

109
1971

Programa de Química Física I - 2da. parte

1er. cuatrimestre de 1971

Termodinámica química a cargo del Dr. E. O. Timmermann, prof. adj.

- 1) Introducción. Conceptos básicos (sistemas, estados, procesos, etc.). Masa, cantidad de sustancia y composición. Principio "cero" de la termodinámica. Temperatura empírica. Ecuaciones y funciones de estado. Diferenciales exactas y factores integrantes. Propiedades extensivas e intensivas. Magnitudes específicas, molares, parciales molares. Densidades generalizadas.
- 2) Sistemas cerrados. Trabajo (W). Energía (E) y calor (Q). Primer principio de la termodinámica. Energía interna (U). Entalpía (H). Propiedades. Termoquímica. Ley de Hess. Calor específico, calor latente. Colores de mezcla, disolución y dilución. Sistemas abiertos: intercambio de materia. Aplicabilidad del primer principio. Sistemas heterogéneos.
- 3) Segundo principio de la termodinámica. Entropía (S) y temperatura termodinámica (T). Propiedades. Tratamiento de Caratheodory. Postulados de Clausius y de Thompson. Potencial químico. Ecuación generalizada de Gibbs. Relaciones de entropía y calor.
- 4) Energía libre (F) y entalpía libre (G). Propiedades. Funciones características. Ecuaciones de Gibbs-Helmholtz. Relaciones entre la temperatura empírica y la temperatura termodinámica. Dependencia de S del volumen, presión y de la temperatura. Relaciones de Maxwell, relaciones entre capacidades caloríficas. Dependencia de U del volumen. Experimento de Gay-Lussac-Joule. Dependencia de H de la presión. Experiencia de Joule-Thompson. Propiedades parciales molares. Ecuaciones diferenciales. Ecuación de Gibbs-Duhem.
- 5) Equilibrio. Condiciones generales. Equilibrio heterogéneo. Equilibrio osmótico. Equilibrio químico. Afinidad. Componentes y partículas; constituyente químico. Regla de las fases. Equilibrio electroquímico. Estabilidad del equilibrio. Condiciones y criterios. Fenómenos críticos.
- 6) Equilibrio entre fases. Estabilidad. Ecuaciones diferenciales. Sistemas de un componente: Ecuación de Clausius-Clapeyron. Sistemas de dos componentes: Ecuaciones de Gibbs-Konovalov. Equilibrio sólido-líquido y líquido-vapor. Eutécticos, peritécticos, azeótropos. Descenso crioscópico, ascenso ebulloscópico y presión osmótica. Sistemas multicomponentes.

- 7) Gases. Generalidades. Gases ideales. Ecuación de estado. Gases reales : ecuaciones de estado y funciones termodinámicas. Fugacidad. Mezclas gaseosas : ideales y reales. Actividad. Equilibrio químico homogéneo gaseoso. Ley de acción de masas. Konstante de equilibrio. Ecuaciones de Lewis y de van't Hoff. Entalpia de reacción. Relación de Kirchhoff.
- 8) Fases condensadas puras. Características. Fases mezclas. Generalidades. Presión osmótica, solubilidad, densidad crioscópica y ascenso ebulloscópico. Equilibrio liquido-vapor. Ecuación de Duhem-Margules. Equilibrio de partición. Ecuación de Nernst. Equilibrio químico homogéneo y heterogéneo. Soluciones ideales y reales. Leyes límites para dilución infinita. Soluciones diluidas ideales. Coeficiente de actividad y su normalización. Esbozo de modelos estadísticos de soluciones.
- 9) Integración de la ecuación de Gibbs-Helmholz. Teorema del calor de Nernst. La variación de la entropía en $T = 0$. Convención de Planck. Entropías no nulas en $T = 0$. Teorema de la inalcanzabilidad del valor límite de $T = 0$ de la temperatura termodinámica. Cálculo de entropías absolutas y de funciones termodinámicas. La función entalpia libre.

Mayo de 1971


(E.O. Timmermann)