



Subsistema de

Universidades
Politécnicas

Manual de Asignatura

XXX-XX
REV00

FORMULARIO (Registrar)	
Nombre	
Colegio	
Categoría	
Curso	
DIV. o seccional	
Identificación	
Descripción de la asignatura, sus objetivos, competencias y metodologías de enseñanza-aprendizaje.	
Evaluación de la asignatura (sección)	
Evaluación de la asignatura (sección)	
Evaluación de la asignatura (sección)	

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA														
SEMINARIO			CONTENIDO						EVALUACIÓN					
SEMESTRE	SECCIONAL	ASIGNATURA	UNIDAD	CONTENIDO	CRÉDITOS	ESTRATEGIAS	INSTRUMENTOS	FECHA	NOTA	SEMESTRE	SECCIONAL	ASIGNATURA	NOTA	SEMESTRE

INGENIERÍA EN
NANOTECNOLOGÍA
ESPECTROSCOPIAS DE
NANOMATERIALES



DIRECTORIO

Mtro. Alonso Lujambio Irazábal

Secretario de Educación Pública

Dr. Rodolfo Tuirán Gutiérrez

Subsecretario de Educación Superior

Mtra. Sayonara Vargas Rodríguez

Coordinadora de Universidades Politécnicas



PÁGINA LEGAL


Participantes

Dra. Jayanthi Narayanan - Universidad Politécnica del Valle de México.

I.Q.. José Tadeo Jiménez González - Universidad Politécnica del Valle de México.

Primera Edición: 2015

DR © 2015 Coordinación de Universidades Politécnicas.



Número de registro:

México, D.F.

ISBN-----



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	6
PROGRAMA DE ESTUDIO	7
FICHA TÉCNICA.....	8
DESARROLLO DE LA PRÁCTICA O PROYECTO.....	10
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	15
GLOSARIO.....	16
BIBLIOGRAFÍA	20



INTRODUCCIÓN

Los métodos Espectroscópicos son métodos ópticos que se basan en la interacción de la luz con la materia. Esta interacción es tan específica que nos permite identificar qué tipo de muestra interactúa y que cantidad de materia interactuó, es decir los métodos espectroscópicos permiten realizar análisis cualitativos y cuantitativos de muchísimas muestras tanto orgánicas como inorgánicas y por lo tanto el fundamento es el más utilizado para los laboratorios de análisis de prácticamente toda la industria y del área de la salud. Esta asignatura teórica forma parte de la etapa disciplinaria de la carrera de Químico industrial está relacionada con química analítica, química orgánica, fisicoquímica, Química inorgánica y bioquímica, en ella sólo se abordarán los aspectos cualitativos relacionados con la obtención de la estructura del compuesto analizado, utilizando diversas técnicas para este fin. Esta asignatura proporcionará al egresado los principios y procedimientos empleados en el análisis químico, para la determinación, identificación y caracterización de compuestos químicos basados en la interacción radiación-materia., los principios de espectroscopia y las principales técnicas de investigación estructural que podrá aplicarlos en la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.

