



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA

---

## **PROGRAMA DE FISICOQUIMICA**

**Carreras:** Ingeniería en Industrias de la Alimentación  
Ingeniería Química

**Año de Vigencia:** 2006

**Carga Horaria:** 105 horas

**Equipo de cátedra:** Profesor adjunto: Ing. Ana I. Ravalle  
Aux. de Primera: Ing. Mariana V. Revuelta

### **Objetivos generales:**

- Relacionar la energía y sus transformaciones con circunstancias y aplicaciones cotidianas.
- Interpretar las situaciones de equilibrio desde el punto de vista de las propiedades y comportamiento de los sistemas macroscópicos.
- Identificar los sistemas de equilibrio que se pueden analizar en distintos procesos industriales de la industria química y alimentaria.
- Tratar de hacer el nexo entre esta asignatura que se apoya básicamente en la Termodinámica y las posteriores disciplinas del ciclo de especialización.
- Introducir los conceptos básicos de Cinética Química.

### **Contenidos:**

#### **Unidad N° 1: TERMODINAMICA QUIMICA**

Potencial químico de un gas ideal puro. Gases reales: fugacidad. Potencial químico en sistemas abiertos con cambios de composición. Ecuación fundamental de la termodinámica química.



### **Unidad N° 2: EQUILIBRIO DE FASES EN SUSTANCIAS PURAS**

Estabilidad de las fases. Ecuación de Clapeyron. Diagrama de fases. Equilibrio: sólido – líquido, líquido – vapor y sólido – vapor. Análisis de diagramas de fases de sistemas reales

### **Unidad N° 3: TRANSFORMACIONES FISICOQUIMICAS EN MEZCLAS SIMPLES Y EQUILIBRIO QUIMICO**

Magnitudes molares parciales. Potencial químico de un gas ideal en una mezcla de gases ideales. Funciones termodinámicas de mezcla: energía libre, entropía, entalpía y volumen de mezclado. Equilibrio químico en una reacción química. Dirección espontánea: mínimo de la función de Gibbs. Las constantes de equilibrio. Avance de reacción. Dependencia de la constante de equilibrio con la temperatura. Respuesta de equilibrio a las condiciones: Principio de Le Chatelier

### **Unidad N° 4: SOLUCIONES. PROPIEDADES COLIGATIVAS**

La solución ideal. Potenciales químicos de los líquidos. Ley de Raoult. Soluciones diluidas ideales. Ley de Henry. Ley de Henry y solubilidad de los gases: coeficiente de Bunsen. Distribución de un soluto entre dos disolventes. Propiedades coligativas: la característica común: elevación del punto de ebullición, descenso del punto de congelación, presión osmótica. Solubilidad. Mezclas de líquidos volátiles: soluciones binarias: diagramas de presión de vapor-composición, diagramas de temperatura - composición. Regla de la palanca. Destilación fraccionada. Volatilidad relativa. Mezclas azeotrópicas Actividad: concepto y métodos de cálculo.

### **Unidad N° 5: CAMBIOS DE ESTADO Y EQUILIBRIO ENTRE FASES**

Regla de las fases. Sistemas de un componente. Sistemas de dos componentes: diagramas de fases líquido – líquido. Destilación de líquidos inmiscibles y parcialmente miscibles. Diagramas de fases sólido – líquido: diagramas de fases para sistemas reactivos, miscibilidad en el estado sólido: miscibilidad parcial en el estado sólido. Equilibrio gas – sólido. Presión de vapor de sales hidratadas. Sistemas de tres componentes: diagramas de fase triangulares, líquidos



parcialmente miscibles, solubilidad de las sales. Efecto de ión común: método de los residuos húmedos

### **Unidad N° 6: CINETICA QUIMICA**

Velocidades de las reacciones. Leyes y constantes de velocidad: determinación de la ley de velocidad. Reacciones de primer orden. Reacciones de segundo orden. Reacciones de orden superior. Determinación del orden de una reacción. Tiempos de vida media. Interpretación de las leyes de velocidad: reacciones simples, dependencia de las velocidades de reacción con respecto a la temperatura, reacciones que tienden al equilibrio, reacciones consecutivas, reacciones unimoleculares

