



260 - 10

## FISICOQUIMICA

### PROGRAMA ANALÍTICO

PLAN DE ESTUDIOS 2005

ORDENANZA CSU. N° 1028

OBLIGATORIA

•

ELECTIVA

ANUAL

•

PRIMER CUATRIMESTRE

SEGUNDO CUATRIMESTRE

NIVEL / AÑO

III

HORAS CÁTEDRA SEMANALES

4

#### OBJETIVO GENERAL

Comprender y aplicar la termodinámica de multi-componentes, la termodinámica química y los fenómenos fisicoquímicos. Proyectarlos hacia su aplicación industrial.

#### CONTENIDOS SINTÉTICOS

- Fuerzas intermoleculares.
- Sistemas multicomponentes y equilibrio de fases.
- Mezclas y soluciones, funciones parciales molares.
- Termodinámica de las reacciones químicas y equilibrio químico.
- Cinética química homogénea.
- Electroquímica.
- Fenómenos de superficie.

DIRECCION ACADEMICA

ES COPIA FIEL DEL ORIGINAL



MARIA EUGENIA LAVORATTO  
DIRECTORA  
DIRECCIÓN ACADEMICA  
U.T.N. F.R.L.P.



## OBJETIVOS ESPECÍFICOS y CONTENIDOS ANALÍTICOS 260 - 10

### UNIDAD TEMÁTICA 1 Introducción a la Fisicoquímica.

#### OBJETIVOS

- Presentación de la materia.
- Discusión de su importancia.
- Vinculación horizontal y vertical de la materia.
- Establecer la diferencia entre hipótesis y teoría.
- Aplicación del método científico.

#### CONTENIDOS

Naturaleza de los problemas. Método científico. Hipótesis y teoría. Relación de la fisicoquímica con otras ciencias.

TIEMPO ASIGNADO 2 horas.

### UNIDAD TEMÁTICA 2 Propiedades de los Gases.

#### OBJETIVOS

- Establecer la ley de Boyle, la de Charles y la de Gay Lussac, la hipótesis de Avogadro y la ley general de los gases.
- Obtención de la constante de los gases.
- Análisis del comportamiento no ideal de los gases.
- Definir camino libre medio y diámetro de choque.
- Calcular la capacidad calorífica de moléculas poliatómicas.

#### CONTENIDOS

Leyes de los gases. Teoría cinética. Capacidad calorífica. Gases reales.

TIEMPO ASIGNADO: 6 horas

### UNIDAD TEMÁTICA 3 Termodinámica y Termoquímica.

#### OBJETIVOS:

- Establecer la primera ley de la Termodinámica.
- Cuantificar cantidades termodinámicas.
- Definir energía interna, trabajo y variaciones caloríficas.





- Definir calor de reacción y combustión.
- Analizar las leyes de la Termoquímica.
- Estudiar procesos reversibles.
- Interpretar la ecuación de Kirchhoff para la evaluación del efecto de la temperatura sobre el calor de reacción.

#### CONTENIDOS

Primera ley de la termodinámica. Leyes de la termoquímica. Efecto de la temperatura sobre el calor de reacción: ecuación de Kirchhoff.

TIEMPO ASIGNADO 9 horas

#### UNIDAD TEMÁTICA 4 Segunda Ley de la Termodinámica.

##### OBJETIVOS

- Establecer la Segunda Ley de la Termodinámica.
- Definir el cambio de entropía para un sistema de referencia.
- Establecer y justificar la desigualdad de Clausius, y demostrar que los cambios espontáneos van acompañados de un aumento de entropía.
- Establecer y utilizar una expresión para la entropía de una transición de fase.
- Especificar el ciclo de Carnot.
- Calcular el cambio de entropía en un proceso irreversible.
- Establecer la ecuación de Clausius-Clapeyron.
- Definir la función de Helmholtz y la función de Gibbs.

##### CONTENIDOS

Entropía. Funciones energía libre y trabajo máximo. Potencial químico. Fases en equilibrio: ecuación de Clausius-Clapeyron. Ecuación de Gibbs-Helmholtz.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 1** Determinación del Valor Calórico de los Alimentos.

TIEMPO ASIGNADO 9 horas

#### UNIDAD TEMÁTICA 5 Licuación y Propiedades de los Líquidos.

##### OBJETIVOS

- Definir y explicar el significado de presión de vapor.
- Determinar las constantes críticas.
- Establecer la ecuación de van der Waals.





