

## **PROGRAMA de TÉCNICAS ANALÍTICAS SEPARATIVAS**

**Carrera/s:** Tecnicatura Universitaria en Química

**Asignatura:** Técnicas Analíticas Separativas

**Núcleo al que pertenece:** Núcleo Básico Obligatorio

**Profesores:** Esteban Darío Gudiño y Soledad Collado

**Asignaturas previas necesarias para favorecer el aprendizaje:** Química General, Química Orgánica y Técnicas Básicas de Laboratorio e Informática

### **Objetivos:**

- Que los alumnos comprendan la necesidad de las técnicas de separación en la resolución de problemas analíticos
- Que los alumnos clasifiquen las diferentes técnicas de separación
- Que los alumnos comprendan el fundamento teórico, la instrumentación y la metodología de cada técnica de separación
- Que los alumnos aprendan a discernir y seleccionar la técnica de separación más adecuada para resolver problemas analíticos concretos

**Contenidos mínimos:** Técnicas de separación y purificación. Filtración. Extracción, Destilación. Recristalización. Centrifugación. Diálisis. Cromatografía en placa y columna. Electroforesis planar.

**Carga horaria semanal:** 6 horas

### **Programa analítico:**

#### *Unidad 1 - Introducción a los métodos de separación*

Las técnicas de separación en el proceso analítico. Clasificación de las técnicas analíticas de separación. Fundamentos de los procesos de separación. Parámetros de interés en las técnicas analíticas de separación.

#### *Unidad 2 - Métodos separativos basados en procesos de extracción*

Introducción a los métodos de separación por extracción. Extracción líquido-líquido. Técnicas de extracción líquido-líquido. Aplicaciones. Extracción sólido-líquido. Extracción Soxhlet.

#### *Unidad 3 - Métodos de separación involucrando cambios de fases*

Generalidades. Volatilización. Sublimación. Liofilización. Fusión por zonas. Destilación, destilación simple y fraccionada. Destilación por arrastre con vapor de agua. Destilación al vacío. Recristalización.

#### *Unidad 4 - Métodos de separación involucrando membranas y misceláneas*

Introducción. Filtración y *sieving*. Osmosis y ósmosis inversa. Diálisis. Centrifugación. Gradientes de densidad. Enmascaramiento.

#### *Unidad 5 - Fundamentos de cromatografía*

Generalidades sobre cromatografía. Clasificación de los métodos cromatográficos. Tipos de desarrollo. Teoría clásica de la cromatografía. Teoría cinética: velocidad de migración. Factor de retención. Forma de las bandas: ensanchamiento. Resolución. Análisis cuantitativo.

#### *Unidad 6 - Cromatografía líquida en columna*

Componentes básicos del cromatógrafo de líquidos. Fase móvil: composición y suministro de la misma. Sistemas de introducción de muestra. Columnas.

#### *Unidad 7 - Cromatografía de adsorción y partición*

Generalidades. Fuerzas que intervienen. Características de las fases estacionarias y fases móviles. Fundamento y características de la cromatografía de adsorción. Fundamento y características de la cromatografía de partición líquido-líquido. Fases estacionarias adsorbidas y fases ligadas. Aplicaciones de la cromatografía. Fase inversa y normal.

#### *Unidad 8 - Cromatografía de exclusión y afinidad*

Introducción a la cromatografía de exclusión. Fundamentos y diferencias con otras cromatografías. Límite de exclusión. Tipos de geles. Factores que afectan a la resolución. Introducción a la cromatografía de afinidad. Naturaleza de la fase estacionaria. Naturaleza de los ligandos. Espaciadores. Métodos de elución.

#### *Unidad 9 - Cromatografía de intercambio iónico y cromatografía gaseosa*

Introducción. Equilibrio de intercambio iónico. Cromatografía de intercambio iónico. Cromatografía de exclusión iónica. Aplicaciones inorgánicas y orgánicas. Fundamentos de la cromatografía de gases. Fundamento de la cromatografía gas-líquido. Instrumentos para la cromatografía gas-líquido. Gases portadores, sistemas de inyección y tipos de columnas. Fases estacionarias: tipos. Control de temperatura. Detectores. Análisis cualitativo y cuantitativo.

#### *Unidad 10 - Electroforesis*

Introducción. Electromigración y electroósmosis. Parámetros analíticos: eficacia y resolución. Modalidades en electroforesis capilar: capilar de zonas, isoelectroenfoque. Instrumentación. Aplicaciones.

#### **Bibliografía:**

### *Obligatoria*

FUNDAMENTOS TEÓRICOS-PRÁCTICOS PARA EL LABORATORIO, L. Galagovsky, Ed. Universitaria de Buenos Aires, 2002

EXPERIMENTAL ORGANIC CHEMISTRY, D. Palleros, John Wiley & Sons Inc, 2000

### *Consulta*

FUNDAMENTOS DE QUÍMICA ANALÍTICA, D.A. Skoog, D.M. West, F.H. Holler, S.R. Crouch, Ed. Thomson, 2005

PRINCIPIOS DE ANÁLISIS INSTRUMENTAL, D.A. Skoog, F.H. Holler, T.A. Nieman, Ed. Mc Graw Hill, 2003

TÉCNICAS DE SEPARACIÓN EN QUÍMICA ANALÍTICA, R. Cela, R.A. Lorenzo y M.C. Casais, Ed. Síntesis, 2002

CHEMICAL SEPARATIONS. PRINCIPLES, TECHNIQUES AND EXPERIMENTS, C. Melan, Ed. Wiley, 1999

### **Organización de las clases:**

La asignatura se estructurará en torno a tres tipos de actividades: clases de teoría, seminarios teórico-prácticos y prácticas de laboratorio.

