

Física Estadística I

4to año

Licenciatura en Física

Plan de Estudios 2001

Primer semestre

4 horas semanales

(Modalidad: Teoría y Teórico Práctico de Problemas)

Programa 2016

- 1. La estructura formal de la termodinámica clásica.** Estados de equilibrio. Paredes y vínculos. El problema básico de la termodinámica. Segundo principio de la Termodinámica. La función entropía. Maximización de la entropía para los estados de equilibrio.
- 2. Condiciones de equilibrio.** Parámetros extensivos e intensivos Representación entrópica y energética. Equilibrio térmico y mecánico. Equilibrio químico. Ecuación de Euler. Relación de Gibbs-Duhem. Calor específico.
- 3. La transformación de Legendre.** Propiedades de las derivadas de las funciones obtenidas por transformación de Legendre. Potenciales termodinámicos.
- 4. Elementos de la Teoría de la Información.** El concepto de incerteza asociada a una distribución de probabilidad. Derivación de la función de Boltzmann-Shannon. Asignación de una distribución de probabilidades en base a la información disponible. Criterio de Jaynes. Concepto de Verosimilitud de Gauss.
- 5. Formulación de la termodinámica estadística en base a los "colectivos de Gibbs".** Los postulados. Colectivos microcanónico, canónico y canónico mayor. Relaciones con la termodinámica clásica.
- 6. Fluctuaciones de la energía, del número de partículas y del volumen.** Equivalencia termodinámica de los colectivos. Relaciones generales en moléculas o subsistemas independientes discernibles e indiscernibles. Relación entre la funciones de partición del sistema y de los subsistemas.
- 7. La función de partición.** Derivadas de su logaritmo Transformación de Legendre del logaritmo de la función de partición. Propiedad extremal de la entropía. Comparación con las propiedades de la "entropía" resultante del criterio de Jaynes y los parámetros intensivos de la termodinámica clásica.
- 8. Gas monoatómico ideal.** Los niveles de energía de partícula en una caja. La densidad de estado. Validez de la aproximación de Maxwell-Boltzmann. La función de partición. Derivación de las funciones termodinámicas. Grados internos de libertad.
- 9. Sistemas formados por osciladores armónicos.** Propiedades termodinámicas de un Cristal monoatómico. Modelo de Einstein. Ley de Dulong y Petit. Modelo de Debye.

10. Termodinámica estadística clásica. Distribuciones de probabilidad en el espacio de las fases. Volumen del espacio de las fases asociado a un estado cuántico. La distribución de velocidades de las moléculas de un gas. Principio de equipartición de la energía.

11. Termodinámica estadística de la adsorción. Aplicación de la función de partición canónica y de la canónica mayor. Función canónica mayor por sitio de adsorción. Isotherma de Langmuir. Isotherma de Brunauer- Emmet- Teller.

12. Paramagnetismo de iones aislados. Función de Langevin. Ley de Curie. El caso cuántico. Función de Brillouin.

Bibliografía

- Reichl, L.E., A Modern Course in Statistical Physics, John Wiley & Sons, 1998
Reif, F., Fundamentals of Statistical and Thermal Physics, McGraw Hill, 1965
Callen, H.B., Thermodynamics, John Wiley & Sons Inc, 1960.
Hill, T.L., Introducción a la Termodinámica Estadística, Paraninfo, 1970.
Huang, K., Statistical Mechanics, John Wiley & Sons Inc., 1963.
Jaynes, E.T., Papers on Probability, Statistics and Statistical Physics, Reidel Publishing Company, 1983.
Kubo, R., Statistical Mechanics, North Holland, 1993.
Landau L.D., Quantum Mechanics, Addison-Wesley, 1958.
Shannon C.E. y W. Weaver W., The Mathematical theory of communication, University of Illinois Press, 1949.
Tribus, M., Thermostatistics and Thermodynamics, D. Van Nostrand & Company, 1961.

Material de lectura extra (Artículos)

- Jaynes, E.T., Information theory and Statistical Mechanics, Physical Review, 106, 620-630, 1957.
Jaynes E.T., Information theory and Statistical Mechanics II, Physical Review, 108, 171-190, 1957.

Contenidos mínimos de la Materia establecidos en el Plan de Estudios: Estructura formal de la Termodinámica Clásica. Condiciones de equilibrio. Transformación de Legendre. Formulación de la Termodinámica Estadística en base a los "colectivos de Gibbs". Fluctuaciones de energía, número de partículas y volumen. Elementos de la Teoría de la Información. Gas monoatómico ideal. Sistemas formados por osciladores armónicos. Termodinámica estadística clásica. Principio de equipartición de la energía. Paramagnetismo.