- Definir la ley de los estados correspondientes y los factores de compresibilidad. 260-10
- Definir tensión superficial e interfacial.
- Relacionar cambios en la función de Helmholtz con cambios en el área superficial.
- Realizar estudios reológicos.

#### CONTENIDOS

Licuefacción de gases. Presión de vapor y vaporización. Propiedades físicas de los líquidos, fenómenos de superficie: tensión superficial, interfacial y viscosidad.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 2 Tensión Superficial.**

**Ensayo de Laboratorio TP N° 3 Ensayos Reológicos I: Viscosímetros Rotothiennner, Brookfield y Stormer. Cinética de Recuperación de la Viscosidad y Ensayos de Consistencia de Geles Tixotrópicos.**

**Ensayo de Laboratorio TP N° 4 Ensayos Reológicos II: Propiedades de los Líquidos, Viscometría de Haake, Rotovisco RV2.**

TIEMPO ASIGNADO 13 horas

**UNIDAD TEMÁTICA 6 Soluciones Diluidas.**

#### OBJETIVOS

- Establecer la ley de Raoult.
- Establecer la ley de Henry para la presión parcial de un soluto y utilizarla para deducir las solubilidades de gases.
- Deducir expresiones para el aumento de presión de vapor y el descenso del punto de congelación de una disolución ideal.
- Explicar los fundamentos de la ebulloscopia y crioscopia.
- Explicar el término propiedades coligativas y dar ejemplos de ellas.
- Definir presión osmótica, deducir la ecuación de van't Hoof y explicar los fundamentos de la osmometría.
- Escribir y justificar una expresión para el potencial químico de un soluto, definir su actividad y su coeficiente de actividad; explicar cómo se puede medir.
- Definir los estados "standard" para los componentes de disoluciones ideales y reales.

#### CONTENIDOS

Descenso de la presión de vapor. Elevación del punto de ebullición. Descenso del punto de congelación. Ósmosis y presión osmótica. Soluciones ideales y no ideales.

TIEMPO ASIGNADO 7 horas



MARIA EUGENIA LAVORATTO  
DIRECTORA  
DIRECCION ACADEMICA  
U.T.N. F.R.L.P.



260-10

### UNIDAD TEMÁTICA 7 Energía Libre y Equilibrio Químico.

#### OBJETIVOS

- Deducir la condición de equilibrio químico a partir de la función de Gibbs.
- Definir la constante de equilibrio de una reacción.
- Establecer el principio de Le Chatelier y justificarlo para cambios de presión y temperatura.
- Deducir y utilizar la isocora de van't Hoof para analizar la dependencia de la constante de equilibrio de la temperatura.
- Establecer la tercera ley de la Termodinámica.
- Determinar la entropía por mediciones de temperatura.

#### CONTENIDOS

Constantes de equilibrio. Equilibrios homogéneos en sistemas gaseosos y en sistemas líquidos. Equilibrios químicos heterogéneos. Temperatura y equilibrio. Variaciones de energía libre. Entropía y energía libre.

TIEMPO ASIGNADO 16 horas

### UNIDAD TEMÁTICA 8 Equilibrio de Fases.

#### OBJETIVOS

- Establecer y deducir la regla de las fases.
- Aplicar la regla de las fases a sistemas de un componente.
- Interpretar diagramas de fases líquido-líquido.
- Describir la destilación de líquidos parcialmente miscibles en función de diagramas de fases.
- Interpretar los diagramas de fases líquido-sólido y explicar el término eutéctico.
- Interpretar los diagramas de tres componentes para líquidos parcialmente miscibles y para disoluciones de dos sales.

#### CONTENIDOS

Regla de las fases. Soluciones de gases en líquidos. Mezclas de dos líquidos. Sistemas gas-sólido. Sistemas sólido-líquido. Sistemas de tres componentes. Multicomponentes.

### Ensayo de Laboratorio TP N° 5 Descenso Crioscópico.

TIEMPO ASIGNADO 12 horas

### UNIDAD TEMÁTICA 9 Conductancia de Electrolitos.





## OBJETIVOS

- Interpretar las leyes de Faraday.
- Analizar el fenómeno de la migración de iones y cuantificarlo.
- Explicar la teoría de la atracción interiónica.
- Medición de la conductancia en electrolitos.
- Explicar la ecuación de Onsager.
- Analizar casos de disociación incompleta.
- Interpretar el significado del grado de disociación.
- Determinación de la conductancia independiente de los iones.