*Clases de teoría:* consistirán en la exposición y discusión de los conceptos teóricos que fundamentan cada una de las técnicas mencionadas en cada unidad. Se ofrecerá una visión global del tema tratado, y se analizarán en profundidad aquellos conceptos claves para la comprensión del mismo respondiendo a las eventuales dudas o cuestiones. Además, se introducirán distintas actividades que tendrán como finalidad la de favorecer el aprendizaje cooperativo y la participación de los estudiantes. Para el estudio individual y la preparación de los temas en profundidad, se les indicará una bibliografía obligatoria y de consulta o complementaria.

*Seminarios teórico-prácticos:* los conocimientos adquiridos se aplicarán en la resolución de cuestiones y problemas. Se hará uso de dos estrategias diferentes: (a) se resolverán algunos problemas seleccionados con el fin de que los alumnos puedan aprender a identificar los elementos esenciales del planteamiento y como abordar la resolución y (b) en pequeños grupos, los estudiantes, guiados y ayudados por el profesor, se enfrentarán a problemas o situaciones análogas o nuevos planteamientos, de esta manera se favorece la construcción de conocimiento significativo en forma cooperativa.

*Prácticas de Laboratorio:* A lo largo del cuatrimestre se realizarán diversas prácticas de laboratorio con el objetivo de profundizar las técnicas de separación tratadas en las clases de teoría y problemas. Los trabajos se realizarán

preferentemente en forma individual y se presentará un informe individual con los resultados obtenidos.

### **Modalidad de evaluación:**

Se plantea el uso de una evaluación inicial (el primer día de clases), con el fin de recolectar datos y establecer un punto de partida en la situación académica de cada alumno y en general, de manera de establecer las pautas didácticas en cuanto a contenido se refiere en el inicio de la materia, además permitirá establecer el grado de preparación y de conocimientos previos que posee el alumno antes del nuevo proceso de aprendizaje. La función será meramente diagnóstica ya que se tratará de recopilar datos cualitativos que no repercutirán en la nota final de la cursada, por su finalidad también podría clasificarse como una evaluación previsor, ya que se tratará de identificar necesidades del aprendizaje. La extensión de la misma será parcial, ya que sólo se planea evaluar los conocimientos que son necesarios y utilitarios para la materia en cuestión.

La aprobación de la asignatura respetará el Régimen de Estudios de la Universidad Nacional de Quilmes (Res. CS 201/18, artículos 9° al 16°):

La aprobación de la materia bajo el régimen de regularidad requerirá: Una asistencia no inferior al 75 % en las clases presenciales previstas, y cumplir con al menos una de las siguientes posibilidades:

(a) la obtención de un promedio mínimo de 7 puntos en las instancias parciales de evaluación y de un mínimo de 6 puntos en cada una de ellas.

(b) la obtención de un mínimo de 4 puntos en cada instancia parcial de evaluación y en el examen integrador, el que será obligatorio en estos casos. Este examen se tomará dentro de los plazos del curso.

Los/as alumnos/as que obtuvieron un mínimo de 4 puntos en cada una de las instancias parciales de evaluación y no hubieran aprobado el examen integrador mencionado en el Inc. b), deberán rendir un examen integrador en las instancias que la UNQ destine para tal fin.

### **Modalidad de evaluación de exámenes libres:**

En la modalidad de libre, se evaluarán los contenidos de las asignaturas en un examen escrito, un examen oral e instancias de evaluación similares a las realizadas en la modalidad presencial. Los contenidos a evaluar serán los especificados anteriormente incluyendo demostraciones teóricas, laboratorios y problemas de aplicación.

Anexo II

**CRONOGRAMA TENTATIVO**

Semana	Tema/unidad	Actividad*				Evaluación
		Teórico	Práctico			
			Res Prob.	Lab.	Otros Especificar	
1	Unidad 1 - Introducción a los métodos de separación	X	X			
2	Unidad 2 - Métodos separativos basados en procesos de extracción	X	X			
3	Unidad 2 - Métodos separativos basados en procesos de extracción			X		
4	Unidad 3 - Métodos de separación involucrando cambios de fases	X	X	X		
5	Unidad 3 - Métodos de separación involucrando cambios de fases	X	X	X		
6	Unidad 4 - Métodos de separación involucrando membranas y misceláneas	X	X			
7	Unidad 5 - Fundamentos de cromatografía	X	X			
8	Unidad 6 - Cromatografía líquida en columna	X	X			
9	Unidad 7 - Cromatografía de adsorción y partición	X		X		
10	Consulta		X			
	1º Parcial					X
11	Unidad 8 - Cromatografía de exclusión y afinidad	X	X			
	Unidad 8 - Cromatografía de exclusión y afinidad			X		
12	Unidad 9 - Cromatografía de intercambio iónico y cromatografía gaseosa	X	X			
	Recuperatorio 1º Parcial					X

<b>13</b>	Unidad 10 - Electroforesis capilar	X	X			
<b>14</b>	Unidad 10 - Electroforesis capilar			X		
	Consulta		X			
<b>15</b>	2º Parcial					X
<b>16</b>	Recuperatorio 2º Parcial					X
<b>17</b>	Consulta		X			
<b>18</b>	Integrador					X

\*INDIQUE CON UNA CRUZ LA MODALIDAD