



Vidal Alonso
Escuela de Física - Facultad de Ciencias
Universidad Central de Venezuela
valonso@fisica.ciens.ucv.ve
Noviembre 2006

Resumen

Estas notas de Física Estadística están destinadas a estudiantes de la Licenciatura en Física. El curso de Física Estadística se dicta en el quinto semestre de la Licenciatura. El nivel del curso es intermedio y comparable con el del libro ya clásico en muchas universidades de Física Térmica de Kittel-Kroemer. A diferencia del Kittel-Kroemer, se hace más énfasis en Termodinámica y Probabilidades. Se discute la entropía como falta de información. En el capítulo 6, se trata el tema de radiación de cuerpo negro, que es muy importante en el surgimiento tanto de la física cuántica como de la física estadística.

A continuación se mencionan los temas tratados en la notas.

Capítulo 1

Introducción.
Movimiento Browniano y Número de Avogadro.
Determinación actual del Número de Avogadro.

Capítulo 2

Equilibrio termodinámico.
Comportamiento del los gases.
Primera Ley de la Termodinámica.
Segunda Ley de la Termodinámica.
Postulados de la Termodinámica.
Potenciales termodinámicos.
Energía disponible o exergía.
¿Puede ser $\Delta S < 0$?
Reacciones acopladas.
Coeficientes termodinámicos.
Escala termodinámica de temperaturas.
Temperaturas negativas

Capítulo 3

Cinética de gases.
Teorema del virial.
Entropía y probabilidad.

Capítulo 4

¿De cuántas maneras ?
Arreglos con repetición.
Combinaciones.
Aproximación gaussiana del número combinatorio.

Capítulo 5

Probabilidades.
Juegos o experimentos.
Variables aleatorias.
Valor medio y Dispersión.
Partículas en una caja y probabilidades.
Falta de información y entropía.
Distribución no homogénea de probabilidades.
¿Cómo asignar probabilidades?

Capítulo 6

Radiación de cuerpo negro.
Intensidad de la radiación.
Presión de la radiación.
Ley de Stefan-Boltzmann.
Ley de Wien.
Fórmula de interpolación de Planck.
Número medio de fotones.
Interpretación de la fórmula de Planck.
Interpretación de Einstein de la radiación.
Fórmula de Planck y densidad de estados.
Gas de radiación para ν grande.
Efecto fotoeléctrico.
Ley de Planck según Einstein.
Radiación de fondo cuántico.

Capítulo 7

Capacidad calorífica de los sólidos.
Capacidad calorífica de Einstein.
Capacidad calorífica de Debye.

Capítulo 8

Conjuntos estadísticos.
Conjunto microcanónico.
Gas ideal.
Paramagnetismo.
Sistema de 2 estados.
Vacancias en sólidos reticulares.
Vacancias tipo Schottky.
Vacancias tipo Frenkel.
Oscilador armónico cuántico.
Conjunto canónico.
Gas ideal.
Distribución de velocidades de Maxwell.
Oscilador armónico clásico y cuántico.
Energía rotacional de moléculas diatómicas.
Rotor rígido clásico.
Rotor rígido cuántico.
Moléculas polares en un campo eléctrico.
Paramagnetismo para cualquier momento magnético.
Conjunto Grancanónico.

Adsorción de moléculas en una superficie.

Capítulo 9

Gases ideales cuánticos.
Gas de fotones como gas ideal de Bose.
Gas ideal de Bose-Einstein.
Función de partición alternativa.
Potencial químico.
Ocupación de los estados.
Ecuaciones de estado del gas de Bose-Einstein.
Condensación de Bose-Einstein (CBE).
Fases gaseosa y condensada.
Energía media.
Capacidad calorífica.

Capítulo 10

Gas ideal de Fermi.
Gas de electrones en un metal.
Estrellas enanas blancas.
Materia nuclear.
Capacidad calorífica de un gas de electrones.
Ecuaciones de estado.
Paramagnetismo de Pauli.

Capítulo 11

Transiciones de fase.
Gases reales.
Ecuación de van der Waals.
Efecto Joule Thompson.
Temperatura de inversión.
Ecuación de Clausius-Clapeyron.
Clasificación de las transiciones de fase.

Capítulo 12

Equilibrio químico.
Ley de acción de masas.
 pH y la ionización del agua.
Ecuación de Van't-Hoff.
Ley de Hess