

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR					1 5	
BAHIA BLANCA			ARGENTINA			
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: ANALISIS INDUSTRIAL CROMATOGRAFICO DE MOLECULAS ORGANICAS					CODIGO: 6011	
					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			
Por semana	Por cuatrimestre	Por semana	Por cuatrimestre	Dra. Adriana E. Zúñiga		
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		
Química Orgánica Analítica				Química Analítica Instrumental		
DESCRIPCION						
<p>Objetivo: El curso de Análisis Industrial Cromatográfico de Moléculas Orgánicas 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. En la primera parte se desarrollan los principios teóricos correspondientes al proceso cromatográfico, Teoría de la velocidad, Fuerzas Intermoleculares y Fundamentos de la CGL/EM. En la segunda parte, estos principios se aplican a la resolución de problemas inherentes a la separación e identificación de moléculas obtenidas en procesos industriales. Con respecto a la parte práctica se utilizan las técnicas experimentales adecuadas para el reconocimiento cromatográfico de compuestos representativos. Se complementa con la resolución de problemas teóricos que permitan la integración de los conceptos anteriormente desarrollados. Por otra parte cada alumno deberá realizar una monografía analizando cada uno de los temas específicos.</p>						
PROGRAMA SINTETICO						
TEMA I: Aspectos básicos. Tipos de cromatografía.						
TEMA II: Cromatografía de gases. Descripción del equipo. Soportes sólidos. Fases estacionarias. Detectores. Registradores.						
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.						
TEMA VI: Análisis cualitativo. Análisis cuantitativo.						
VIGENCIA AÑOS						

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						2 5	
BAHIA BLANCA			ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA							
PROGRAMA DE: ANALISIS INDUSTRIAL CROMATOGRAFICO DE MOLECULAS ORGANICAS					CODIGO: 6011		
					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. Técnica. Ventajas. Gas portador. Introducción de la muestra. Columnas, descripción de columnas empaquetadas y capilares. Soportes sólidos. Fases estacionarias. Temperatura. Detectores. Microprocesador. Registradores, software de la computadora adicionada al equipo.</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, teoría y técnica. 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.</p> <p>TEMA 6: Análisis cualitativo. Identificación cromatográfica, reproducibilidad del tiempo de retención. Sustancias "Patrones". Análisis cuantitativo.</p>							
VIGENCIA AÑOS							

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						3 5
BAHIA BLANCA		ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: ANALISIS INDUSTRIAL CROMATOGRAFICO DE MOLECULAS ORGANICAS					CODIGO: 6011	
					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 Fluídos 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 de: Acidos, alcoholes, aldehídos, amidas, aminas, aminoácidos, ésteres, éteres, compuestos halogenados, hidrocarburos, isocianatos, cetonas, nitrilos, nitroaromáticos, etc. Análisis de nucleósidos, pesticidas, compuestos fosforados, plastificantes, prostaglandinas, esteroides, monosacáridos y compuestos de azufre. Solventes residuales e impurezas en solventes industriales.</p>						
VIGENCIA	AÑOS					

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						4 5
BAHIA BLANCA		ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: ANALISIS INDUSTRIAL CROMATOGRAFICO DE MOLECULAS ORGANICAS					CODIGO: 6011	
					AREA NRO: II	
PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS						
<p>1.-Estudio por TLC de una mezcla de sustratos orgánicos. Efectos de la polaridad de solvente de elusión. Comportamiento frente a distintos reveladores.</p> <p>2.-Separación de una mezcla de compuestos por cromatografía en columna. Gradiente de elusión. Evaluación de purificación por TLC.</p> <p>3.-Análisis de volátiles de Gas oil por CGL utilizando técnica de Headspace.</p> <p>4.-Análisis cuantitativo en CGL.</p> <p>5.-Presentación del Equipo de HPLC. Separación de productos naturales por HPLC. Detector UV.</p> <p>6.-Estudio por CG-Masa de volátiles de Gas oil por headspace. Identificación de los distintos componentes. Comparación con los resultados obtenidos en el Trabajo práctico.N° 3.</p> <p>7.-Monografía personal aplicando los distintos conceptos estudiados (CGL, HPLC y CG-Masa) en temas de interés y actuales vinculados con las carreras de los alumnos participantes (estudio de PCB en aceite de transformadores, hidrocarburos, halometanos en agua, drogas de abuso, control de calidad de medicamentos, etc.) que incluye exposición oral de las mismas.</p>						
Metodología de la enseñanza:						
<p>Esta asignatura es optativa de la Carrera de la Licenciatura en Química 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.</p> <p>En la parte práctica se complementa el trabajo básico de laboratorio, con la utilización del instrumental correspondiente.</p>						
Forma de evaluación						
Se exige la asistencia a los prácticos de laboratorio, la presentación de una monografía con su correspondiente exposición oral y un examen final.						
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
		Dr. Mariano Garrido	Dra. Adriana G. Lista
FECHA:	FECHA:	FECHA:	Marzo 2017