



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
 Departamento: Ingeniería de Procesos  
 Área: Procesos Químicos

(Programa del año 2009)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 22/02/2010 11:31:26)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Ingeniería de las Reacciones Químicas I	Ing. Química		2009	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
BACHILLER, ALICIA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
ARDISSONE, DANIEL	Prof. Colaborador	P.Asoc Exc	40 Hs
HERRERO, ALFREDO RICARDO	Responsable de Práctico	JTP Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
0 Hs	2 Hs	2 Hs	2 Hs	6 Hs

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

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
09/03/2009	19/06/2009	15	90

### IV - Fundamentación

Este curso se orienta al estudio de la cinética de reacciones homogéneas y al estudio, análisis y diseño de reactores químicos en fase homogénea. Tiene sus pilares fundamentales en materias tales como Termodinámica, Físicoquímica y Balances de Materia y Energía. La Ingeniería de las Reacciones Químicas y el Diseño de Reactores constituyen un núcleo de conocimientos muy particular y marcan una de las diferencias más notables entre la formación del Ingeniero Químico y la de profesionales de otras ramas de la Ingeniería. De allí la importancia que reviste su inclusión en el Plan de Estudios.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

La actividad curricular tiene como objetivos que el alumno:

1. Adquiera y comprenda conocimientos específicos en Cinética y Diseño de Reactores
2. Aplique los conocimientos para diseñar reactores, en fase homogénea, para reacciones simples y múltiples.
3. Desarrolle habilidades para analizar e interpretar resultados.

### VI - Contenidos

#### TEMA I. CINÉTICA HOMOGÉNEA

Balances molares. Definición de velocidad de reacción. Velocidades de reacción relativas. Ecuación general de balance molar. Reactores batch. Reactores de flujo continuo: reactor tanque agitado continuo, reactor tubular. Definición de conversión.

La constante de velocidad de reacción. Orden de reacción. Leyes de velocidad elementales. Molecularidad. Reacciones reversibles.

Tablas estequiométricas. Sistemas batch. Sistemas reactivos a volumen constante. Sistemas de flujo. Reacción con cambio de volumen.

Colección y análisis de datos de velocidad. Método diferencial. Método integral. Análisis por mínimos cuadrados.

### **TEMA II. DISEÑO DE REACTORES ISOTÉRMICOS. MODELOS DE REACTORES IDEALES.**

Sistemas batch. Sistemas de flujo: reactor tanque agitado continuo. Tiempo espacial. Tiempo medio de residencia.

### **TEMA III. DISEÑO DE REACTORES ISOTÉRMICOS. MODELOS DE REACTORES IDEALES.**

Reactor tubular. Modelo de flujo pistón. Tiempo medio de residencia. Reactores en serie: reactores tanques agitados continuos, reactores tubulares. Comparación de tamaños.

### **TEMA IV. DISEÑO DE REACTORES NO ISOTÉRMICOS.**

El balance de energía. Reactores de flujo continuo. Reactor tanque agitado continuo. Multiplicidad de estados estacionarios. Reactor tubular. Reactor batch.

### **TEMA V. DISEÑO PARA REACCIONES MÚLTIPLES.**

Reacciones en paralelo. Estudio cualitativo para la distribución de producto y tamaño del reactor.

Reacciones en serie. Estudio cualitativo para la distribución de producto. Estudio cuantitativo para reactores tubulares con flujo pistón o discontinuos. Estudio cuantitativo para el reactor tanque agitado continuo.

Reacciones en serie paralelo. Estudio cualitativo sobre la distribución de producto. Estudio cuantitativo para reactores tubulares con flujo pistón o discontinuos. Estudio cuantitativo para el reactor tanque agitado continuo.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

### **TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA**

Práctico 1. Tablas estequiométricas. Análisis de datos de velocidad. Método diferencial. Método integral. Análisis por mínimos cuadrados.

