

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR				1 5	
BAHIA BLANCA		ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA					
PROGRAMA DE: TECNICAS CROMATOGRAFICAS Y SUS APLICACIONES AMBIENTALES				CODIGO: 6510	
				AREA NRO: II	
H O R A S D E C L A S E				PROFESOR RESPONSABLE	
T E O R I C A S		P R A C T I C A S		Dra. Adriana E. Zúñiga	
Por semana	Por cuatrimestre	Por semana	Por cuatrimestre		
4	60	4	60		
A S I G N A T U R A S C O R R E L A T I V A S P R E C E D E N T E S					
A P R O B A D A S			C U R S A D A S		
			ANALISIS INSTRUMENTAL B LABORATORIO DE QUIMICA ORGANICA		
DESCRIPCION					
<p>Objetivo: Este curso comprende el estudio de los principios básicos en Cromatografía Gas-Líquido (CGL), Líquida de Alta Presión (HPLC) y Cromatografía Gas - Líquido/ Espectroscopía de Masa CGL/EM. Se desarrollan los principios teóricos correspondientes al proceso cromatográfico, Teoría de la velocidad, Fuerzas Intermoleculares y Fundamentos de la CGL/EM. En la parte práctica se utilizan las técnicas experimentales adecuadas para el reconocimiento cromatográfico de compuestos representativos. Por otra parte, los alumnos deben presentar y exponer trabajos individuales relacionados con la aplicación de distintas técnicas cromatográficas que se aplican a la resolución de problemas inherentes a la separación e identificación de los principales tipos de contaminantes medioambientales.</p>					
PROGRAMA SINTETICO					
TEMA I: Aspectos básicos. Tipos de cromatografía.					
TEMA II: Cromatografía de gases. Descripción del equipo. Gas portador. Introducción de la muestra. Microextracción en Fase Sólida.					
TEMA III: Teoría del proceso cromatográfico. Teoría de la velocidad. Fuerzas intermoleculares. Factor de capacidad. Factor de separación. Resolución.					
TEMA IV: Columnas. Fases líquidas. Solutos. Indices de Retención de Kovats. Constantes de Rohrschneider y Mc. Reynolds. Soportes sólidos.					
TEMA V: Detectores. Descripción de: Detector de conductividad térmica (TCD), Detector de ionización de llama (FID), Detector de captura electrónica (ECD), Detector de N, P (NPD), Detector de fotoionización, Detector Selectivo de Masas.					
TEMA VI: Análisis cualitativo. Análisis cuantitativo.					
VIGENCIA AÑOS					

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						2 5	
BAHIA BLANCA		ARGENTINA					
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA							
PROGRAMA DE: TECNICAS CROMATOGRAFICAS Y SUS APLICACIONES AMBIENTALES					CODIGO: 6510		
					AREA NRO: II		
<p>TEMA VII: Cromatografía Líquida de Alta Performance. Componentes de un equipo de cromatografía líquida. Columnas. Detectores: UV-Visible. Índice de Refracción. Fluorométricos. Infrarrojo. Electroquímicos.</p> <p>TEMA VIII: La columna. Evaluación y especificaciones. Fase reversa y fase normal. Solventes. Fuerza del solvente y polaridad. Selectividad.</p> <p>TEMA IX: Aspectos básicos en cromatografía líquida. Retención. Capacidad. Selectividad. Eficiencia. Resolución.</p> <p>TEMA X: Análisis Cualitativo. Análisis Cuantitativo. Cromatografía Líquida Preparativa.</p> <p>TEMA XI: Cromatografía de Gases acoplada al Detector de Masas. Fundamentos de CG/EM. Condiciones de CG, derivatización e interpretación (breve) de los Espectros de masa. Cuantificación.</p> <p>PROGRAMA ANALITICO</p> <p>TEMA 1: CONCEPTOS GENERALES Aspectos básicos. Tipos de cromatografía. Descripción. Cromatografía de adsorción. Cromatografía de Partición. Cromatografía de filtración con geles y Cromatografía de intercambio iónico. Consideraciones teóricas. Técnicas cromatográficas.</p> <p>TEMA 2: CROMATOGRAFÍA DE GASES Descripción del equipo. Gas portador. Control de flujo y medición. Introducción de la muestra. Microextracción en Fase Sólida (SPME). Principios de operación. Desarrollo del método. "Coatings". Selección de condiciones de trabajo.</p> <p>TEMA 3: Teoría del proceso cromatográfico. Eficiencia de la columna (Teoría de la velocidad). Eficiencia de la fase estacionaria. Fuerzas intermoleculares que influyen en la separación de los diferentes compuestos. Factor de capacidad. Factor de separación. Resolución.</p> <p>TEMA 4: Columnas, Tipos de columnas. Soportes sólidos. Fases estacionarias. Temperatura. Detectores Introducción. Fases líquidas. Elección de las mismas. Clasificación de los solutos. Clasificación de las fases líquidas. Ejemplos. Casos especiales. Sistemas de índices de Retención de Kovats. Constantes de Rohrschneider y Mc. Reynolds. Soportes sólidos. Modificación química de los mismos. Porcentajes ideales para fases líquidas. Temperatura de la columna. Ejemplos. Identificación de sustancias en cromatografía de gases. Aplicaciones.</p> <p>TEMA 5: Detectores. Introducción. Características generales: selectividad, sensibilidad, respuesta, ruido y cantidad mínima detectable. Descripción de: Detector de conductividad térmica (TCD), Detector de ionización de llama (FID), Detector de captura electrónica (ECD), Detector de N, P (NPD), Detector de fotoionización, Detector selectivo de Masas.</p> <p>TEMA 6: Análisis cualitativo. Identificación cromatográfica, reproducibilidad del tiempo de retención. Sustancias "Patrones". Análisis cuantitativo. Ejemplos de aplicación.</p>							
VIGENCIA AÑOS							