PROGRAMA DE ESTUDIOS

PROGRAMA DE ESTUDIO		DATOS GENERALES												EVALUACIÓN		OBSERVACIONES			
NOMBRE DEL PROGRAMA (BOLETÍN)		INGENIERÍA EN NANOTECNOLOGÍA																	
NOMBRE DE LA ASIGNATURA		ESPECTROSCOPIA DE NANOMATERIALES																	
CLAVE DE LA ASIGNATURA		EEN-ES																	
OBJETIVO DE LA ASIGNATURA		El alumno será capaz de determinar las propiedades de los nanomateriales mediante la operación, interpretación, avances y limitaciones de las técnicas espectroscópicas para caracterizar nanomateriales.																	
FECHA DEL PROGRAMA		28 de agosto de 2018																	
FECHA DE CALIFICACIÓN		28 de agosto de 2018																	
PRESENCIA		Presencia																	
PROFESORADO																			
CONTENIDOS PARA LA DOMINACIÓN																			
UNIDADES DE APRENDIZAJE	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	EVALUACIÓN	TEMA DE CLASE	CONTENIDO DE CLASE	MATERIALES DE APOYO	RECURSOS	LABORATORIOS	OTROS	SOSTENIBILIDAD		MATERIAS ASOCIADAS	NIVELES DE LOGRO				TÉCNICA	EQUIPAMIENTO	OBSERVACIONES	
									CONCIENCIA	COMPROMISO		Presencia	Asistencia	Participación	No Presencia				
Unidad I: Introducción a los Nanomateriales	El alumno comprenderá la importancia de los nanomateriales en la nanotecnología. El alumno comprenderá la importancia de los nanomateriales en la nanotecnología.	Evaluación de los conocimientos adquiridos en esta unidad.	1. Introducción a los nanomateriales. 2. Caracterización de los nanomateriales. 3. Estructura de los nanomateriales. 4. Síntesis de nanomateriales. 5. Aplicaciones de los nanomateriales.	Conceptos de nanotecnología. Estructura de los nanomateriales. Síntesis de nanomateriales. Caracterización de los nanomateriales.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications" de S. M. Sze y Y. C. Feng. Artículos científicos de revistas especializadas en nanotecnología.	Laboratorio de nanotecnología.	Estructura de los nanomateriales.	Síntesis de nanomateriales.	Estructura de los nanomateriales.	Síntesis de nanomateriales.	Síntesis de nanomateriales.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "Nanomaterials: Synthesis, Properties and Applications" de S. M. Sze y Y. C. Feng. Artículos científicos de revistas especializadas en nanotecnología.	Computadora. Laboratorio. Equipo de medición.	3	3	4	0	Documentos	Hoja de trabajo para mapas mentales.
Unidad II: Espectroscopia de infrarrojo	El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de infrarrojo en la nanotecnología. El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de infrarrojo en la nanotecnología.	Evaluación de los conocimientos adquiridos en esta unidad.	1. Fundamentos de la espectroscopia de infrarrojo. 2. Tipos de espectroscopia de infrarrojo. 3. Aplicaciones de la espectroscopia de infrarrojo.	Conceptos de espectroscopia de infrarrojo. Tipos de espectroscopia de infrarrojo. Aplicaciones de la espectroscopia de infrarrojo.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "Infrared Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Laboratorio de espectroscopia de infrarrojo.	Fundamentos de la espectroscopia de infrarrojo.	Tipos de espectroscopia de infrarrojo.	Fundamentos de la espectroscopia de infrarrojo.	Tipos de espectroscopia de infrarrojo.	Fundamentos de la espectroscopia de infrarrojo.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "Infrared Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Computadora. Laboratorio. Equipo de medición.	3	3	4	1	Documentos	Cuestionario guía sobre los fundamentos de la espectroscopia de infrarrojo.
Unidad III: Espectroscopia de Raman	El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de Raman en la nanotecnología. El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de Raman en la nanotecnología.	Evaluación de los conocimientos adquiridos en esta unidad.	1. Fundamentos de la espectroscopia de Raman. 2. Tipos de espectroscopia de Raman. 3. Aplicaciones de la espectroscopia de Raman.	Conceptos de espectroscopia de Raman. Tipos de espectroscopia de Raman. Aplicaciones de la espectroscopia de Raman.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "Raman Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Laboratorio de espectroscopia de Raman.	Fundamentos de la espectroscopia de Raman.	Tipos de espectroscopia de Raman.	Fundamentos de la espectroscopia de Raman.	Tipos de espectroscopia de Raman.	Fundamentos de la espectroscopia de Raman.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "Raman Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Computadora. Laboratorio. Equipo de medición.	3	3	4	0	Documentos	Hoja de trabajo para mapas mentales.
Unidad IV: Espectroscopia de Rayos X	El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de rayos X en la nanotecnología. El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de rayos X en la nanotecnología.	Evaluación de los conocimientos adquiridos en esta unidad.	1. Fundamentos de la espectroscopia de rayos X. 2. Tipos de espectroscopia de rayos X. 3. Aplicaciones de la espectroscopia de rayos X.	Conceptos de espectroscopia de rayos X. Tipos de espectroscopia de rayos X. Aplicaciones de la espectroscopia de rayos X.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "X-ray Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Laboratorio de espectroscopia de rayos X.	Fundamentos de la espectroscopia de rayos X.	Tipos de espectroscopia de rayos X.	Fundamentos de la espectroscopia de rayos X.	Tipos de espectroscopia de rayos X.	Fundamentos de la espectroscopia de rayos X.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "X-ray Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Computadora. Laboratorio. Equipo de medición.	3	3	4	0	Documentos	Hoja de trabajo para mapas mentales.
Unidad V: Espectroscopia de Fotoluminiscencia	El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de fotoluminiscencia en la nanotecnología. El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de fotoluminiscencia en la nanotecnología.	Evaluación de los conocimientos adquiridos en esta unidad.	1. Fundamentos de la espectroscopia de fotoluminiscencia. 2. Tipos de espectroscopia de fotoluminiscencia. 3. Aplicaciones de la espectroscopia de fotoluminiscencia.	Conceptos de espectroscopia de fotoluminiscencia. Tipos de espectroscopia de fotoluminiscencia. Aplicaciones de la espectroscopia de fotoluminiscencia.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "Photoluminescence Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Laboratorio de espectroscopia de fotoluminiscencia.	Fundamentos de la espectroscopia de fotoluminiscencia.	Tipos de espectroscopia de fotoluminiscencia.	Fundamentos de la espectroscopia de fotoluminiscencia.	Tipos de espectroscopia de fotoluminiscencia.	Fundamentos de la espectroscopia de fotoluminiscencia.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "Photoluminescence Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Computadora. Laboratorio. Equipo de medición.	3	3	4	1	Documentos	Cuestionario guía sobre los fundamentos de la espectroscopia de fotoluminiscencia.
Unidad VI: Espectroscopia de Resonancia Magnética Nuclear	El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear en la nanotecnología. El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear en la nanotecnología.	Evaluación de los conocimientos adquiridos en esta unidad.	1. Fundamentos de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear. 2. Tipos de espectroscopia de resonancia magnética nuclear. 3. Aplicaciones de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear.	Conceptos de espectroscopia de resonancia magnética nuclear. Tipos de espectroscopia de resonancia magnética nuclear. Aplicaciones de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "NMR Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Laboratorio de espectroscopia de resonancia magnética nuclear.	Fundamentos de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear.	Tipos de espectroscopia de resonancia magnética nuclear.	Fundamentos de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear.	Tipos de espectroscopia de resonancia magnética nuclear.	Fundamentos de la espectroscopia de resonancia magnética nuclear.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "NMR Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Computadora. Laboratorio. Equipo de medición.	3	3	4	0	Documentos	Hoja de trabajo para mapas mentales.
Unidad VII: Espectroscopia de Rayos X con Fluorescencia	El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de rayos X con fluorescencia en la nanotecnología. El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de rayos X con fluorescencia en la nanotecnología.	Evaluación de los conocimientos adquiridos en esta unidad.	1. Fundamentos de la espectroscopia de rayos X con fluorescencia. 2. Tipos de espectroscopia de rayos X con fluorescencia. 3. Aplicaciones de la espectroscopia de rayos X con fluorescencia.	Conceptos de espectroscopia de rayos X con fluorescencia. Tipos de espectroscopia de rayos X con fluorescencia. Aplicaciones de la espectroscopia de rayos X con fluorescencia.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "X-ray Fluorescence Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Laboratorio de espectroscopia de rayos X con fluorescencia.	Fundamentos de la espectroscopia de rayos X con fluorescencia.	Tipos de espectroscopia de rayos X con fluorescencia.	Fundamentos de la espectroscopia de rayos X con fluorescencia.	Tipos de espectroscopia de rayos X con fluorescencia.	Fundamentos de la espectroscopia de rayos X con fluorescencia.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "X-ray Fluorescence Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Computadora. Laboratorio. Equipo de medición.	3	3	4	0	Documentos	Hoja de trabajo para mapas mentales.
Unidad VIII: Espectroscopia de Rayos X con Absorción	El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de rayos X con absorción en la nanotecnología. El alumno comprenderá la importancia de la espectroscopia de rayos X con absorción en la nanotecnología.	Evaluación de los conocimientos adquiridos en esta unidad.	1. Fundamentos de la espectroscopia de rayos X con absorción. 2. Tipos de espectroscopia de rayos X con absorción. 3. Aplicaciones de la espectroscopia de rayos X con absorción.	Conceptos de espectroscopia de rayos X con absorción. Tipos de espectroscopia de rayos X con absorción. Aplicaciones de la espectroscopia de rayos X con absorción.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "X-ray Absorption Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Laboratorio de espectroscopia de rayos X con absorción.	Fundamentos de la espectroscopia de rayos X con absorción.	Tipos de espectroscopia de rayos X con absorción.	Fundamentos de la espectroscopia de rayos X con absorción.	Tipos de espectroscopia de rayos X con absorción.	Fundamentos de la espectroscopia de rayos X con absorción.	Materiales de apoyo: Libro de texto: "X-ray Absorption Spectroscopy" de P. T. Pinnau y G. S. Sander. Artículos científicos de revistas especializadas en espectroscopia.	Computadora. Laboratorio. Equipo de medición.	3	3	4	1	Documentos	Cuestionario guía sobre los fundamentos de la espectroscopia de rayos X con absorción.



