



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL ROSARIO**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERIA QUIMICA**

PROGRAMA ANALITICO DE LA ASIGNATURA: Físico – Química

APROBADO RESOLUCION Nro. 329/98 CO. ACAD. F.R.R.

PLAN DE ESTUDIOS ORDENANZA N°: 768

NIVEL DE IMPLEMENTACION: 3°

HORAS SEMANALES: 10

DICTADO CUATRIMESTRAL

AREA DE CONOCIMIENTO: Ciencias de la Especialidad

PROFESOR: **Ing. Enzo Tosi**

DIRECTOR DE DEPARTAMENTO: **Ing. Edgardo N. Martín**

**OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:** El alumno deberá tener el conocimiento necesario para abordar la solución de problemas relacionados con los procesos termodinámicos, equilibrio químico, y manejo de gases reales y sistemas en equilibrio.

**FUNCION DE LA ASIGNATURA EN EL PLAN DE ESTUDIOS:** Articular los conocimientos vistos en el ciclo básico común con los necesarios de conocer y dar al alumno para su aplicación en ciclo superior.

**PROGRAMA ANALITICO**

**Tema 1: Introducción a la Termodinámica:**

Relaciones entre propiedades termodinámicas macroscópicas y las variantes microscópicas. Revisión de termodinámica clásica y ecuaciones de estado gaseosos ideales y reales. Regla de mezclado. Uso de curvas generalizadas. 1er principio y propiedades. Energía interna. Calor. Trabajo y Entalpía.

**Tema 2: Termoquímica. Aplicación del 1er principio.**

Cambio de las reacciones químicas. Calor de reacción. Cambios térmicos a presión constante. Leyes termoquímicas. Calor de formación. Contenido calorífico y calor de formación. Calor de solución y dilución. Calor de combustión. Calor de cambio de fase. Ecuación de Kirchoff. Efecto de la temperatura sobre el calor de las reacciones. Aplicaciones. Ejercicio y problemas.

**Tema 3: Sistemas multicomponentes. Aplicación 2<sup>do</sup>. principio.**

Revisión propiedades: Entropía. Función de Trabajo y Energía Libre. Condición de equilibrio. Sistemas multicomponentes: propiedades molares parciales. Significado físico de la propiedad molar parcial. Potencial químico. Ecuación de Gibbs - Duhem. Fugacidad. Determinación de fugacidad por distintos métodos. Variación de la fugacidad con la presión y temperatura. Mezcla de gases. Regla de Lewis - Randall. Mezclas líquidas. Actividad: aplicación de soluciones líquidas. Variación con la presión y la temperatura. Cálculo de actividades y coeficientes de actividad.

**Tema 4: Equilibrio de fases.**

Sistema de un componente. La ecuación de Clapeyron. Equilibrio sólido - líquido y líquido - vapor. Ecuación de Clausius - Clapeyron. Relaciones de presión de vapor - temperatura. Dependencia de la presión de vapor con la presión total. Sistemas de más de un componente. La regla de las fases. Equilibrio de la fase de superficie. Aplicación del equilibrio de fases a sistemas de un componente. Caso del agua. Sistemas binarios. Equilibrio sólido - líquido en sistemas binarios. Análisis térmico. Eutéctico. Punto de fusión congruente e incongruente. Soluciones sólidas. Sistema gas - líquido. Diagramas binarios. Sistemas ternarios. Diagramas triangulares, su importancia práctica. Ejercicios y problemas.

**Tema 5: Equilibrio Químico**

La constante de equilibrio. Equilibrio en sistemas gaseosos homogéneos. Reacciones homogéneas en disoluciones líquidas. Cambios de energía libre en reacciones químicas. La isoterma de reacción. Energía libre tipo de reacción. Equilibrios químicos en sistemas heterogéneos. La dirección del cambio químico. Variación de la constante de equilibrio con la presión y temperatura. Ecuación de Van' t Hoff. Ejercicios y problemas.

**Tema 6: Propiedades de las soluciones**

Propiedades de las soluciones ideales. La ecuación de Duhem - Margules. Ley de Raoult. Curvas de presión de vapor - composición de líquidos y vapor en equilibrio. Influencia de la temperatura. Solubilidad de gases. Equilibrio sólido -

líquido. Soluciones no ideales. Composición líquido - vapor en sistemas multicomponentes. Diagrama de punto de ebullición. Punto de rocío y punto de burbuja. Equilibrio flash. Equilibrio L/V.

### **Tema 7: Electroquímica.**

#### **Conducción Electrolítica:**

Conductores electrolíticos. El fenómeno de la electrólisis. Conductividad equivalente a dilución infinita. Migración independiente de los iones. Conductividad de los iones y su velocidad. Influencia de la temperatura, presión y disolvente. Teoría de Debye Huckel. Ecuación de Onsager. Número de transporte. Ejercicios y problemas.

#### **Fuerza electromotriz de pilas y potenciales de electrodos.**

Pilas reversibles. Energía química y eléctrica. Fuerza electromotriz de una pila química. Signo de potencial de electrodo. Escala de hidrógeno. Potenciales de electrodos tipo y constante de equilibrio.

Ecuación de Nerst. Determinación de actividades y coeficientes de actividad a partir de la FEM de pilas. Electrólisis y polarización. Polarización electrolítica. Potenciales de descarga. Sobretensión. Depósito catódico de metales. Separación de metales por electrólisis. Depósito simultáneo de metales. Fenómeno anódicos irreversibles.

### **TRABAJOS PRACTICOS:**

De Laboratorio:

Propiedades molares parciales.  
Bomba calorimétrica  
Sistemas binarios  
Sistemas ternarios

De Aula:

Se asignan aproximadamente un 50 % del tiempo total en la resolución de problemas básicos y de aplicación.

### **BIBLIOGRAFIA:**

- "Termodinámica para Químicos". S. Glastone
- "Química Física". 2 tomos. Barrow
- "Química Física". Castellan
- "Química Física". Daniels y Alberty
- "Principio de los Procesos Químicos". Hougen, Watson y Ragatz
- "Problemas de Química Física". Adamson
- "Problemas de Química Física". Castellan