## CONTENIDOS

Leyes de la electrólisis. Migración de iones: número de transporte. Conductancia equivalente. Teoría de la atracción interiónica. Ecuación de Onsager. Grado de disociación. Conductancia independiente de los iones. Movilidad iónica.

**Ensayo de Laboratorio TP N° 6 Conductimetría.**

TIEMPO ASIGNADO 9 horas

## UNIDAD TEMÁTICA 10 Fuerza Electromotriz

### OBJETIVOS

- Explicar los términos pila galvánica y pila electrolítica; definir cátodo y ánodo.
- Escribir una expresión para el potencial electroquímico de un ion.
- Deducir y utilizar una expresión para la diferencia de potencial en un electrodo redox.
- Describir la formación de un potencial de unión líquida.
- Deducir y utilizar una expresión para las diferencias de potencial a través de una membrana.
- Definir la FEM de una pila, explicar la forma de medirla y relacionarla con la constante de equilibrio de la reacción. Utilizar la serie electroquímica.
- Celdas electrolíticas: sobrepotenciales.

### CONTENIDOS

Elementos galvánicos. Variación de energía libre en pilas. Potencial de electrodos reversibles. Pilas de concentración. Celdas electroquímicas: descarga de iones. Curvas de polarización. Sobrepotenciales.

TIEMPO ASIGNADO 11 horas

## UNIDAD TEMÁTICA 11 Equilibrio en Electrolitos.





260-10

### OBJETIVOS

- Definir la actividad y el coeficiente de actividad medio de iones en solución.
- Describir el fundamento físico de la teoría de Debye-Hückel para disoluciones iónicas; explicar la formación y la función de la atmósfera iónica en la determinación de los coeficientes de actividad.
- Expresión de Debye en función de la fuerza iónica de una disolución y explicación de sus propiedades.

### CONTENIDOS

Constantes de equilibrio de ionización. Coeficientes de actividad media de los electrolitos fuertes. Fuerza iónica. Teoría de Debye-Hückel y Ley Límite. Solubilidad y coeficiente de actividad.

TIEMPO ASIGNADO 7 horas

### UNIDAD TEMÁTICA 12 Cinética Química Homogénea.

#### OBJETIVOS

- Establecer las formas de clasificar las reacciones químicas.
- Definir orden de una reacción.
- Definir la molecularidad de una reacción.
- Catálisis.

#### CONTENIDOS

Orden de reacción. Reacciones en etapas. Catálisis.

TIEMPO ASIGNADO 4 horas

### UNIDAD TEMÁTICA 13 Fenómenos de Superficie.

#### OBJETIVOS

- Definir adsorción y adsorbentes.
- Examinar los fenómenos que acompañan la adsorción de los gases.
- Diferenciar a la adsorción física de la adsorción química.
- Establecer la isoterma de Langmuir.
- Propiedades de los coloides.

#### CONTENIDOS





Adsorción. Tipos de adsorción. Isotherma de Langmuir y de van der Waals. Coloides.

260-10

TIEMPO ASIGNADO 4 horas

## BIBLIOGRAFÍA

Fisicoquímica – Levine – Mc Graw Hill – 1991.  
Química Física Experimental – Palmer – Eudeba – 1966.  
Termodinámica Química de los Procesos Irreversibles – Criado y Casas - Addison – Wesley – 1997.

## FORMACIÓN PRÁCTICA

FORMACIÓN EXPERIMENTAL: 10 HS

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE INGENIERÍA: -

ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO: -

## CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD CURRICULAR

### DESCRIPCIÓN

Dictado de clases teóricas y seminarios por parte de los docentes de la Cátedra (tiza y pizarrón); trabajos prácticos de laboratorio, con entrega previa de guías impresas y aprobación de conceptos básicos.

### MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA

Los docentes realizan clases expositivas de la totalidad de los temas y seminarios con activa participación de los alumnos. Los trabajos de laboratorio se desarrollan en el CIDEPINT, en el marco del Convenio con la UTN-PRLP (a partir de 2000).







Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional La Plata



260-10

**EVALUACIÓN**

Dos exámenes parciales y sus respectivos recuperatorios, en el horario de la Cátedra; estos deben ser aprobados cuali y cualitativamente. En forma previa a cada evaluación, los alumnos deben entregar la carpeta de seminarios y trabajos de laboratorio. Evaluación final.



MARIA EUGENIA LAVORATTO  
DIRECTORA  
DIRECCIÓN ACADÉMICA  
U.T.N. F.R.L.P.