

MECANICA Y TERMODINAMICA ESTADISTICA

Ter. Cuatrimestre 1975.-

Prof. Dr. C. Ferro Fontán

PROGRAMA

- Conceptos básicos de la Mecánica Cuántica. Energía de traslación rotación, vibración, niveles electrónicos de átomos y moléculas. Estadística de niveles. Medida de la información. Entropía de una distribución de probabilidades.
- Inferencia estadística. Multiplicadores de Lagrange. Función de Massieu. Valores medios. Fluctuaciones y matriz de covarianza. Sistemas en equilibrio: teoremas sobre el incremento de entropía. Variables y parámetros de un sistema físico. Cantidades extensivas e intensivas. Temperatura y fugacidad. Equilibrio de fuerzas generalizadas. Expresión general de la entropía de un cuerpo en equilibrio.
- 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.
- 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.
- Sistemas con interacciones coulombianas: plasmas o electrolitos en solución. Teoría de Debye-Hückel. Método de las funciones de correlación de Bogoliubov. Cálculo de la función de correlación binaria. Aproximación de campo molecular. Funciones termodinámicas del plasma.
- Teoría de Yan y Lee de las transiciones de fase. Puntos críticos y triples. Clasificación de las transiciones.
- Paramagnetismo, ferromagnetismo y antiferromagnetismo. Campo de Weiss. Cálculo de la magnetización y de la susceptibilidad magnética. Temperatura de Curie. Histéresis, dominios magnéticos. Calores específicos de magnetización. Demagnetización adiabática. Aplicación del modelo de ferromagnetismo a las transiciones de fase de un gas reticular.
- Cálculos termodinámicos, uso de Jacobianos. Relaciones de Maxwell y de Gibbs-Duhem. Aplicaciones. Proceso de Joule-Thomson, curva de inversión. Regla de las fases. Ecuación de Clapeyron. Cálculo de la fugacidad de un gas real. Mezclas ideales. Parciales molares. Entropía de mezcla. Potencial químico en mezcla.

Aprobado por Resolución DIZ 513/75

15 F
1975



//..

- Transformaciones reversibles e irreversibles. Alteración de poblaciones en una transformación reversible. Trabajo máximo aprovechable en una transformación espontánea. Esergía e información. Equilibrio de un cuerpo con el ambiente. Desigualdades termodinámicas. Esergía de un gas ideal monoatómico. Inalcanzabilidad del cero absoluto.
- Sistemas con reactantes, equilibrio químico. Constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Uso de tablas para el cálculo de constantes de equilibrio. Fórmula de Saha, grado de ionización de un gas.
- Gas ideal de bosones. Degeneración cuántica. Condensación de Bose-Einstein. Noción de superfluido y superconductor. Cuasipartículas que satisfacen la estadística de Bose. Teoría de Landau del helio II: fonones y rotones. Teoría de Debye de las vibraciones térmicas en un sólido. Radiación del cuerpo negro.
- Gas ideal de fermiones. Cálculo de funciones termodinámicas para alta y baja degeneración. Energía de Fermi. Calor específico electrónico y susceptibilidad magnética de un metal. Paramagnetismo de Pauli. Noción de conductor, aislante y semiconductor intrínseco. Equilibrio entre electrones y agujeros.

Bibliografía

1. T.L. Hill, Introducción a la termodinámica estadística.
2. L. Landau y E. Lifshitz, Physique Statistique.
3. H. Eyring, D. Henderson, B.J. Stover y E. Eyring, Statistical Mechanics and Dynamics.
4. N. Davidson, Statistical Mechanics.
5. F. Reif, Fundamentos de física estadística y térmica.
6. D. ter Haar y H. Wergeland, Elements of Thermodynamics.
7. León Brillouin, Science and Information Theory.