



Ministerio de Cultura y Educación
 Universidad Nacional de San Luis
 Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia
 Departamento: Química
 Área: Tecnología Química y Biotecnología

(Programa del año 2008)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
OPERACIONES UNITARIAS	LIC. QUIMICA	4/02	4	4b

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
ACOSTA, ADOLFO ORLANDO	Prof. Responsable	P.ADJ EXC	40 Hs
CAMPDERROS, MERCEDES EDITH	Prof. Colaborador	P.ADJ EXC	40 Hs
MARCHESE, JOSE	Prof. Colaborador	P.TIT EXC	40 Hs

III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
80 Hs	Hs	Hs	Hs	10 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	1 Semestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
29/09/2008	29/11/2008	8	80

IV - Fundamentación

Los procesos químicos conducidos en cualquier escala, consisten de una secuencia ordenadas de pasos o estadios que pueden estudiarse individualmente llamados Operaciones Unitarias o Básicas. Dentro de la extensa variedad de Operaciones Unitarias, en este curso se estudiarán aquellas relacionadas con el problema de modificar la composición de soluciones y mezclas, conocidas como operaciones de transferencia de masa, para ello se utilizarán herramientas matemáticas y conocimientos adquiridos de fenómenos de transporte.

V - Objetivos

- Impartir conocimientos básicos de algunas operaciones unitarias que son de interés en la práctica industrial: Absorción, Destilación, Extracción, Lixiviación y Operaciones con Transporte de Materia en Fases Separadas por Membranas.
- Aplicar los conocimientos de fenómenos de transporte a los procesos involucrados en las operaciones unitarias.

VI - Contenidos

-Tema 1: Operaciones con transporte de materia en la interfase gas-líquido.
 Absorción: Solubilidad de Gases en Líquidos en el Equilibrio: Sistemas de dos componentes. Sistemas multicomponentes. Soluciones ideales y no ideales. Elección del disolvente para la absorción. Transferencia de un Componente. Balance de Materia: Flujo a Contracorriente. Relación mínima líquido-gas. Flujo en corriente paralela. Operación a Contracorriente en

Varias Etapas: Mezclas diluidas de gases. Factor de absorción. Platos reales y eficiencia de plato. Equipos de Contacto Continuo: Altura equivalente de plato teórico. Número de unidad transferida. Altura de unidad transferida. Número y altura de unidad transferida para soluciones diluidas. Métodos gráficos para el cálculo del número de unidades de transferencia y altura de unidad de transferencia.

Destilación: Introducción. Equilibrio Líquido- Vapor: Diagrama de fases presión-temperatura-concentración. Equilibrio a presión constante. Equilibrio a temperatura constante. Soluciones ideales. Desviaciones del comportamiento ideal. Principios de diseño de columna. Método de McCabe-Thiele: Balance para un plato. Etapas de equilibrio. Determinación de platos mínimos y reflujo mínimo. Condensadores parciales.

-Tema 2: Operaciones con transporte de materia en la interfase líquido-líquido

Extracción: Introducción. Condiciones de Equilibrio Líquido-Líquido: Coordenadas triangulares equiláteras. Distintos sistemas líquido-líquido. Elección del disolvente. Diferentes Equipos y Diagramas de Flujo: Contacto etapa por etapa y en varias etapas a corriente cruzada. Procesos multietapa a contracorriente.

-Tema 3: Operaciones con transporte de materia en la interfase sólido -líquido

Lixiviación: Introducción: Preparación del sólido. Temperatura de lixiviación. Métodos de operación y equipos. Operación en estado no estacionario: Lixiviación in situ y a la intemperie. Tanques de percolación. Contacto múltiple a contracorriente, sistema de Shanks. Percolación en tanques cerrados. Lixiviación en filtros prensa. Tanques con agitación. Operaciones en estado estacionario. Lixiviación durante el molido. Decantación y Lixiviación continua de sólidos gruesos. Lixiviación de semillas vegetales.

-Tema 4: Operaciones con transporte de materia en fases separadas por membranas

Introducción y clasificación de los procesos separativos por membranas. Procesos impulsados por concentración (permeación de gases, pervaporación, diálisis). Procesos impulsados por potencial eléctrico (electrodiálisis). Procesos impulsados por presión (micro-ultra e hiperfiltración). Transporte facilitado de materia en membranas líquidas

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TRABAJOS PRACTICOS DE AULA:

Problemas relacionados con las distintas operaciones unitarias estudiadas: Cálculo del número etapas transferidas y altura de unidades transferidas. Eficiencia de separación. Balances de masa.

TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO:

1. Determinación del Coeficiente de Transferencia de Materia para la Absorción Física en columna de esferas.
2. Determinación del Coeficiente de Permeabilidad. Difusión de Gases en Membranas Poliméricas.
3. Transferencia de Masa con Reacción Química. Interfase líquido-membrana líquida.

