

1964

FISICA II

PROGRAMA DE TERMODINAMICA

Fdeyn

f-3

- 1) Definición de algunos conceptos: Sistema-Contorno y exterior al sistema - Paredes - Variables termodinámica- Estado del sistema
Concepto de equilibrio - Pared adiabática; ejemplo; frasco Dewar-
Pared diatérmica - Sistema homogéneo y heterogéneo - Fases de una sustancia - Ecuación de estado.
- 2) Concepto y medición de temperatura : Existencia de equilibrio térmico-Ley cero de la termodinámica - Isotermas correspondientes-
Propiedades termométricas - Termómetro de gas ideal - Escalas Celsius y Kelvin - Punto triple del agua como referencia.
- 3) Concepto de energía interna : Trabajo de fuerzas exteriores conservativas - Experiencias de Joule de cambios de estado adiabáticos - Enunciado de la primera ley - Definición de calor -
Equivalente mecánico de calor - Ejemplo de cálculo de trabajo realizado y del calor absorbido en un proceso cualquiera - Procesos reversibles : ejemplos - Procesos cuasiestáticos irreversibles: ejemplos (fricción, expansión de Joule Thompson) - Cálculo del trabajo realizado a partir de las variables termodinámica para procesos reversibles.
- 4) Resultados de Análisis II a usar en el curso - Algunas aplicaciones de la primera ley : calor específico a presión y a volumen constante - Relación entre ellos para gases ideales - Expansión adiabática reversible - aplicación a gases ideales- Calorímetro de mezclas a volumen constante.
- 5) Definición de entalpía - Variación de entalpía en un proceso reversible - Variación de entalpía en un proceso cualquiera a presión constante - Aplicación al calorímetro de mezclas a presión constante - Definición de la variación de entalpía en una reacción química o cambio de fase - Entalpía de formación de un compuesto . La entalpía como función de estado : Ley de Hess. Cálculo de la variación de entalpía de una reacción a partir de mediciones calorimétricas - Cálculo de la variación-entalpía de una reacción a partir de mediciones calorimétricas - Cálculo de la variación ^{de} entalpía a una temperatura, dado su valor a otra temperatura y los calores específicos - Diagramas entálpicos.

- 6) Transformación de trabajo en calor - Fuente de calor a temperatura constante - Segunda ley de la termodinámica : enunciado de Kelvin y Clausius - Concepto de una temperatura superior a otra, independientemente de cualquier escala - Máquina térmica entre dos fuentes de calor - Corolarios de la segunda ley :
- I) Trabajo positivo implica $Q(T_1)$ positivo, $Q(T_2)$ negativo, si T_1 es mayor que T_2 .
- II) La eficiencia de una máquina reversible es mayor o igual que la de otra máquina cualquiera que funcione entre las mismas temperaturas.
- III) Las eficiencias de dos máquinas reversibles que funcionan entre las mismas temperaturas, son iguales.
- IV) $Q(T_1) / Q(T_2)$ para una máquina reversible es igual al cociente de una función de la temperatura en el punto T_1 , dividido por la misma función de la temperatura en el punto T_2 .
- 7) Descripción de un ciclo de Carnot-Cálculo explícito de los calores absorbidos por un gas ideal que realiza un ciclo de Carnot-Escala de temperatura termodinámica-Equivalencia de los enunciados de Kelvin y Clausius. Demostración de que un ciclo cualquiera presenta la sumatoria de los $Q(T_i)/T_i$ negativa a cero, correspondiendo el cero a ciclos reversibles-Generalización de la sumatoria a la integral, significado de esta última para el caso de ciclos reversibles o irreversibles. Definición de entropía y formulación de la segunda ley en base a la misma.
- 8) Consecuencia de la segunda ley: variación de la entropía del universo y del sistema para: procesos reversibles-Procesos adiabáticos reversibles-Variación de entropía de las fuentes de calor-Procesos irreversibles: aumento de la entropía del Universo-Delta de S (Universo) para una máquina que realiza ciclos irreversibles-Cálculo de variaciones de entropía para: Expansión isotérmica reversible (gas ideal)-Discusión de la expansión isotérmica-Calentamiento a presión y a volumen constante-Cálculo de estado de equilibrio como máximo de la

entropía para dos cuerpos inicialmente a distintas temperaturas puestos en contacto—Diagramas entrópicos.

- 9) Variación de entropía en una reacción química o cambio de fase—Cálculo de la misma a una temperatura, dado su valor a otra, y los calores específicos—Condición de que se produzca la reacción: $\Delta H - T \Delta S$ menor que cero—Condición de equilibrio: $\Delta H - T \Delta S$ igual a cero—Definición de la función de Gibbs G — ΔG a T y p constante—Cálculo de dG —Integración de dG en un camino reversible. Reacción química o cambio de fase a V y T constante: criterio $\Delta E - T \Delta S$ menor que cero—Criterio de equilibrio: $\Delta E - T \Delta S$ igual a cero—Función de Helmholtz A —Cálculo de dA —Tabla de funciones de estado y sus diferenciales—Ecuaciones de Maxwell—Significado físico de la igualdad de las derivadas cruzadas.
- 10) Condiciones de equilibrio para las funciones termodinámicas—Cálculo de las funciones termodinámicas a partir de la ecuación de estado y datos calorimétricos—Gases reales:—Ecuación de Van der Waals.
- 11) Sistemas de varias componentes y varias fases—Potencial termodinámico de una sustancia en una fase—Condiciones de equilibrio a presión y temperatura fija—Variación del sistema—Regla de las fases.
- Una sustancia pura en dos fases—Condición de equilibrio—Comportamiento al variar el volumen a presión y temperatura constante—Ecuación de Clapeyron—Caso del vapor ideal—Dependencia de la función de Gibbs de la presión para un vapor ideal—Mezcla de gases—Ley de Gibbs—Dalton—Soluciones ideales: Ley de Raoult.
- 12) Equilibrio químico: Condiciones de equilibrio a temperaturas y presión constantes—Reglas de las fases en presencia de reacciones químicas—Constantes de equilibrio para el caso de gases ideales K —Variación de la función de Gibbs—"standard"—Equilibrio químico en soluciones ideales—constante de equilibrio K_0 .
Relación de Gibbs—Helmholtz—Celdas electroquímicas.

Bibliografía

- 1) Thermodynamics-Vanderslice-Schamp y Mason (Prentice Hall).
- 2) Termodinámica-Fermi (EUDEBA)
- 3) Termodinámica-F.N. Sears.
- 4) Calor y Termodinámica - M. Zemansky
- 5) Termodinámica para químicos - S. Glasstone
- 6) Temas de Termodinámica. M.C. de Achterberg (EUDEBA)