración de minerales metálicos. Efectuar balances de materia sin reacción química en una planta de flotación de minerales.	1. Actividad focal 1. Introducción 2. Solución de problemas 3. Preguntas 4. Sesionalización 5. Reformulación	1. Instrucción programada 2. Experiencia estructurada 3. Resolución de problemas 4. Ejercitación	x	x	NA	NA	NA	Pizarron y dispositivos	Proyector, equipo de computo		17	3	0	0	Documental y campo	Lista de cotejo para la resolución de problemas relacionados con separación y concentración de materiales metálicos.	20
Métodos pirometalúrgicos de síntesis	Al término de la unidad el alumno será capaz de aplicar los principios básicos de la pirometalurgia para la obtención de metales.	EP. Práctica de laboratorio en la que realice la reducción metalúrgica de un óxido ferroso con aluminio. EP. Serie de problemas con ensayos en la aplicación del diagrama de Ellingham para la reducción de óxidos, sulfuros, etc. Efectuar un examen escrito acerca de la aplicación de balances de materia con reacción química en procesos pirometalúrgicos.	1. Actividad focal 1. Introducción 2. Solución de problemas 3. Preguntas 4. Sesionalización 5. Reformulación	1. Instrucción programada 2. Experiencia estructurada 3. Resolución de problemas 4. Ejercitación	x	x	NA	NA	NA	Reducción metalúrgica	Pizarron y dispositivos	Proyector y equipo de computo	13	2	3	2	Documental y campo	Lista de cotejo para ejercicios de aplicación de los Diagramas de Ellingham. Guía de observación durante el desarrollo de prácticas de laboratorio.	25
Métodos hidrometalúrgicos de síntesis	Al término de la unidad el alumno será capaz de aplicar los principios básicos de la hidrometalurgia y electrometalurgia para la obtención de materiales metálicos.	EP. Efectuar un problema relacionado con los principios básicos de la hidrometalurgia y electrometalurgia.	1. Actividad focal 1. Introducción 2. Solución de problemas 3. Preguntas 4. Sesionalización 5. Reformulación	1. Instrucción programada 2. Experiencia estructurada 3. Resolución de problemas 4. Ejercitación	x	x	NA	NA	NA	Pizarron y dispositivos	Proyector, equipo de computo y equipo de laboratorio		12	3	0	0	Documental y campo	Lista de cotejo para la resolución de problemas relacionados con la síntesis hidrometalúrgica de materiales metálicos.	20

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS:	
TÍTULO:	Volume 3 Modern Electrochemistry. An Introduction to an Interdisciplinary Area
AUTOR:	3619 076, Bockris, J.O'M. Conway K. N, Reddy
AÑO:	2013
EDICIÓN O REFERENCIA:	Springer
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN:	Nueva York, 2013
ISBN O RESUMEN:	978-1461574599
TÍTULO:	Stoichiometry and Thermodynamics of Metallurgical Processes
AUTOR:	V. K. Saxena
AÑO:	1985
EDICIÓN O REFERENCIA:	Cambridge University Press
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN:	Cambridge, 1985
ISBN O RESUMEN:	978-0521259562
TÍTULO:	Textbook of Hydrometallurgy,
AUTOR:	1468001 1980
AÑO:	1990
EDICIÓN O REFERENCIA:	Metallurgical Extractive Quebec
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN:	Quebec, 1990
ISBN O RESUMEN:	978-2980324722
COMPLEMENTARIA	
TÍTULO:	iones en solución
AUTOR:	Robbins, J
AÑO:	1978
EDICIÓN O REFERENCIA:	Libros de Manual Moderno
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN:	México, D.F.
ISBN O RESUMEN:	
TÍTULO:	Nonferrous Extractive Metallurgy
AUTOR:	Lafayette B. Gill
AÑO:	1980
EDICIÓN O REFERENCIA:	Wiley
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN:	USA, 1980
ISBN O RESUMEN:	978-0471059806
TÍTULO:	Extractive Metallurgy: 1: Basic Thermodynamics and kinetics
AUTOR:	AJAY, VIGNAN
AÑO:	2011
EDICIÓN O REFERENCIA:	Wiley
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN:	USA, 2011
ISBN O RESUMEN:	978-1848211405



FICHA TÉCNICA
NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Nombre:	SÍNTESIS DE MATERIALES
Clave:	SIM-ES
Justificación:	El alumno será capaz de diferenciar los procesos de síntesis para la obtención de materiales basados en las variables involucradas y las propiedades deseadas en el componente a fabricar.
Objetivo:	La obtención de un componente de utilidad para el hombre requiere casi siempre de un proceso de transformación, por lo que esta asignatura busca describir las características en los que se basa cada proceso señalando sus variables y su influencia sobre las propiedades y estructura del material.
Habilidades:	Comunicar efectivamente; Saber trabajar en equipo; Ser responsable en la inspección; Conocer las herramientas básicas del control de calidad; Conocer técnicas de muestreo.
Competencias genéricas a desarrollar:	Capacidad de abstracción, análisis y síntesis; Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica; Capacidad de comunicación oral y escrita;

