



SÍLABO DE LA ASIGNATURA:  
CINETICA Y DISEÑO DE REACTORES QUÍMICOS (35-04-452)

### I. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. Escuela Académico Profesional:	Ingeniería Química
1.2. Nivel Académico:	VIII Ciclo - Obligatorio
1.3. Créditos Académicos::	Cinco (5.5)
1.4. Pre-requisito:	Termodinámica para Ingenieros Químicos II (35-04-405) Transferencia de masa I (35-04-406)
1.5. Duración y Distribución Horaria:	17 semanas (Semestre Académico 2018-II)
1.5.1. Teoría:	04 hrs./semana
1.5.2. Practica de Pizarra:	03 hrs./semana
1.6. Profesor del Curso:	Ing. VICTOR RAUL COCA RAMIREZ (DNQ-010)
	Colegiatura: CIP. 48044
	e-mail: <a href="mailto:raxel64@hotmail.com">raxel64@hotmail.com</a>

### II. JUSTIFICACIÓN

#### 2.1. FUNDAMENTACIÓN

Esta asignatura toma como base la cinética química aplicada para su posterior uso en el diseño de los reactores (homogéneos y heterogéneos) y su aplicación a los diferentes tipos de procesos químicos. El reactor químico es el alma de cualquier proceso químico industrial, de ahí que esta asignatura sea elemento fundamental dentro del Plan Curricular.

#### 2.2. SUMILLAO

Introducción. Cinética Química. Análisis e Interpretación de datos de un Reactor discontinuo. Introducción al Diseño de Reactores: Reactores Isotérmicos. Reactores no Isotérmicos. Introducción a la Catálisis Heterogénea.

### III. COMPETENCIAS

#### Genéricas o transversales

##### Instrumentales:

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de organización y planificación.
- Capacidad para expresar oralmente y por escrito de forma clara y concisa los conocimientos adquiridos.
- Resolución de problemas.
- Toma de decisiones.

##### Personales:

- Trabajo en equipo.
- Razonamiento crítico.

##### Sistémicas

- Habilidad para trabajar de forma autónoma.
- Adaptación a nuevas situaciones.
- Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

##### Específicas

##### Cognitivas(saber):

- Conocer las bases físico-químicas que caracterizan un proceso para poder encuadrarlo en un modelo matemático.
- Conocer la terminología y los parámetros básicos relacionados con la Ingeniería de las Reacciones Químicas.
- Entender el funcionamiento de los reactores químicos industriales homogéneos y heterogéneos.

##### Procedimentales/Instrumentales(saber hacer):

- Calcular la velocidad a la que transcurre un proceso químico en el que tiene lugar una reacción homogénea,
- Analizar los datos cinéticos y planificar los experimentos necesarios para poder diseñar adecuadamente un reactor químico.
- Concebir, calcular, y diseñar las instalaciones donde llevar a cabo, a escala industrial, cualquier reacción química, a partir de la consideración de reactor ideal.
- Predecir de forma aproximada el comportamiento de un reactor químico industrial.

##### Actitudinales(ser):

- Capacidad de diseño, desarrollo y dirección.

### IV. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

- El curso se desarrollará mediante dos modalidades de trabajo: Teoría y Práctica de problemas, en cada cuál se seguirá una secuencia lógica, partiendo siempre por lo más sencillo.
- Se incidirá en aspectos interpretativos, partiendo por la objetivización de los fenómenos, correlacionando lo más que se pueda las dos modalidades, abandonando en lo posible tendencias descriptivas.
- Se propondrán trabajos prácticos consistentes en problemas o temas concretos de interés. Estos se presentan obligatoriamente siguiendo los lineamientos del profesor.
- Se programarán horarios de consultas académicas atendidas por el profesor del curso.
- Se programará una visita de campo.

### V. CONTENIDO TEMÁTICO Y CRONOGRAMA

#### UNIDAD TEMÁTICA 1: INTRODUCCION

##### 1ra SEMANA

- 1.1. Introducción
- 1.2. Fundamentos. Termodinámica. Cinética química. Clasificación de reacciones

#### UNIDAD TEMÁTICA 2: CINÉTICA APLICADA

##### 2da y 3ra SEMANA

- 2.1. Cinética de las Reacciones Homogéneas
- 2.2. Factores que afectan la ecuación cinética: Dependencia de la concentración

- 2.3. Modelos cinéticos para reacciones no elementales
  - 2.4. Factores que afectan la ecuación cinética: Dependencia de la Temperatura
  - 2.5. Ecuación de Arrhenius
  - 2.6. Teoría de la Colisión
  - 2.7. Teoría del Estado de Transición
  - 2.8. Energía de Activación y Dependencia de la temperatura
- ##### 4ta, 5ta y 6ta SEMANA
- 4.1. Interpretación de datos obtenidos en reactores discontinuos.
  - 4.2. Métodos de Interpretación