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

FICHA TÉCNICA

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Nombre:	Espectroscopias de Nanomateriales.
Clave:	INN-ES
Justificación:	<p>Que el alumno sea capaz de seleccionar la técnica más adecuada y aplicarla cuando así sea requerido durante su práctica profesional.</p> <p>Los contenidos de la asignatura Espectroscopias de Nanomateriales, son importantes para poder comprender la estructura de un nanomaterial y así como conceptos básicos fundamentales de cada una de las técnicas aplicadas.</p> <p>En un futuro el ingeniero en nanotecnología será capaz de modelar, caracterizar y fundamentar sus áreas de estudio basadas en competencias para optimizar un proceso en su campo laboral o profesional.</p>
Objetivo:	El alumno será capaz de determinar las propiedades de los nanomateriales mediante la operación, interpretación, alcances y limitaciones de las técnicas espectroscópicas para caracterizar nanomateriales.
Habilidades:	Saber comunicarse efectivamente; Saber trabajar en equipo; Ser una persona ordenada en su área, Ser responsable en su área laboral; Saber y Conocer cuáles son los diferentes equipos de espectroscopias y tener conocimiento en las herramientas computacionales y finalmente saber interpretar un modelo matemático aplicado en su campo de estudio.
Competencias genéricas a desarrollar:	Conocimiento en el análisis y síntesis de los materiales; Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica; Capacidad de comunicación oral y escrita; Conocimientos de los modelos matemáticos empleados en los diferentes campos de estudio; Conocimiento en la interpretación de los análisis de resultados basados en los espectros.