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						3 5
BAHIA BLANCA		ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: TECNICAS CROMATOGRAFICAS Y SUS APLICACIONES AMBIENTALES					CODIGO: 6510	
					AREA NRO: II	
<p>TEMA 7: CROMATOGRAFÍA LÍQUIDA DE ALTA PERFORMANCE Componentes de un equipo de cromatografía líquida. Columnas. Desgasificación de la muestra. Sistema de bombeo. Formadores de gradientes. Inyectores. Microválvulas automáticas de inyección. Microprocesador. Otras partes del equipo. Detectores: UV-Visible. Índice de Refracción. Fluorométricos. Infrarrojo. Electroquímicos.</p> <p>TEMA 8: La columna. Características y uso de diferentes empaquetamientos. Evaluación y especificaciones. Columnas para cromatografía en fase unida. Fase reversa y fase normal. Reacciones químicas usadas en la preparación de los empaquetamientos. Grado de cobertura de los empaquetamientos. Columnas para cromatografía líquido-líquido, líquido-sólido, de exclusión por tamaño (SEC), de intercambio iónico. Solventes. Introducción. Propiedades físicas. Interacciones intermoleculares entre la muestra y las moléculas de la fase móvil. Fuerza del solvente y polaridad. Selectividad.</p> <p>TEMA 9: Aspectos básicos en cromatografía líquida. El proceso cromatográfico. Retención. Ancho de banda. Capacidad. Selectividad. Eficiencia. Resolución. Control de la resolución. Variación de la resolución variando la capacidad (k'), la selectividad (α) y la eficiencia (N). Efectos de la fuerza del solvente. Variables que afectan (N). Cromatografía de fase unida: Problemas especiales. Aplicaciones. Cromatografía Líquido-Líquido: Variables de separación. Aplicaciones. Cromatografía Líquido-Sólido: Variables de separación. Aplicaciones. Cromatografía de Intercambio Iónico: Aplicaciones. Cromatografía de Exclusión: Variables de separación. Aplicaciones. Cromatografía de Fluidos Supercríticos: Variables de separación. Aplicaciones.</p> <p>TEMA 10: Análisis Cualitativo. Análisis Cuantitativo. Cromatografía Líquida Preparativa: Introducción. Estrategia de separación. Condiciones experimentales. Variables operativas. Aplicaciones.</p> <p>TEMA 11: CROMATOGRAFÍA DE GASES/ ESPECTROMETRÍA DE MASAS GC/MS Fundamentos de CG/EM. Cuantificación. Condiciones de CG, derivatización e interpretación (breve) de los Espectros de masa. Técnicas de barrido (Modo Scan y Modo SIM). Búsqueda en bibliotecas. Contaminantes comunes. Análisis de pesticidas, compuestos fosforados, compuestos de azufre. Solventes residuales e impurezas en solventes industriales. Contaminantes en suelos, agua y aire (PAH, VOC, PCB).</p>						
VIGENCIA AÑOS						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						4 5
BAHIA BLANCA		ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: ANALISIS INDUSTRIAL CROMATOGRAFICO DE MOLECULAS ORGANICAS				CODIGO: 6510		
				AREA NRO: II		
PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS						
<p>1.- Estudio por Cromatografía Gaseosa con Detector de Ionización de llama (FID) de muestras de extractos de aceites esenciales de limón, lavanda y menta. Evaluación de las modificaciones de las condiciones experimentales en los tiempos de retención de los analitos.</p> <p>2.- Análisis por Cromatografía Gaseosa con Detección de Masas de una de los extractos analizados en el T.P. N° 1. Identificación estructural de los mismos.</p> <p>3.- Estudio de distintas fracciones de combustible por Cromatografía de Gases –Masa. Evaluación de la diferencia entre Nafta y Gas-oil. Comparación con Biodiesel.</p> <p>4.- Análisis por CG-Masas de pesticidas extraídos de muestras de agua utilizando la técnica de Microextracción en Fase Sólida (SPME).</p> <p>5.- Estudio por HPLC de muestras de ácidos orgánicos.</p> <p>6.- Monografía individual aplicando los distintos conceptos estudiados (CGL, HPLC y CG-Masa) en temas de interés y actuales vinculados con la carrera (estudio de PCB en aceite de transformadores, hidrocarburos, halometanos en agua, PAH, VOC, pesticidas, etc.) que incluye exposición oral de las mismas.</p> <p>Metodología de la enseñanza: Esta asignatura corresponde a la Carrera de la Licenciatura en Ciencias Ambientales y consta de una parte teórica que aporta las herramientas necesarias para la comprensión del fundamento de los distintos métodos cromatográficos y tiene como objetivo desarrollar en el alumno los criterios de selección del método y las condiciones de trabajo más apropiadas para obtener resultados confiables. En la parte práctica se complementa el trabajo básico de laboratorio, con la utilización del instrumental correspondiente.</p> <p>Forma de evaluación La materia se aprueba por promoción. Los alumnos deben sumar 120 sobre 200 puntos en dos exámenes parciales. Para acceder al segundo parcial deben alcanzar al menos cuarenta puntos en el primer examen de promoción. En caso de reunir entre 80 y 120 puntos se aprueba el cursado debiendo luego rendir un examen final.</p> <p>Se exige la asistencia a los prácticos de laboratorio y presentación oral de una monografía.</p>						
VIGENCIA AÑOS						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR5
5

