



Maestría en Tecnología Avanzada / CICATA-IPN Unidad Legaria

Objetivos:

Mostrar al estudiante las ecuaciones fundamentales de los procesos termodinámicos, su formulación y aplicación en los procesos de la naturaleza. El estudiante a) describirá las propiedades de la materia que dependen de la temperatura y estudiará la posibilidad de convertir energía mecánica en calor y viceversa. Adicionalmente, el alumno estudiará la velocidad a la que se llevan a cabo las reacciones químicas, b) diseñará experimentos para obtener datos cinéticos, c) aprenderá diferentes métodos para analizar los datos cinéticos obtenidos, d) aplicará diferentes modelos en sistemas homogéneos para reunir información que expliquen los fenómenos termodinámicos y cinéticos que ocurren en la naturaleza.

Temas:

- I. Leyes de la termodinámica
 1. Calor y primera ley de la termodinámica
 2. Balances de energía en sistemas abiertos y cerrados
 3. Entalpía, capacidad calorífica, calor latente y sensible
 4. Segunda y tercera ley de la termodinámica
 5. Entropía y balances de entropía en distintos sistemas
- II. Leyes de velocidad y estequiometría
 1. Conceptos elementales
 2. Balance de moles en sistemas reaccionantes
 3. Ley de potencias y ecuación de Arrhenius
- III. Reacciones no reversibles de 1, 2 y 3 componentes
 1. Método integral para diferentes órdenes
 2. Método diferencial para diferentes órdenes
 3. Método de la presión total
 4. Método de la vida media
 5. Alimentación no estequiométrica y reactivo en exceso
- IV. Reacciones reversibles y complejas
 1. Reacciones reversibles con órdenes combinados
 2. Rendimiento y selectividad
 3. Reacciones en paralelo y serie con órdenes iguales y combinados

- V. Cinética de reacciones no elementales
 1. Reacciones enzimáticas e inhibición
 2. Ecuación de Michaelis-Menten
 3. Sistemas múltiples de enzimas y sustratos
 4. Biorreactores
 5. Crecimiento celular y leyes de velocidad
 6. Quimiostato
 7. Fermentación limitada por oxígeno
 8. Modelos de Langmuir-Hinshelwood
- VI. Diseño de reactores isotérmicos
 1. Reactores por lotes
 2. Reactores continuos: CSTR y PFR
 3. Reactores enzimáticos

Evaluación:

La evaluación estará compuesta por tareas, exámenes en clase y seminarios dados por el alumno abordando tópicos actuales relacionados con el curso.

Bibliografía:

1. H. Scott Fogler. *Elements of Chemical Reaction Engineering*; Prentice Hall PTR, 2006
2. Octave Levenspiel. *Chemical Reaction Engineering*; Wiley, 2009
3. J.M. Smith. *Chemical Engineering Kinetics*; McGrawHill, 1988
4. J.M. Smith, H.C. Van Ness, M.M. Abott. *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*; (McGrawHill, 2005)