Práctico 2. Diseño de reactores homogéneos ideales isotérmicos: reactor batch, reactor tanque agitado continuo.

Práctico 3. Diseño de reactores homogéneos ideales isotérmicos: reactor tubular, reactores múltiples.

Práctico 4. Diseño de reactores homogéneos ideales no isotérmicos.

Práctico 5. Diseño para reacciones múltiples.

### **TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO**

Práctico 1. Reactor tanque agitado discontinuo.

Práctico 2. Reactor tanque agitado continuo.

Práctico 3. Reactor tubular.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

### **REGIMEN DE ALUMNOS REGULARES**

Para regularizar el curso, es requisito que los alumnos:

- Asistan al 80% de las clases de trabajos prácticos de aula.

- Asistan a todos los trabajos prácticos de laboratorio y los aprueben a través de la elaboración de los informes respectivos.

- Aprueben dos evaluaciones o sus correspondientes recuperatorios.

- La aprobación de un examen oral individual completa la evaluación de la actividad curricular.

### **REGIMEN DE ALUMNOS LIBRES**

- Realizar y aprobar, como mínimo, un trabajo práctico de laboratorio.

- Aprobar un examen escrito basado en los trabajos prácticos de aula.
- Aprobar un examen oral de los temas teóricos del curso.

### **IX - Bibliografía Básica**

- [1] "Elements of Chemical Reaction Engineering". H. Scott Fogler. 3rd. Edition. Prentice Hall (1999).
- [2] "An Introduction to Chemical Engineering Kinetics & Reactor Design". Charles G. Hill. J. Wiley & Sons. NY (1977).
- [3] "Ingeniería de las Reacciones Químicas". Octave Levenspiel. 2a. edición. Editoril Reverté. (1990).
- [4] Guías de estudio de la asignatura.

### **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] "Chemical Reactor Analysis and Design". Froment & Bischoff. 2nd. Edition. J. Wiley & Sons. NY (1968).
- [2] "Modeling of Chemical Kinetics and Reactor Design". A. Kayode Coker. 2nd. Edition. Gulf Professional Publishing. (2001).
- [3] "Chemical Reactor Design, Optimization and Scaleup". E. Bruce Naumann. Mc Graw Hill. (2001).

### **XI - Resumen de Objetivos**

La actividad curricular tiene como objetivos que el alumno:

1. Adquiera y comprenda conocimientos específicos en Cinética y Diseño de Reactores
2. Aplique los conocimientos para diseñar reactores, en fase homogénea, para reacciones simples y múltiples.
3. Desarrolle habilidades para analizar e interpretar resultados.

### **XII - Resumen del Programa**

#### TEMA I. CINÉTICA HOMOGÉNEA

Balances molares. Reactores batch. Reactores de flujo continuo: reactor tanque agitado continuo, reactor tubular. Definición de velocidad de reacción.

Tablas estequiométricas. Sistemas batch. Sistemas reactivos a volumen constante. Sistemas de flujo. Reacción con cambio de volumen.

Colección y análisis de datos de velocidad. Método diferencial. Método integral.

#### TEMA II. DISEÑO DE REACTORES ISOTÉRMICOS. MODELOS DE REACTORES IDEALES.

Sistemas batch. Sistemas de flujo: reactor tanque agitado continuo.

#### TEMA III. DISEÑO DE REACTORES ISOTÉRMICOS. MODELOS DE REACTORES IDEALES.

Reactor tubular. Modelo de flujo pistón. Reactores en serie: reactores tanques agitados continuos, reactores tubulares.

#### TEMA IV. DISEÑO DE REACTORES NO ISOTÉRMICOS.

El balance de energía. Reactores de flujo continuo. Reactor batch.

#### TEMA V. DISEÑO PARA REACCIONES MÚLTIPLES.

Reacciones en paralelo. Reacciones en serie. Reacciones en serie paralelo.

### **XIII - Imprevistos**

### **XIV - Otros**

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: