

### Presentación

Bases de la termodinámica de mezclas, con un enfoque dirigido al ámbito de la industria química y energética. Se hace énfasis en su aplicación al caso del equilibrio de fases fluidas de sistemas multicomponentes.

### Programa Básico

### Objetivos

- Conocer los fundamentos de los potenciales termodinámicos y sus relaciones.
- Obtener la información derivada de los potenciales termodinámicos.
- Conocer los fundamentos del tratamiento termodinámico de mezclas.
- Conocer y diferenciar las propiedades residuales y las propiedades de exceso.
- Conocer los modelos utilizados para la reducción de datos experimentales.

### Programa de Teoría

Programa de Teoría:

Lección 1. RELACIONES FUNDAMENTALES DE LA TERMODINÁMICA.

La ecuación fundamental de la termodinámica. Relación entre las ecuaciones energética y térmica de estado. Ecuaciones de la energía interna y la entalpía.- Ecuaciones de la entropía.- Ecuaciones de las capacidades caloríficas.

Lección 2. ANÁLISIS TERMODINÁMICO: REPRESENTACIONES ENERGÉTICA Y ENTRÓPICA. POTENCIALES TERMODINÁMICOS.

Análisis termodinámico de un sistema.- El concepto de representación y de formalismo termodinámico.- Representaciones energética y entrópica de la Termodinámica. Relaciones formales.

Lección 3. ANÁLISIS TERMODINÁMICO: POTENCIALES TERMODINÁMICOS.

Conjunto natural de variables independientes. La transformada de Legendre.- El método de los potenciales termodinámicos. Las transformadas de Legendre de la representación energética: los potenciales termodinámicos de Helmholtz, de Gibbs y entalpía.- Relaciones entre los potenciales termodinámicos: ecuaciones de Gibbs-Helmholtz.- Extensión de la termodinámica a sistemas de composición variable. El potencial químico.

Lección 4. ANÁLISIS TERMODINÁMICO: CONDICIONES GENERALES DE EQUILIBRIO.

Evolución de un sistema termodinámico. La desigualdad fundamental de la termodinámica.- Condiciones generales de equilibrio de un sistema termodinámico. Método de Gibbs.- Aplicación a un sistema monocomponente aislado. Condiciones de equilibrio térmico, mecánico y material.

Lección 5. ANÁLISIS TERMODINÁMICO: EQUILIBRIO EN SISTEMAS MULTICOMPONENTES Y MULTIFÁSICOS.

Equilibrio de fases de un sistema multicomponente y multifásico.- La regla de las fases de Gibbs.- El teorema de Duhem.

Lección 6. ANÁLISIS TERMODINÁMICO: ESTABILIDAD TERMODINÁMICA.

Condiciones de estabilidad termodinámica.- Límite de estabilidad.- Estabilidad de gases licuados en esferas. Fenómeno B.L.E.V.E.

Lección 7. TERMODINÁMICA DE LAS SOLUCIONES.

El potencial químico como criterio de equilibrio de fases.- Propiedades parciales. Ecuación de Gibbs-Duhem.- Relaciones entre propiedades parciales.

---

## Lección 8. TERMODINÁMICA DE LAS SOLUCIONES: TERMODINÁMICA DE MEZCLAS GASEOSAS.

Mezclas de gases ideales. Teorema de Gibbs.- Fugacidad y coeficiente de fugacidad para una especie pura. Criterio de equilibrio líquido vapor de especies puras. Fugacidad de un líquido comprimido.- Fugacidad y coeficiente de fugacidad para especies en solución.- Propiedades residuales.

## Lección 9. TERMODINÁMICA DE LAS SOLUCIONES: TERMODINÁMICA DE MEZCLAS LÍQUIDAS.

La solución ideal.- Propiedades de exceso. Coeficiente de actividad.- Comportamiento de las propiedades de exceso de mezclas líquidas.

## Lección 10. TERMODINÁMICA DE LAS SOLUCIONES: APLICACIONES. EQUILIBRIO DE FASES A PRESIONES BAJAS Y MODERADAS.

Correlación de datos experimentales del equilibrio líquido-vapor.- Regla de Lewis-Randall.- Modelos para la energía de Gibbs en exceso.- Propiedades de mezcla.

---

### Programa Práctico

Cada lección va acompañada de la correspondiente tarea de aplicación.

---

### Evaluación

Examen escrito cuestiones teóricas (30%), seguimiento de los problemas (30%), trabajos prácticos (30%) y comentario de artículos y participación en clase (10%).

---

### Bibliografía

---