Capacidades a desarrollar en la asignatura	Competencias a las que contribuye la asignatura
<p>1.- Comprender los conceptos básicos de las diferentes técnicas de las espectroscopias.</p> <p>2.- Utilizar un lenguaje técnico para poderse expresar correctamente, y aplicarlo a sus análisis de resultados de acuerdo a la técnica utilizada.</p>	<p>1.- Tener conocimiento de las estructuras cristalinas, de las nanoestructuras y de la nanopartículas ya que son de gran importancia en el estudio de la nanotecnología.</p> <p>2.- Conocimientos básicos de estadística requeridos para interpretar resultados por medio de</p>

<p>3.- Interpretar el análisis de resultados de acuerdo a la técnica empleada.</p> <p>4.- Utilizar a los modelos matemáticos para describir al fenómeno físico, químico, farmacéutico o biológico, etc., de acuerdo a la situación real.</p> <p>5.- Saber o tener conocimiento en la operación de los diversos equipos de espectroscopias, empleados para cada una de las técnicas de aplicación de acuerdo a su campo de estudio.</p> <p>6.- Aplicar el razonamiento lógico y deductivo para poder dar un análisis de resultados de un caso práctico real.</p>	<p>histogramas de distribución.</p> <p>4.- Conocimiento básico de cristalografía, índice de Miller, ley de Bragg y microscopia en general.</p> <p>5.- Conocimientos fundamentales de la Física del estado sólido, etc.</p> <p>6.- Conocimientos fundamentales del estudio de la química en general y de la biología molecular.</p> <p>7.- Conocimientos básicos de la caracterización de los materiales y de los nanomateriales.</p>
---	--

	Unidades de aprendizaje	HORAS TEORÍA		HORAS PRÁCTICA	
		presencial	No presencial	presencial	No presencial
Estimación de tiempo (horas) necesario para transmitir el aprendizaje al alumno, por Unidad de Aprendizaje:	Unidad I. Introducción a las Técnicas Espectroscópicas	7	2	8	1
	Unidad II. Espectrometría de masas a Nanomateriales	7	2	8	1
	Unidad III. Espectroscopia de Infrarrojo y Micro Raman a Nanomateriales	7	2	8	1
	Unidad IV. Espectroscopia de Resonancia magnética nuclear	7	2	8	1
	Unidad V. Espectroscopia de Ultra Violeta-Visible	7	2	8	1
Total de horas por cuatrimestre:	90 HORAS				
Total de horas por semana:	6				
Créditos:	5				



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA O PROYECTO

Nombre de la asignatura:	Espectroscopias de Nanomateriales.		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Espectroscopia de Infrarrojo Micro Raman a Nanomateriales		
Nombre de la práctica o proyecto:	OBTENCIÓN DEL ESPECTRO INFRARROJO DE LOS NANOMATERIALES ORGANICOS E INORGANICOS		
Número:	1	Duración (horas) :	8
Resultado de aprendizaje:	Obtener el espectro IR de nanomateriales y correlacionar las principales bandas del espectro con los movimientos vibración de los grupos funcionales de la molécula.		
Requerimientos (Material o equipo):	MATERIAL Y PRODUCTOS: Pipeta Jeringuilla;Espatula PRODUCTOS Y DISOLUCIONES: Diferentes muestras de nanomaterilaes		
Actividades a desarrollar en la práctica: Definir en prosa las actividades a desarrollar en cada etapa. PROCEDIMIENTO: A) Haz un barrido del “background” y observa la forma de las señales ampliadas. B) Barre el espectro de la muestra completo. Amplia las diferentes zonas de señales y anota las frecuencias a las que aparecen las bandas más intensas y si se trata de vibraciones paralelas o perpendiculares. RESULTADOS: A) ¿A qué son debidas las señales que aparecen en el “background”? B) ¿A qué especies de simetría pertenecen los modos normales de vibración de la figura? ¿Cuáles son activos en IR y cuáles en Raman? C) Correlaciona las bandas medidas en el espectro IR con los modos normales de la figura. D) Asigna las bandas del espectro IR.			
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica: EP1 Proyecto Construye un cuadro sinóptico.			




DESARROLLO DE LA PRÁCTICA O PROYECTO

Nombre de la asignatura:	Espectroscopias de Nanomateriales.		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Espectroscopia de Infrarrojo y Micro Raman a Nanomateriales		
Nombre de la práctica o proyecto:	OBTENCIÓN DEL ESPECTRO RAMAN DE LOS NANOMATERIALES ORGANICOS E INORGANICOS		
Número:	2	Duración (horas) :	8
Resultado de aprendizaje:	Obtener el espectro RAMAN de los diferentes nanomateriales y correlacionar las principales bandas del espectro con los movimientos vibración de los grupos funcionales de la molécula.		
Requerimientos (Material o equipo):	MATERIAL Y PRODUCTOS: Pipeta Jeringuilla; Espatula PRODUCTOS Y DISOLUCIONES: Ácido acetilsalicílico		
<p>Actividades a desarrollar en la práctica: Definir en prosa las actividades a desarrollar en cada etapa. PROCEDIMIENTO: A) Haz un barrido del “background” y observa la forma de las señales ampliadas. B) Barre el espectro de la muestra completo. Amplia las diferentes zonas de señales y anota las frecuencias a las que aparecen las bandas más intensas y si se trata de vibraciones paralelas o perpendiculares. RESULTADOS: A) ¿A qué son debidas las señales que aparecen en el “background”? B) ¿A qué especies de simetría pertenecen los modos normales de vibración de la figura? ¿Cuáles son activos en IR y cuáles en Raman? C) Correlaciona las bandas medidas en el espectro RAMAN con los modos normales de la figura. D) Asigna las bandas del espectro RAMAN.</p>			
<p>Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:</p> <p>EP1 Proyecto Construye un cuadro sinóptico.</p>			