- 4.3. Reactor discontinuo de volumen variable
- 4.4. Investigación de una ecuación cinética

7ma SEMANA

Seminario de Problemas y Práctica dirigida

8va SEMANA

Primer Examen Parcial

UNIDAD TEMÁTICA 3: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO DE REACTORES

9na y 10ma SEMANA

- 9.1. Introducción al Diseño de Reactores
- 9.2. Ecuaciones de diseño: Tipos de Reactores
- 9.3. Diseño para reacciones simples
- 9.4. Comparación de reactores
- 9.5. Sistemas de reactores múltiples
- 9.6. Reactor con recirculación

11va y 12va SEMANA

- 11.1. Diseño para reacciones múltiples
- 11.2. Reacciones en paralelo y en serie
- 11.3. Reacciones sucesivas

13va SEMANA

- 13.1. Reactores no isotérmicos

UNIDAD TEMÁTICA 4: INTRODUCCIÓN A LA CATÁLISIS HETEROGÉNEA

14va y 15va SEMANA

- 14.1. Introd. A la Catálisis Heterogénea.
- 14.2. Exposición de trabajos

16va SEMANA

Segundo Examen Parcial

17va SEMANA

Examen Sustitutorio

**VI. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

- La evaluación del aprendizaje será integral y permanente, con la finalidad de detectar las dificultades del proceso Enseñanza-Aprendizaje al momento que se producen, analizar sus causas y readecuarlas objetivamente.
- Examen escrito, constituido por una parte que evalúa los conocimientos teóricos a base de la formulación de preguntas de respuesta breve, y una segunda parte destinada a la evaluación de las destrezas en la resolución de problemas.
- Trabajo personal desarrollado durante el curso. El profesor evaluará el trabajo realizado por el alumno resolviendo las tareas que le sean

encomendadas (ejercicios obligatorios), así como su participación en clase, tanto en las sesiones teóricas, así como en los seminarios y tutorías colectivas.

- Trabajo de Investigación (implementación de un biorreactor) orientado a la aplicación de los conceptos impartidos, sobre todo a la solución de problemas relacionados con la realidad problemática ambiental.
- Se aplicarán las demás Normas del Reglamento Académico UNJFSC, vigente (control de asistencia y otros)

**VII. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA**

• **Bibliografía Básica:**

González U., A. *Cinética Química*, Edit. Síntesis, Madrid.

Hill, Charles G. *An Introduction to Chemical Engineering Kinetics & Reactor Design*. John Wiley & Sons, 1977.

Levenspiel, O. *Ingeniería de las Reacciones Químicas*, Tercera Edición, Limusa - Wiley, México, 2004.

Scott Fogler, H. *Elementos de ingeniería de las reacciones químicas*, Pearson Education, 1999.

Smith, J.M. *Ingeniería de la Cinética Química*, McGraw-Hill, New York, 1986.

• **Bibliografía Complementaria:**

Aris, R. *Análisis de Reactores*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1969.

Carberry, J.J. *Chemical and Catalytic Reaction Engineering*, McGraw-Hill, New York, 1976.

Finlayson, B. *Introduction to Chemical Engineering Computing*, Wiley Interscience, 2006

Froment, G.& Bischoff, K *Chemical Reactor Analysis and Design*, Second Edition, John Wiley & Sons, New York, 1980.

Holland, Ch. & Anthony, R. *Fundamentals of Chemical Reaction Engineering*, Prentice Hall Inc. New Jersey, 1979

House, J. E. *"Principles of Chemical Kinetics"*. Second Ed. Academic Press publications, USA, 2007

Levenspiel, O. *El omnilibro de los reactores químicos*, Reverté, Barcelona, 1986.

Robson Wright, Margaret. *"An introduction to chemical kinetics"* John Wiley & Sons, Ltd. England, 2004.

Santamaría, J.M. y col.. *"Ingeniería de los reactores"*. Madrid. Ed. Síntesis. 1999.

Schmidt, L. *The Engineering of Chemical Reactions*, Oxford University Press, New York, 1998.

Shijie Liu. *Bioprocess Engineering: Kinetics, Biosystems, Sustainability, and Reactor Design*. Elsevier, Amsterdam, 2013

Dunn, Heinzle, Ingham & Prenosil; *Biological Reaction Engineering: Dynamic Modelling Fundamentals with Simulation Examples*, Wiley-VC

• **MEDIOS Y MATERIALES DE ENSEÑANZA:**

**MEDIOS:**

Medios Audiovisuales, Sistemas de Cómputo

**MATERIALES:**

• **BLOG DE LA ASIGNATURA:**

<http://alchemikineti.blogspot.com>.

• **FACEBOOK:**

<https://www.facebook.com/raul.coca.524>

Textos y Separatas especializadas, Material PAD, Material impreso.

Huacho, Setiembre del 2018.