



PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **TERMODINÁMICA DE INGENIERÍA
QUÍMICA I**
CÓDIGO **Q801**
ESPECIALIDAD/ES: **Ingeniería Química**

Contenidos Analíticos:

1. Conceptos de propiedades termodinámicas básicas. Energía. Entropía. Equilibrio. Estado. Definición de propiedades extensivas e intensivas. Conceptos de calor y trabajo. Enunciados de leyes de la termodinámica. Definición de sistema y medio ambiente. Sistemas abiertos y cerrados. Unidades. Seminario de Problemas tipo.
2. Energía interna. Contribuciones. Entropía. Tratamiento microscópicas vinculando la entropía con trabajo y calor. Seminario de Problemas tipo.
3. Regla de las fases. Diagramas PVT. Punto Triple. Punto crítico. Ecuaciones de estado. Gas ideal. Gases reales. Factor de compresibilidad. Estados correspondientes. Ecuaciones PVT. Ecuaciones cúbicas. (Van der Waals, Beattie-Bridgeman, Redlich-Kwong, Peng-Robinson, etc.). Ecuaciones viriales. Cartas Generalizadas. Factor acéntrico. Correlaciones de Pitzer. Seminario de Problemas tipo.
4. Balance de energía. Sistemas abiertos y sistemas cerrados. Entalpía. Experiencia de Joule. Trabajo de flujo o de circulación. Trabajo en el eje, su evaluación. Calores específicos. Calorimétricos. Seminario de problemas tipo.
5. Balance de entropía. Sistemas abiertos y sistemas cerrados. Procesos reversibles e irreversibles. Teorema de Clausius. Flujo de entropía. Generación de entropía. Trabajo útil y perdido. Exergía. Concepto. Aplicaciones. Seminario de problemas tipo.
6. Relaciones matemáticas útiles en termodinámica química. Relaciones de Maxwell. Funciones de conveniencia. Energía libre de Gibbs y Energía libre de Helmholtz. Estimación de las propiedades termodinámicas en función de relaciones PVT. Funciones de desviación. Cartas Generalizadas para cálculo de variaciones de energía interna, entalpía y entropía. Diagramas termodinámicos. Seminario de problemas tipo.
7. Equilibrio de fases. Definición de fugacidad. Condiciones de Equilibrio. Expresiones para la estimación de fugacidades en función de ecuaciones de estado o de cartas generalizadas. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Expresiones para el cálculo de la presión de vapor. Seminario de problemas tipo.
8. Máquina térmica no cíclica: máquina de vapor. Máquinas térmicas cíclicas. Ciclo Carnot. Rendimiento. Enunciados de la Segunda Ley según Kelvin-Planck y Clausius. Escalas de temperaturas termodinámicas y del gas ideal. Ciclo Rankine. Aplicaciones. Rendimientos. Ciclos binarios. Motores de combustión interna. Ciclo Otto. Ciclo Diesel. Ciclo Brayton. Seminario de problemas tipo.



9. Ciclos frigoríficos y Bomba de Calor. Aplicaciones. Ciclos simples de compresión. Ciclo Carnot. Ciclo tipo Ranking. Ciclos en cascada. Propiedades de refrigerantes. Licuefacción de "gases permanentes". Procesos criogénicos. Procesos Claude y Linde. Seminario de problemas tipo.

10. Procesos de flujo. Balance de energía mecánica. Balance de materia. Velocidad del sonido. Máxima velocidad de flujo admisible en cañerías de sección constante. Compresores. Balances de energía, materia y entropía. Rendimientos. Toberas. Balances de energía, materia y entropía. Toberas convergentes, divergentes y convergentes-divergentes. Máxima velocidad del sonido. Rendimientos. Turbinas. Balances de energía, materia y entropía. Rendimientos. Eyectores. Seminario de problemas tipo.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

Textos básicos:

- Balshiser R., Samuels M., Eliassen J.. Termodinámica Química para Ingenieros. Prentice Hall. 1975.
- Smith J., Van Ness H.. Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química. Mc Graw Hill. 1990.
- Moran M., Shapiro H.. Fundamentos de Termodinámica Técnica. Reverté. 1993.
- Ferretti O. A., Santori G. F., Keegan S. F.. Apunte preparado para apoyo en termodinámica de componentes puros. CEILP. 2000.

Textos de referencia:

- Aguirre F.. Termodinámica del equilibrio. Interamericana. 1975.
- Van Wylen G., Sonntag R.. Fundamentos de Termodinámica. Limusa. 1983.
- Wark K.. Advanced Thermodynamics for Engineers. Mc Graw Hill. 1995.
- Vidal J.. Thermodynamique. Methodes appliqués au raffinage et au genie chimique. Technip. 1974.
- Hougen O., Watson K., Ragatz R.. Principio de los procesos químicos. Tomo II: Termodinámica. Wiley.
- Estrada A. Termodinámica Técnica. Alsina.
- Rostein E., Fornari R. Termodinámica de Procesos Industriales. Edigem. 1984.
- Reid R., Praunitz J., Poling B.. The properties of gases and liquids. 1987.