Capacidades a desarrollar en la asignatura	Competencias a las que contribuye la asignatura
Seleccionar las técnicas para la nanoestructuración y síntesis de nanomateriales, empleando los resultados de la evaluación de la eficacia de producción para asegurar que el nanoproducto cumpla con las especificaciones técnicas.	<p>Determinar los procedimientos de modificación y/o síntesis de nanomateriales y nanodispositivos, empleando la especificación técnica correspondiente para producirlos sistemáticamente.</p> <p>Establecer los métodos de aplicación de nanomateriales empleando simulación computacional y pruebas experimentales para solucionar los problemas en diferentes áreas.</p>

Estimación de tiempo (horas) necesario para transmitir el aprendizaje al alumno, por Unidad de Aprendizaje:	Unidades de aprendizaje	HORAS TEORIA		HORAS PRÁCTICA	
		presencial	No presencial	presencial	No presencial
	Introducción a la síntesis de materiales	8	2	0	0

	Métodos de separación y concentración de minerales metálicos	17	3		
	Métodos pirometalúrgicos de síntesis	13	2	3	2
	Métodos hidrometalúrgicos de síntesis	12	3		
Total de horas por cuatrimestre:	75				
Total de horas por semana:	4				
Créditos:	5				

Serie No 4.

Síntesis de materiales

1. Una pila consta de una semicelda que contiene una barra de platino sumergida en una disolución 1M de Fe^{3+} y 1M de Fe^{2+} . La otra semicelda consiste en un electrodo de talio sumergida en una disolución 1M de talio. a) Escriba las semirreacciones en el ánodo y en el cátodo y la reacción global. b) Escriba el diagrama de la pila y calcule su potencial estándar. Datos: Potenciales estándar de reducción a 25°C : $E_o(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$.
2. Escribir las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo, así como la reacción global en la siguiente pila voltaica: $\text{Pt}(\text{S})/\text{H}_2(\text{g}, 1\text{atm})/\text{H}^+(\text{ac}, 1\text{M}) \parallel \text{Ag}^+/\text{Ag}(\text{s})$. Calcular el potencial de la misma
3. Prediga que sucederá si se añade bromo molecular a una disolución acuosa que contenga yoduro de sodio y cloruro a 25°C y escriba la (s) reacción (es) química (s) espontánea (s). Datos $E_o(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36\text{V}$; $E_o(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1,07\text{V}$; $E_o(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,53\text{V}$
4. Los potenciales normales estándar de reducción de los semielectrodos Zn^{2+}/Zn y $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ son respectivamente $-0,76\text{V}$ y $-0,44 \text{ V}$. a) ¿Qué ocurrirá si a una disolución de sulfato de hierro (II), FeSO_4 , le añadimos trocitos de zinc? b) ¿Y si le añadimos, en cambio limaduras de cobre? $E_o(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$
5. Qué cantidad de cobre se obtiene al pasar una corriente de intensidad 6 A durante una hora y media por una cuba electrolítica que contiene una disolución de sulfato cúprico. Datos: $\text{Pat}(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/at-gr}$.
6. Al efectuar la electrolisis de una disolución de HCl se desprende cloro en el ánodo. ¿Qué volumen de cloro, medido en condiciones normales se desprenderá al pasar una carga de 50000 C? Datos: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{l}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, $F = 96500\text{C}$, $\text{Pat}(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g}$

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA O PROYECTO

Nombre de la asignatura:	Síntesis de materiales		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Métodos piro metalúrgicos de síntesis		
Nombre de la práctica o proyecto:	Reducción metal térmica		
Número:	1/1	Duración (horas) :	2
Resultado de aprendizaje:	Comprender los principios de reducción metal térmica		
Requerimientos (Material o equipo):	Mineral de hematita, aluminio, magnesio, difractometro de Rayos X		
<p>Actividades a desarrollar en la práctica: Definir en prosa las actividades a desarrollar en cada etapa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mezclar la hematita y el polvo de aluminio. ✓ Colocar y encender el trozo de magnesio ✓ Analizar el producto de la reacción entre la hematita y el aluminio. ✓ Plantear la reacción de reducción. 			
<p>Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:</p> <p>EP1 Proyecto Realiza una práctica de reducción metal térmica.</p>			



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Lista de cotejo para proyecto plan de muestro.

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE :

DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN.

Nombres(s) del Alumno(s)	Matrícula:	Firma del alumno(s)
Producto:	Nombre del Proyecto:	Fecha:
Asignatura: Control Estadístico de la Calidad.		Periodo Cuatrimestral:
Nombre del Docente:		Firma del Docente.