### **Unidad N° 7: SISTEMAS ELECTROQUÍMICOS**

Potencial químico de especies cargadas. Termodinámica de los sistemas electroquímicos. Termodinámica de las celdas galvánicas: ecuación de Nernst. Dependencia de la temperatura del potencial de celda. Aplicaciones simples de las mediciones de la F.E.M.: determinación de las cantidades termodinámicas, productos de solubilidad, determinación de constantes de equilibrio, valoraciones potenciométricas. Celdas electroquímicas como fuente de energía: celda de almacenamiento de plomo, celda de combustible. Bioelectroquímica

### **Unidad N° 8: FENOMENOS SUPERFICIALES**

La interfase y la tensión superficial. Formulación termodinámica para interfases planas y curvas. Ascenso y descenso capilar. Propiedades de partículas muy pequeñas: aumento de la presión de vapor, aumento de la solubilidad. Burbujas y gotas. Películas líquidas sobre líquidos. Adsorción en sólidos: adsorción física, adsorción química

### **Bibliografía:**

1. Castellan, Gilbert W. Fisicoquímica. México. Addison-Wesley Iberoamericana, 1987.
2. Atkins, P.W. Fisicoquímica. Delaware E.U.A. Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.
3. Levine Ira N. Fisicoquímica. México. McGraw Hill, 1989.
4. Rodríguez Renuncio, Juan. Termodinámica Química. España. Ed. Síntesis



5. Rodríguez Renuncio, Juan. Problemas Resueltos de Termodinámica Química. España. Ed. Síntesis.
6. Barrow Gordon M. Química Física. España. Ed.Reverté, 1976.
7. Smith, Van Ness y Abbott. Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química. Ed. Mc Graw Hill. 1999.
8. Ball, David. Fisicoquímica. Ed. International Thomson Editores
9. Wark, K. Termodinámica. Ed. Mc Graw Hill
10. Gargallo, Ligia. Termodinámica Química. Ed. Universidad Católica de Chile
11. Glasstone, S. Tratado de Química Física. Ed. Aguilar

**Actividades Teóricas:** 45 horas

En algunos temas se utiliza la exposición abierta, con participación del alumno mediante discusiones dirigidas. Se promueve el trabajo grupal en algunos casos, a fin de estimular el intercambio de ideas sobre todo en la resolución de problemas de aplicación de la teoría.

**Actividades Prácticas:**

Apoyo teórico: 50 horas.

Los alumnos tienen a su disposición una Guía de resolución de problemas, que deberán completar obligatoriamente y una Guía Adicional que es optativa para quien considere necesario reforzar algunos aspectos de la Asignatura. Algunos de estos problemas son resueltos con la utilización de programas de computación.

Laboratorio: 6 horas

Resolución de problemas de ingeniería: 4 horas

**Metodología de Enseñanza:**

Como se trata de una asignatura correspondiente al bloque de las Tecnologías Básicas, se pretende integrar los conceptos fundamentales con las asignaturas de las Ciencias Básicas, utilizando a las mismas como herramientas para justificar los procesos, de tal forma que el alumno pueda proyectarse hacia las Tecnologías Aplicadas, ejercitando en él actitudes que impliquen la toma de decisiones y adopciones de criterios.

Los alumnos realizan búsqueda bibliográfica actualizada en distintos medios, sobre las aplicaciones prácticas de algunos temas desarrollados (que son propuestos por la cátedra o por ellos), elaborando un informe y exponiéndolos ante la clase, a fin de establecer un debate y relacionar los aspectos teóricos con las necesidades de la industria.



**Evaluación:**

Las clases de resolución de problemas aplicados de la teoría, permiten detectar las dificultades que presentan los alumnos, lo cual ya es en sí mismo un primer proceso de evaluación, permitiendo además reorientar o modificar el proceso de enseñanza - aprendizaje.

Se toma un parcial que involucra aspectos teórico-prácticos de las tres primeras unidades. El mismo se aprueba con el 60%.

La aprobación de la asignatura se realiza por Examen Final.

**Condiciones para lograr la regularidad:**

- ◆ aprobar un parcial teórico - práctico que involucra a las primeras unidades.
- ◆ Cumplir con el 70% de asistencia a las clases.
- ◆ Presentar la carpeta de trabajos prácticos de aula con los problemas resueltos.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS APLICADAS A LA INDUSTRIA**

---