DESARROLLO DE LA PRÁCTICA O PROYECTO

Nombre de la asignatura:	Espectroscopias de Nanomateriales.		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Espectroscopia de Ultra Violeta-Visible		
Nombre de la práctica o proyecto:	ESPECTROMETRIA DE ULTRAVIOLETA-VISIBLE DE LOS NANOMATERIALES ORGANICOS E INORGANICOS		
Número:	3	Duración (horas) :	8
Resultado de aprendizaje:	Obtener el espectro de absorción del anión dicromato y a partir del espectro determinar a) El coeficiente de absorbtividad molar k del anión dicromato y b) la concentración de una muestra problema.		
Requerimientos (Material o equipo):	Comenzamos preparando las 4 disoluciones de dicromato utilizando siempre pipetas y matraces aforados y la balanza de precisión. Se partirá de una disolución trabajo previamente preparada de concentración 0.25 g/l de dicromato potásico ($K_2Cr_2O_7$, $P_m = 294.2 \text{ g/mol}$). Cada pareja utilizará esta disolución concentrada para preparar las siguientes 4 disoluciones más diluidas que serán las que usaremos en el espectrofotómetro: Disolución 1: diluir 1 ml de concentrada con agua en un matraz aforado de 25 ml. Disolución 2: idem, 2 ml de concentrada. Disolución 3: idem, 3 ml de concentrada. Disolución 4: idem, 5 ml de concentrada. Calcular la molaridad de todas las disoluciones, incluida la concentrada.		
<p>Actividades a desarrollar en la práctica: Definir en prosa las actividades a desarrollar en cada etapa.</p> <p>PROCEDIMIENTO:</p> <p>1. Con la disolución 4, mediremos el espectro de absorción del dicromato de 325 a 505 nm, realizando primero un blanco con agua pura (consultar con el profesor). A continuación introducimos una cubeta con la disolución 4 (la más concentrada) y medimos la absorbancia en el intervalo de longitudes de onda fijado tomando valores cada 20 nm. Repetiremos la operación de manera más fina en la región donde hayamos observado una mayor absorbancia, esta vez tomando valores cada 10 nm. Establecer, a partir de esta medida, dónde se encuentra el máximo de absorción del ión dicromato. Anotar entonces el valor de absorbancia para esa longitud de onda de la Disolución 4.</p> <p>2. Repetir la medida, a la misma longitud de onda (máximo de absorción del dicromato) para las disoluciones 3, 2 y 1 y de una mezcla problema de concentración desconocida. Anotar los correspondientes valores de absorbancia frente a concentración para hacer una recta de calibrado.</p> <p>RESULTADOS:</p> <p>a). Representar gráficamente el espectro de absorción del dicromato (absorbancia frente a longitud de onda). b). Representamos la absorbancia en el máximo de las Disoluciones 1-4 frente a la molaridad y ajustamos los 4 puntos a una recta por el método de mínimos cuadrados. c). A partir de la regresión lineal obtenida, determinar: i) El coeficiente</p>			



de absorptividad molar k del anión dicromato y ii) la concentración de la muestra problema.

Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica:

EP1 Proyecto Construye un cuadro sinóptico.



DESARROLLO DE LA PRÁCTICA O PROYECTO

Nombre de la asignatura:	Espectroscopias de Nanomateriales.		
Nombre de la Unidad de Aprendizaje:	Todos los unidades		
Nombre de la práctica o proyecto:	Aplicaciones de las técnicas espectroscópicas a nanomateriales		
Número:	4	Duración (horas) :	16
Resultado de aprendizaje:	Determinación de estructuras moleculares y los mecanismos de reacciones utilizando técnicas espectroscópicas		
Requerimientos (Material o equipo):	Dependiente de la tema asignado por profesor		
Actividades a desarrollar en la práctica: Definir en prosa las actividades a desarrollar en cada etapa. Dependiente de la tema asignado por profesor			
Evidencias a las que contribuye el desarrollo de la práctica: EP1 Proyecto Construye un cuadro sinóptico.			



Subsistema de
Universidades
Politécnicas

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Lista de cotejo para el cuadro sinóptico.