BAHIA BLANCA

ARGENTINA

DEPARTAMENTO DE: QUIMICA

PROGRAMA DE: ANALISIS INDUSTRIAL
CROMATOGRAFICO DE MOLECULAS ORGANICAS

CODIGO: 6011

AREA NRO: II

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

J. SNYDER, J. KIRKLAND, "Introduction to Modern Liquid Chromatography", John Wiley and Sons, New York 2º Ed. L. R (1979).

R. HAMILTON AND J. HAMILTON, "Thin Layer Chromatography", John Wiley and Sons (1987).

E. WILLETT, "Gas Chromatography", John Wiley & Sons (1987).

P.J. BAUGH, "Gas Chromatography", Oxford University Press. Inc. (1993).

D. W. GRANT, "Capillary Gas Chromatography", John Wiley & Sons (1996).

W. J. LOUGH AND I W. WAINER, "High Performance Liquid Chromatography, Fundamental Principles and Practice", Eds. Blackie, Academic and Professional (1996).

K. ROBARDS, P. HADDAD, P. JACKSON, "Principles and Practice of Modern Chromatographic Methods", Academic Press (Ed. 2004).

B. STUART, E. PRICHARD, "Practical Laboratory Skills Training Guides, Gas Chromatography", Royal Chemical Society of Chemistry (2003).

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	(firma aclarada)
V I S A D O			
COORDINADOR AREA		SECRETARIO ACADEMICO	
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO			
FECHA:	FECHA:	FECHA:	