INSTRUCCIONES

Revisar las actividades que se solicitan y marquen en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" indicaciones que pueden ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.

Valor del reactivo	Características a cumplir	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
4%	Presentación: El trabajo cumple con los requisitos de: a) Buena presentación			
8%	b) Presenta cero errores ortográficos.			
2%	c) Mismo formato (indicado al inicio de curso)			
6%	d) Maneja el lenguaje técnico apropiado			
10%	Introducción y objetivo: la introducción y el objetivo dan una idea clara del objetivo de trabajo, motivando al lector a continuar con su lectura y revisión			
30%	Sustento Teórico: Presenta un panorama general del tema a desarrollar y lo sustenta con referencias bibliográficas y ligas de Internet, cita correctamente a los autores			
15%	Desarrollo: Cumplió con lo establecido en la práctica.			
10%	Resultados: Cumplió totalmente con el objetivo esperado.			
10%	Conclusiones: Las conclusiones son claras y acordes con el objetivo esperado.			
5%	Responsabilidad: Entregó el reporte en la fecha y hora señalada			
100%	CALIFICACION			

GLOSARIO

- 1. Concentración de minerales.** Tiene por objetivo enriquecer las menas o especies mineralógicas económicamente útiles de un mineral, mediante eliminación de los componentes estériles, o ganga, y separarlas entre sí aprovechando sus propiedades físicas.
- 2. Electroquímica.** Es una rama de la química que estudia la transformación entre la energía eléctrica y la energía química. En otras palabras, las reacciones químicas que se dan en la interfaz de un conductor eléctrico (llamado electrodo, que puede ser un metal o un semiconductor) y un conductor iónico que también es muy importante en el mundo (el electrolito) pudiendo ser una disolución y en algunos casos especiales, un sólido.
- 3. Ganga.** Se llama así al conjunto de todos los minerales sobrantes que se encuentran asociados a la mena en la roca extraída en un yacimiento.
- 4. Hematita.** Es un mineral compuesto de óxido férrico, cuya fórmula es Fe_2O_3 y constituye una importante mena de hierro ya que en estado puro contiene un 70% de este metal. A veces posee trazas de titanio (Ti), aluminio (Al), manganeso (Mn) y agua (H_2O).
- 5. Hidrometalurgia.** Es la rama de la metalurgia que cubre la extracción y recuperación de metales usando soluciones líquidas, acuosas y orgánicas.
- 6. Mena.** Es un mineral del que se puede extraer un elemento metálico porque lo contiene en cantidad suficiente para poderlo aprovechar.
- 7. Mineral.** Es una sustancia natural, representable por una fórmula química, normalmente sólida e inorgánica, y que tiene una cierta estructura cristalina.
- 8. Molienda.** La molienda es la última etapa del proceso de conminución de las partículas minerales; en ésta etapa se reduce el tamaño de las partículas por una combinación de mecanismos de quebrado de impacto y abrasión, ya sea en seco o en suspensión en agua.
- 9. Pirometalurgia.** Es una rama de la metalurgia extractiva en la que se emplean procesos para obtención y refinado o refinación de metales utilizando calor, como en el caso de la fundición.
- 10. Trituración.** Es la primera etapa mecánica en el proceso de conminución en la cual el principal objetivo es la liberación de los minerales valiosos de la ganga.

BIBLIOGRAFÍA

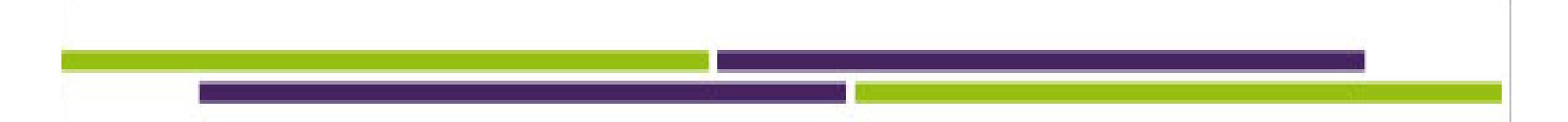
Básica

Volume 1 Modern Electrochemistry: An Introduction to an Interdisciplinary Area, John O'M.

Bockris and Amulya K. N. Reddy, Springer, ISBN 978-1461574699.

Stoichiometry and Thermodynamics of Metallurgical Processes, Y. K. Rao, Cambridge

University Press, ISBN 978-0521258562



Textbook of Hydrometallurgy, Habashi Fathi, Metallurgie Extractive Quebec, ISBN 978-2980324772

Complementaria

Iones en solución, Robbins, J, Editorial El Manual Moderno,

Nonferrous Extractive Metallurgy, Lafayette B. Gill, Wiley, ISBN 978-0471059806

Extractive Metallurgy 1: Basic Thermodynamics and Kinetics, Alain Vignes, Wiley, ISBN 978-1848211605

Sitio Web