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. Espectrómetro: Es un instrumento que nos ayuda para medir la absorción de la radiación electromagnética por una muestra.
2. Espectro: Es un gráfico que es proporcionado por espectrómetro.
3. Absorbencia: Medida de concentración del material presente: \log (de base 10) negativo de la Transmitancia ($-\log T$) del producto de coeficiente de extinción, paso óptico y la concentración escrito como $A = \epsilon bc$ y en función de T , $A = \log(1/T)$. La absorbencia es adimensional.
4. Absortividad: Probabilidad de absorber la luz a una longitud de onda particular por un analito específico bajo condiciones específicas, por ejemplo, pH, disolvente y temperatura. Así una cantidad específica de material a condiciones determinadas absorberá una fracción específica de la luz que chocó con él.
5. Absortividad: es abreviado por una ϵ o por una a . Se usa ϵ cuando la concentración se expresa en Moles/L y sus unidades son $\text{Lmol}^{-1}\text{cm}^{-1}$, a es para cuando las unidades de concentración son en cualquier otro tipo y se hace el ajuste que corresponda a la expresión $A/b(\text{cm})$ Concentración.
6. Ajuste: Es la selección de las condiciones apropiadas para el funcionamiento adecuado de un instrumento, o de un sistema de medición.
7. Alcance de medición: Conjunto de valores del mensurando, para los cuales se supone que el error de un instrumento de medición se encuentra entre límites especificados.
8. Analito: El material particular o cualidad a ser determinada en un análisis.
9. Anchura de Rendija: Tamaño de la abertura de la rendija a través de la cual emerge la luz. El tamaño depende del rango de la longitud de onda, habilidad de separación del selector de longitud de onda y aislamiento deseado de longitud de onda específica. Generalmente fijada o programada automáticamente.
10. Calibración: Conjunto de operaciones que establecen, bajo condiciones especificadas, la relación entre los valores indicados por un instrumento o un sistema de medición o los valores representados por una medida materializada y los valores correspondientes realizados por los patrones o materiales de referencia.
11. Colorímetros: Los colorímetros utilizan el ojo humano como detector y el cerebro como transductor. Los métodos colorimétricos requieren siempre la utilización de uno o más patrones en el momento en el que se realiza el análisis.
12. Concentración: La cantidad de un soluto en un volumen determinado de solución, Ej., moles por litro.
13. Corte de Disolvente: La longitud de onda en la cual el disolvente absorbe una porción significativa de la luz, causando una pérdida de la señal e inhabilidad para ejecutar un análisis. En otras palabras, el disolvente se vuelve opaco a las longitudes de onda usadas. Esto es común en el ultravioleta, raro en la zona visible. En forma práctica es la longitud de onda que corresponde a una absorbencia de uno, utilizando una celda de 1 cm de paso óptico.
14. Cubeta o celda: Receptáculo transparente en el cual las soluciones de muestra son introducidas en la senda de la luz del espectrómetro. Generalmente cuenta con dos lados iguales Ej., 1 cm, 1 cm mientras que la tercera dimensión es alargada

- posiblemente tan grande como 15 cm. Para trabajos en ultravioleta, el material es cuarzo. El trabajo en zona visible permite utilizar celdas de vidrio o plástico.
15. Curva de Calibración: Los resultados de una calibración cuando son graficados, generalmente en coordenadas Cartesianas, Ej., concentración (en molaridad) contra la absorbencia.
 16. Detector: Dispositivo usado para detectar la intensidad de la radiación de la muestra de los haces de la muestra o referencia. Generalmente un diodo de silicio sencillo o un tubo fotomultiplicador más sensible.
 17. Disolvente: Líquido usado para disolver la muestra a analizar. Comúnmente agua o metanol de alta pureza. Generalmente designado, especialmente o purificado para trabajo en ultravioleta , Ej., "Spectro-Quality" o "Spectro-Grade".
 18. Espectro: Series de longitudes de onda de la radiación, pertenecientes a una porción específica del electromagnético continuo, Ej. El espectro visible, donde los "colores" son examinados aumentando la longitud de onda. Para la porción visible del continuo, los colores son rojo, anaranjado, amarillo, verde, azul, índigo y violeta.
 19. Espectrofotómetro de Doble Haz: Es un instrumento en el cual el haz se divide para permitir la comparación de la muestra y el disolvente (o reactivo que sirve como blanco) al mismo tiempo. Por lo general, la operación de este aparato está muy automatizada.
 20. Espectrofotómetro de Simple Haz (Un solo haz): Es un instrumento que tiene una trayectoria óptica. La muestra y el disolvente puro (o el reactivo que funciona como blanco) se examinan por separado para establecer P y P_0 y realizar las mediciones de absorbencia. Por lo general, se opera en forma manual.
 21. Error aleatorio: Es el resultado de una medición menos la media de un número infinito de mediciones del mismo mensurando, efectuadas éstas en condiciones de repetibilidad.
 22. Error de medición: Es el resultado de una medición menos un valor convencionalmente verdadero del mensurando.
 23. Error sistemático: Es la media que resultaría de un número infinito de mediciones del mismo mensurando, efectuadas bajo condiciones de repetibilidad, menos un valor verdadero del mensurando.
 24. Exploración: El proceso en donde el rango de longitud de onda del sistema es inspeccionado en orden, generalmente de la longitud de onda más baja a la más alta. Esto generalmente ocurre cuando la red de dispersión es rotada sobre su eje.
 25. Extinción/Coeficiente de Extinción: Sinónimo para la absorbencia y la absortividad, respectivamente.
 26. Fotómetro: Es un dispositivo sencillo relativamente barato para los análisis por absorción. El equipo utiliza una lámpara de filamento de tungsteno, lentes para proporcionar un haz paralelo de radiación, un obturador, un filtro, un atenuador de haz en forma de cuña y un detector (microamperímetro).
 27. Fototubo: Es un detector fotoeléctrico común para las regiones ultravioleta-visible e infrarrojo cercano y se encuentra en los instrumentos más baratos.
 28. Frecuencia: El número de veces por unidad de tiempo que la magnitud de una onda electromagnética va de un máximo a un mínimo y posteriormente regresa a la amplitud máxima. La unidad para el número de ondas por segundo es el hertz (Hz).

