

Termodinámica y Mecánica Estadística I

Programa tentativo de la materia - Año 2018

Docentes: Gustavo Castellano, Silvia Menchón, Tristán Osán, Ricardo Zamar.

- **Introducción.** Generalidades. Equilibrio termodinámico. Definición cuantitativa de calor. Diferenciales exactos e imperfectos. El objetivo de la termodinámica. Postulados de máxima entropía.
- **Condiciones para el equilibrio.** Parámetros intensivos. Ecuaciones de estado. Equilibrio térmico. Equilibrio mecánico. Equilibrio respecto del flujo de materia. Equilibrio químico. Ecuación de Euler y relación de Gibbs-Duhem.
- **Algunos ejemplos de sistemas simples.** Gas ideal. Mezcla de gases ideales. Paradoja de Gibbs. Fluido ideal de Van der Waals. Radiación electromagnética. Banda de goma. Sistemas magnéticos. Capacidades caloríficas y otras derivadas.
- **Procesos reversibles y trabajo máximo.** Procesos cuasiestáticos y reversibles. Aprovechamiento del flujo de calor. Flujo espontáneo de calor. Teorema de trabajo máximo. Rendimiento de máquinas. Máquina de Carnot. Otras máquinas térmicas: motor a nafta (o de aire caliente); ciclo de Brayton o Joule; ciclo Diesel.
- **Formulaciones alternativas.** Principio de mínima energía. Transformaciones de Legendre. Potenciales termodinámicos o energías libres. El significado de los potenciales termodinámicos. Los principios de mínimo para los potenciales termodinámicos. Reacciones químicas.
- **Relaciones de Maxwell.** Algunos ejemplos: compresión adiabática; compresión isotérmica; expansión libre. Enfriamiento y licuefacción de gases: efecto Joule (expansión libre); efecto Joule-Thomson (estrangulamiento). Presión osmótica.
- **La estabilidad de los sistemas termodinámicos.** Condiciones de estabilidad para los potenciales termodinámicos. Consecuencias físicas de la estabilidad (local). Principio de Le Châtelier. Principio de Le Châtelier-Braun.
- **Transiciones de fase.** Discontinuidad en la entropía - Calor latente. Ecuación de Clausius-Clapeyron. Fluido de Van der Waals. Exponentes críticos. Sistemas multicomponentes. Diagramas de fase para sistemas binarios. Soluciones binarias regulares.

Bibliografía:

H. Callen: "Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics", 2a. edición, Wiley, Nueva York, 1985.

(L. Reichl: "A Modern Course in Statistical Physics", University of Texas Press, Austin, 1980.)

Apuntes de clase (basados principalmente en los textos anteriores).