

15 F  
1982  
433723/5.2

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO: Física

ASIGNATURA: MECANICA Y TERMODINAMICA ESTADISTICA

CARRERA/S: Ciencias Físicas

ORIENTACION:

PLAN

CARACTER: Obligatorio

DURACION DE LA MATERIA: 1 (un) cuatrimestre

HORAS DE CLASE: a) Teóricas .4....hs. b) Problemas ..6...hs

c) Laboratorio .....hs. d) Seminarios .....hs

c) Totales: .19..hs.

ASIGNATURAS CORRELATIVAS

FISICA IV (Moderna)

1. Estados de equilibrio, variedades termodinámicas. Elementos de geometría diferencial, cálculo diferencial exterior. Primer principio de la termodinámica y formas Pfaffianas. Existencia de factor integrante: teorema de Carathéodory. Transformaciones cuasiestáticas. Relaciones de Maxwell. Cantidades fenomenológicas: calores específicos, coeficientes de dilatación y de compresibilidad, volumen y entalpía parcial molar. Cálculo de relaciones termodinámicas. La relación de Gibbs-Duhem. Regla de las fases.
2. Conceptos básicos de la Mecánica Cuántica. Energía de traslación, rotación y vibración; niveles electrónicos de átomos y moléculas. Operador densidad, ecuación de evolución de Liouville: forma integral y diferencial. Soluciones estacionarias. Ensamble canónico. Función de partición.



3. Operador de Liouville clásico. Sistema de  $N$  cuerpos. Funciones de distribución reducidas. Jerarquía de ecuaciones BBGKY. Correlaciones entre partículas, debilitamiento de la correlación. Ecuación cinética de Vlasov. Término de colisiones y ecuación cinética de Boltzmann. Momentos de la función de distribución y ecuaciones macroscópicas para un plasma de varias especies. Difusión, corriente de difusión. Flujo térmico. Fuerza de arrastre entre especies. Frecuencias de colisión. Ley de Ohm y conductividad eléctrica, calor de Joule.
4. Medida de Shannon de la información. Entropía de una distribución de probabilidades. Teorema H de Boltzmann: demostración e interpretación. Variación de la densidad de entropía en el equilibrio termodinámico local. Flujo de entropía y producción interna. Variación de la entropía en sistemas abiertos y aislados.
5. Maximización de la entropía sujeta a vínculos. Distribuciones canónicas generalizadas. Función de Massieu. Relación fundamental de Gibbs. Matriz de correlación. Desigualdades termodinámicas. Variables congeladas. Calores y fuerzas generalizados. Desigualdad de Clausius.
6. Gas ideal, bosones y fermiones. Aproximación clásica, condición de validez. Cálculo de la función de Massieu clásica. Traslación, rotación y vibración moleculares. Ecuación de estado. Cálculo de calores específicos. Equipartición de la energía.
7. Gases reales. Diagramas en racimo. Desarrollo de Ursell-Mayer en potencias de la fugacidad. Desarrollo del virial. Cálculo de las funciones termodinámicas del gas. Ecuaciones aproximadas de Van der Waals y Dieterici. Ley de los estados correspondientes, manejo de curvas empíricas.
8. Gas ideal de bosones. Degeneración cuántica. Condensación de Bose-Einstein. Cuasipartículas que satisfacen la estadística de Bose. Teoría de Debye de las vibraciones térmicas en un sólido. Radiación del cuerpo negro.



9. Gas ideal de fermiones. Cálculo de funciones termodinámicas para alta y baja degeneración. Energía de Fermi. Calor específico electrónico de un metal.
10. Transiciones de orden-desorden en una red cristalina. Aproximación de Bragg-Williams. Aplicación a ferromagnetos, antiferromagnetos y aleaciones binarias estequiométricas. Parámetros de orden y temperatura crítica. Magnetización y susceptibilidad magnética de un ferromagneto, ley de Curie. Histéresis. Aplicación a la teoría de un gas reticular. Cambios de fase. Cálculo del punto crítico.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1 - HILL, T.L.; Introducción a la Termodinámica Estadística, Addison-Wesley, 1960.
- 6 - LANDAU, L. y LIFSHITZ, E.; Physique Statistique, MIR, 1972.
- 3 - EYRING, H., HENDERSON, D., STROVER, B.J. y EYRING, E.; Statistical Mechanics and Dynamics, Wiley, 1964.
- 8 - REIF, F. ; Fundamentos de la Física Estadística y Térmica, McGraw-Hill, 1968.
- 10 - TRIBUS, M.; Thermostatistics and Thermodynamics, Van Nostrand, 1961.
- 7 - LEVICH, Curso de Física Teórica Tomo II, Reverté.
- 5 - HUANG, K.; Statistical Mechanics, Wiley, 1963.
- 2 - BALESCU, R.; Equilibrium and Non Equilibrium Statistical Mechanics, Wiley-Interscience, 1975.
- 9 - RUMER Y. y RIVKIN M., Thermodynamics, Statistical Physics and Kinetics, MIR, 1980.
- 4 - AKHIEZER A. y PELETMINSKI S., Les Méthodes de la Physique Statistique, MIR, 1980

Firma del Profesor:

Aclaración de Firma: Dr. C.Ferró Fontán

17 SET. 1982

Firma del Director

Aprobado por Resolución CA 513/82

DR. JULIO GRATTON  
DIRECTOR  
INSTITUTO DE FÍSICA