29. Fuente: También conocida como "lámpara". Este es el origen de la luz utilizada en el espectrómetro, y puede ser una fuente incandescente para la zona visible o una lámpara de descarga de gas de deuterio para el ultravioleta.
30. Incertidumbre de medición: Parámetro asociado al resultado de una medición, el cual caracteriza la dispersión de los valores que se podrían atribuir razonablemente al mensurando.
31. Lámpara de Tungsteno: Es una lámpara de luz, eléctrica, que tiene un filamento calentado por electricidad y que es tungsteno metálico. Al igual que otros sólidos incandescentes, el filamento da una longitud de onda continua que se aproxima a la "radiación de cuerpo oscuro". En condiciones normales de operación, la lámpara es adecuada como una fuente para la región visible del espectro y es útil sólo para distancias cortas en las regiones ultravioleta e infrarrojo.
32. Ley de Beer: Relación entre la cantidad de luz absorbida por un analito y su concentración, paso óptico (b) y absorptividad (a), expresada en gramos por 100 mL o molaridad, escrito como $A = \epsilon bc$.
33. Ley de Bouguer: Algunas veces se le llama ley de Lambert. Dividamos un medio absorbente homogéneo en capas imaginarias de igual espesor. Cada capa absorbe la misma fracción de radiación monocromática que choca contra ella. Con todas las demás sucede lo mismo y la absorbencia es directamente proporcional a la longitud de la trayectoria del haz a través del medio.
34. Ley de bouguer-Beer: Es una combinación de las leyes de Bouguer y de Beer. Con frecuencia se escribe como $A = \epsilon bc$, en donde A =absorbencia, ϵ =absorptividad molar y b =longitud de la trayectoria de haz (paso óptico) a través de una solución con una concentración molar de soluto igual a c .
35. Líneas de Franhofer: Son las líneas oscuras en el espectro del sol y que son ocasionadas por la absorción de la envoltura solar que está más fría que la superficie. Es de especial interés histórico para la espectrofotometría de absorción atómica.
36. Límite de Cuantificación: Es la concentración más pequeña con la que pueden realizarse medidas cuantitativas, en base a la desviación estándar y la pendiente de la curva de calibración, puede expresarse como $LC = 10\sigma/S$ donde σ es la desviación estándar de las lecturas de la referencia y S es la pendiente de la curva de calibración
37. Límite de Detección: La cantidad, más pequeña de analito que puede ser vista sobre el nivel de ruido del instrumento, esto es lo que puede detectarse para un nivel de confianza dado. Está determinado por el análisis de muestras con concentración desconocida de analito y por el establecimiento del nivel mínimo al cual puede ser detectable. Basado en la desviación estándar de la respuesta y la pendiente de la curva de calibración se expresa $LD = 3\sigma/S$, donde σ es la desviación estándar de las lecturas de la referencia y S es la pendiente de la curva de calibración.
38. Longitud de Onda: La distancia de una cresta, de una onda electromagnética a la misma posición en la onda subsecuente. Distancia pico a pico, generalmente medida en nanómetros.
39. Luz Extraviada (luz parásita): Cualquier radiación que llega al detector que no es emitida por la muestra a la longitud de onda seleccionada.
40. Matriz: Medio en el que se encuentra el analito.
41. Mensurando: Magnitud particular sujeta a medición.