VIII - Regimen de Aprobación

REGIMEN PARA ALUMNOS REGULARES

1. INSCRIPCIÓN: Podrán inscribirse y cursar como regulares aquellos alumnos que hayan cursado la asignatura Fenómenos de Transporte.
2. TRABAJOS PRACTICOS: La asistencia a los trabajos prácticos es obligatoria. El alumno deberá aprobar en primera instancia el 80% de los trabajos prácticos, debiendo tener al finalizar el curso el 100% de los mismos aprobados.
3. EVALUACIONES PARCIALES Y RECUPERACIONES: Se realizarán (2) Examinaciones parciales escritas sobre problemas de aula y trabajos prácticos de laboratorio. El alumno tendrá derecho a una (1) recuperación por cada parcial y tendrá derecho a una segunda cuando solo tenga aprobado 1 (una) de las exámenes parciales [OCS. El alumno que trabaja y la alumna que es madre de un hijo menor de 6 años, tendrán derecho a una recuperación mas sobre el total de la Evaluaciones Parciales establecida.
4. EXAMEN FINAL: Podrán rendir el exámen final de la asignatura los alumnos que hayan cursado la presente asignatura y

además hayan aprobado el examen final de la asignatura Fenómenos de Transporte.

REGIMEN PARA ALUMNOS PROMOCIONALES

1. INSCRIPCIÓN: Podrán cursar por el Régimen de Promoción de la asignatura, los alumnos que hayan aprobado el examen final de la asignatura Fenómenos de Transporte.
2. CLASES TEORICAS: Para mantener la condición de alumno promocional deberá asistir al 80% de las actividades teóricas programadas.
3. TRABAJOS PRACTICOS: El alumno deberá aprobar en primera instancia el 80% de los trabajos prácticos, debiendo tener al finalizar el curso el 100% de los mismos aprobados.
4. EVALUACION PARCIALES Y RECUPERACIONES: Se realizarán (3) evaluaciones parciales teóricas escritas y (2) evaluaciones parciales de trabajos prácticos escritas, las cuales comprenderán la totalidad de los temas del Programa de Exámen de la Asignatura. El alumno tendrá derecho a recuperar (1) Evaluación de Teoría y (1) Evaluación de Trabajos Prácticos. La nota de aprobación de cada evaluación no será menor de 7 (siete). En caso de ausente sin justificación a una evaluación, el alumno tendrá una calificación de 1 (uno), la cual será promediada.
5. PERDIDA DE PROMOCIÓN: En caso de no cumplir con alguna de las condiciones establecidas del régimen para alumnos promocionales, el alumno pasará automáticamente a la condición de regular, debiendo cumplir con lo establecido en el reglamento para alumnos regulares.
6. NOTA DEFINITIVA: Será el resultado del promedio de las 5 evaluaciones parciales y una nota conceptual del desempeño general del alumno. Se calificará de 1 a 10 y se considerarán los centésimos.

IX - Bibliografía Básica

- [1] - Treybal R.E., Operaciones de transferencia de masa, Ed. Mc.Graw Hill. Ed., 1980.
- [2] - Geankoplis, C.J., Transport Processes and Unit Operations. 3ª Ed. Prentice-Hall, Inc., 1993
- [3] - Gaskell D., An Introduction to transport phenomena in Materials engineering, Ed. Macmillan, 1992.
- [4] - Foust A.S., Wenzel L.A., Clump C.W., Principios de Operaciones Unitarias, Cía. Ed. Continental S.A., 1974.
- [5] - Pavlov K.F., Romankov P.G., Noskov A., Problemas y Ejemplos para operaciones Unitarias Básicas y Aparatos en Tecnología Química, Moscú, 1981.
- [6] - Marchese y col., Membranas. Procesos con Membranas. Ed. Univ., 1995.

X - Bibliografía Complementaria

- [1] - Backhurst J.R., Harker J.H. and Porter J.E., Problems in Heat and Mass Transfer, Ed. Arnold Pub., 1980.
- [2] - Hirschfelders, Curtiss C., Bird B. Molecular Theory of Gases and Liquids. Ed. Wiley & Sons.
- [3] - Reid R.C., Prausnitz J.M., Sherwood T.K., The properties of Gases and Liquid, Ed. Mc. Graw Hill, 1977.
- [4] - Hines A., Maddox R., Mass Transfer. Fundamentals and Applications. Prentice Hall, Inc., 1985.
- [5] - Noble R.D. and Stern S.A., Membrane Separations Technology. principles and applications. Ed. Elsevier, 1995.
- [6] - Diffusion in Polymers, Crank J. and Park G.S., Academic Press, NY (1968).

XI - Resumen de Objetivos

Impartir conocimientos básicos de algunas operaciones unitarias que son de interés en la práctica industrial: Absorción, Destilación, Extracción, Lixiviación y Operaciones con Transporte de Materia en Fases Separadas por Membranas.
-Aplicar los conocimientos de fenómenos de transporte a los procesos involucrados en las operaciones unitarias.

XII - Resumen del Programa

Operaciones unitarias con contacto directo de dos fases inmiscibles a) gas-líquido: absorción, destilación; b) líquido-líquido: extracción; c) sólido-líquido: lixiviación. Balances. Condiciones de equilibrio. Cálculo de eficiencia. Número de unidades transferidas. Altura de unidad transferida. Equipos. Fases separadas por membranas: procesos de separación por membranas.

XIII - Imprevistos

Se resolverán en la medida que se presenten.