

Termodinámica y Mecánica Estadística I

Licenciatura en Física - Fa.M.A.F./UNC - 1er. semestre 2009

Programa

S. A. Cannas, P. Serra y G. Castellano

- 1. Principios básicos de la Termodinámica**
Equilibrio termodinámico. Energía interna. El problema básico de la Termodinámica. Postulados fundamentales de la Termodinámica: el principio de máxima entropía.
- 2. Condiciones de equilibrio**
Parámetros intensivos y ecuaciones de estado. Equilibrio térmico: concepto de temperatura. Equilibrio mecánico. Equilibrio químico.
- 3. Relaciones formales**
Ecuación de Euler. Relación de Gibbs-Duhem.
- 4. Ejemplos de sistemas termodinámicos.**
Gases ideales simple y multicomponente. Fluido ideal de van der Waals. Radiación electromagnética en una cavidad. Sistemas magnéticos. Banda elástica.
- 5. Procesos reversibles y el principio de Máximo Trabajo**
Procesos cuasiestáticos y procesos reversibles. Tiempos de relajación e irreversibilidad. Flujo de calor. Teorema de Máximo Trabajo y máquinas térmicas. Rendimiento. Ciclo de Carnot. Procesos endoreversibles. Ciclos Otto y Diesel. Ciclo de Stirling.
- 6. Representaciones alternativas: transformadas de Legendre**
El principio de mínima energía. Transformaciones de Legendre. Potenciales termodinámicos.
- 7. Relaciones de Maxwell** Relaciones de Maxwell. Procedimientos para reducción de derivadas en sistemas mono-componentes.
- 8. El principio extremal en las representaciones alternativas.** Principios de mínimo para los potenciales. Aplicaciones. Licuefacción y enfriamiento de gases. Reacciones químicas. Presión osmótica.
- 9. Estabilidad de los sistemas termodinámicos** Propiedades de concavidad de la entropía. Estabilidad local y global. Condiciones de estabilidad para los potenciales. Principios de Le Chatelier y Le Chatelier-Braun.
- 10. Estabilidad y Transiciones de fase de primer orden** Transiciones de primer orden: fenomenología, definiciones y propiedades. Coexistencia de fases: regla de las fases de Gibbs. Transiciones de fase en sistemas simples. Potenciales termodinámicos. Diagramas de fase. Calor latente. Ecuación de Clausius-Clapeyron. El modelo de van der Waals para transiciones de primer orden. Isotermas inestables y construcción de Maxwell.
- 11. Transiciones de fase en sistemas multicomponente.** Sistemas binarios. Equilibrio entre mezclas sólidas y líquidas.
- 12. Transiciones de fase continuas (segundo orden)** Fenomenología. Termodinámica en las cercanías de un punto crítico. Parámetro de orden y exponentes críticos

Bibliografía

- *Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics*, H.B. Callen 2da. edición (J. Wiley & Sons, 1985).
- *A Modern Course in Statistical Physics*, L.E. Reichl, 2da. edición (Wiley & Sons, 1998).