42. Método de medición: Secuencia lógica de operaciones, descritas de manera genérica.
43. Monocromador: En los espectrofotómetros es un instrumento que aísla una banda estrecha de longitud de onda de toda la energía radiante que llega hasta él. Sus partes principales son un elemento dispersante (un prisma o una rejilla de difracción) y un sistema de rendijas.
44. Nanómetro, nm: Antiguamente milimicrón o milimicra, m μ . Es una unidad común para la longitud de onda, en particular para la región ultravioleta-visible. 1 nm=10⁻⁹ m.
45. Paso Óptico: La distancia por la que pasa la luz a través de la muestra y su contenedor. En términos prácticos la dimensión de la cubeta o celda.
46. Patrón de Medición: Medida materializada, instrumento de medición, material de referencia o sistema de medición, destinado a definir, realizar, conservar o reproducir una unidad o uno o varios valores de una magnitud para servir de referencia.
47. Protocolo: Instrucciones detalladas para la realización de todos los aspectos de un programa de medición.
48. Razón Señal/Ruido: La razón numérica de la señal total a 100% de Transmitancia al ruido del instrumento.
49. Red de Dispersión: Una superficie de reflexión cubierta con ranuras microscópicas uniformemente espaciadas, cuyo propósito es separar las longitudes de onda individuales de la luz blanca. La distancia entre las ranuras y el ángulo de las caras está determinada por las longitudes de onda a separar. La red de dispersión (excepto para arreglo de diodos) es rotada a una velocidad determinada y la longitud de onda deseada es emitida a través de una rendija de salida sobre la muestra o el estándar.
50. Referencia. (Blanco): En el contexto, todo lo que está en el paso de luz de la muestra excepto el analito de interés: cubeta, disolvente y cualquier buffer o matriz para preparar la muestra.
51. Región Ultravioleta: Es una porción del espectro electromagnético que se encuentra entre el final de la longitud de onda larga de la región de los rayos X, aproximadamente a 40 nm (400 Å), y el límite violeta de la región visible, cerca de los 400 nm (4 000 Å). Los químicos emplean de rutina bandas de absorción entre 200 y 400 nm.
52. Repetibilidad (de los resultados de mediciones): Proximidad de la concordancia entre los resultados de las mediciones sucesivas del mismo mensurado, con las mediciones realizadas con la aplicación de la totalidad de las siguientes condiciones: el mismo procedimiento de medición, el mismo observador, el mismo instrumento de medición utilizado en las mismas condiciones, el mismo lugar o la repetición dentro de un periodo corto de tiempo.
53. Reproducibilidad (de los resultados de mediciones): Proximidad de la concordancia entre los resultados de las mediciones del mismo mensurando, con las mediciones realizadas haciendo variar las condiciones de medición. Las condiciones que se pueden variar pueden ser: método de medición, observador, el instrumento de medición, el patrón de referencia, el lugar, las condiciones de uso, el tiempo.
54. Ruido: Cualquier señal generada por el detector que no responde directamente a la luz transmitida en la longitud de onda requerida.
55. Selectividad: La selectividad de un método analítico denota el grado de ausencia de interferencias debidas a otras especies contenidas en la matriz de la muestra.

56. Sensibilidad: La sensibilidad de un instrumento o de un método analítico mide su capacidad de discriminar entre pequeñas diferencias en la concentración del analito. Dos factores la limitan, la pendiente de la curva de calibración y la reproducibilidad o precisión del sistema de medida. La sensibilidad de calibración es la pendiente de la curva de calibración a la concentración de interés. La sensibilidad analítica se expresa como $\gamma = S/\sigma$, donde S es la pendiente y σ la desviación estándar de las mediciones.
57. Sensor: Elemento de un instrumento de medición o de cadena de medición, que está directamente afectado por el mensurando.
58. Señal: La salida del detector debida a su respuesta a la luz emergente del contenedor de la muestra o de referencia.
59. Titulación Fotométrica: Es una titulación en la cual el punto final se detecta por medio de mediciones de absorbencia.
60. Transmitancia, T: Es la fracción de la energía radiante incidente que transmite o emite la muestra. $T = P/P_o$. A menudo se expresa como un porcentaje: $\%T = (P/P_o) \times 100$.
61. Trazabilidad: Propiedad del resultado de una medición o de un patrón de medición, por medio de la cual estos pueden relacionarse a referencias establecidas, generalmente patrones nacionales o internacionales, por medio de una cadena ininterrumpida de comparaciones teniendo todas ellas incertidumbres determinadas.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Basica

TÍTULO: Inorganic Electronic Structure and Spectroscopy, Volume I: Methodolog

AUTOR: Solomon & Lever

AÑO: 2006

EDITORIAL O REFERENCIA: J. Wiley and Sons, New York

LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN EUA

ISBN O REGISTRO: 978-0-471-97124-5

TÍTULO: Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds, Part B, Applications in Coordination, Organometallic, and Bioinorganic Chemistry, 6th Edition

AUTOR: Nakamoto, K.

AÑO: 2009

EDITORIAL O REFERENCIA: J. Wiley and Sons, New York

LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN E.U.A

ISBN O REGISTRO: 978-0-471-74493-1

Bibliografía complementaria:

TÍTULO: Infrared and Raman Characteristic Group Frequencies

AUTOR: Socrates, George

AÑO: 2004
EDITORIAL O REFERENCIA: Editorial John Wiley & Sons Inc
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN E.U.A
ISBN O REGISTRO: 13:9780470093078

TÍTULO: "Chemical Demonstrations: A Handbook for Teachers of
Chemistry; volume 1 to 5
"

AUTOR: B .Z. Shakhshiri
AÑO: 1985
EDITORIAL O REFERENCIA: Wisconsin
LUGAR Y AÑO DE LA EDICIÓN
ISBN O REGISTRO: 978-0-299-10130-5