



PLAN 2009

## **FISICOQUÍMICA III**

CARRERA: LICENCIATURA EN CIENCIAS MENCIÓN QUÍMICA

### **I. IDENTIFICACION**

- |                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| 1. Código                    | : | 05Q                                       |
| 2. Horas semanales de clases | : | 6   |
| 2.1. Teóricas                | : | 3   |
| 2.2. Prácticas               | : | 3   |
| 3. Crédito                   | : | 4   |
| 4. Pre-requisitos            | : | Fisicoquímica II<br>Química Analítica III |

### **II. JUSTIFICACION**

La Fisicoquímica III es una ciencia macroscópica que abarca las interacciones diversas propiedades de equilibrio de un sistema. Las moléculas y las partículas que las componen están gobernados por la Mecánica Cuántica, cuya aplicación a la estructura atómica, al enlace molecular y a la entropía dominan la Química Cuántica. Los niveles molecular y macroscópico se relacionan entre sí, permitiendo el cálculo de las propiedades. La cinética es el estudio de los procesos de velocidad de reacciones químicas, difusión y flujos en cargas.

La Fisicoquímica III permitirá la comprensión profunda y secuencial de todos los procesos científicos que acompañan a la explicación de los fenómenos fisicoquímicos sobre la base de una información molecular bien detallada

### **III. OBJETIVOS**

1. Diferenciar las propiedades físicas de una sustancia
2. Determinar el momento dipolar de un Compuesto Orgánico
3. Caracterizar una sustancia en base a su estructura molecular
4. Diferenciar los niveles energéticos moleculares de una sustancia diatómica
5. Dilucidar la estructura molecular de una sustancia aplicando los métodos experimentales de la espectroscopia visible, U.V., I.R.
6. Interpretar el comportamiento de los estados condensados de la materia, tomando como base el estado líquido
7. Describir los fenómenos superficiales, utilizando un modelo molecular.
8. Aplicar los conocimientos de absorción superficial a la resolución de los problemas propuestos, con precisión.
9. Diferenciar las propiedades físicas y químicas de los Coloides liófilos y liófilos y liofobos.
10. Determinar las propiedades fisicoquímicas de una sustancia macromolecular, utilizando los datos experimentales obtenidos.
11. Manifestar actitud positiva en la búsqueda de soluciones a problemas fisicoquímicos actuales
12. Utilizar con criterio científico la bibliografía y las informaciones disponibles.
13. Manejar con destreza los equipos materiales de laboratorio



PLAN 2009

**IV. CONTENIDOS**

**A- UNIDADES PROGRAMÁTICAS**

1. Propiedades físicas de las sustancias
2. Estructura Electrónica Molecular
3. El Estado Líquido y coloidal
4. Fenómenos de Adsorción y Catálisis

**B- DESARROLLO DE LAS UNIDADES PROGRAMÁTICAS**

**1. Propiedades físicas de las sustancias.**

- 1.1. Propiedades físicas moleculares
- 1.2. Mol volumen.
- 1.3. Paracor
  - 1.3.1. Aplicaciones
  - 1.3.2. Anomalías
- 1.4. Refracción Molar.
  - 1.4.1. Refracción molar de mezclas
  - 1.4.2. Aplicaciones
- 1.5. Polarización molecular
  - 1.5.1. Polarizabilidad de las moléculas
  - 1.5.2. Ecuaciones de Mosotti-Clausius
  - 1.5.3. Polarizabilidad y radio molecular.
- 1.6. Momentos Dipolares
  - 1.6.1. Determinación
  - 1.6.2. Polarizabilidad y temperatura

**2. Estructura Electrónica Moleculares**

- 2.1. Espectros moleculares de los gases:
  - 2.1.1. De rotación
  - 2.1.2. Infrarrojos (IR)
  - 2.1.3. De vibración
  - 2.1.4. De vibración - rotación
    - 2.1.4.1. Curvas de energía Potencial.
    - 2.1.4.2. Principio de Franck Condon
    - 2.1.4.3. Espectros Raman.
    - 2.1.4.4. Electrónicos.
    - 2.1.4.5. Identificación de espectros
  - 2.1.5. Espectros moleculares de líquidos
    - 2.1.5.1. I.R.
    - 2.1.5.2. Electrónicos
      - 2.1.5.2.1. Ley de Lambert-Beer
      - 2.1.5.2.2. Coeficiente de extinción
      - 2.1.5.2.3. Identificación de espectros
- 2.2. Rotación Magnética Molar.
  - 2.2.1. Propiedades magnéticas de las sustancias
    - 2.2.1.1. Paramagnetismo
    - 2.2.1.2. Diamagnetismo
    - 2.2.1.3. Ferromagnetismo.
  - 2.2.2. Resonancia magnética nuclear. Identificación de Espectros



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

---

PLAN 2009

**3. El Estado Líquido y Coloidal**

- 3.1. Propiedades de las superficies
  - 3.1.1. Precisión de vapor
  - 3.1.2. Color y entropía de vaporización
  - 3.1.3. Fuerzas intermoleculares
  - 3.1.4. Estructura de los líquidos
  - 3.1.5. Viscosidad y fluidez
    - 3.1.5.1. Teoría de la viscosidad
    - 3.1.5.2. Tipos de viscosidad
      - 3.1.5.2.1. Relativa
      - 3.1.5.2.2. Cinemática
    - 3.1.5.3. Intrínseca
    - 3.1.5.4. Viscosidad de las mezclas.
    - 3.1.5.5. Unidades de medidas
    - 3.1.5.6. Medición Experimental
  - 3.1.6. Tensión Superficial
    - 3.1.6.1. Energía libre
    - 3.1.6.2. Regla de Antonoff. Angulo de Contacto
    - 3.1.6.3. Tensión Interfacial
    - 3.1.6.4. Tensión Superficial de mezclas.
    - 3.1.6.5. Unidades de medidas
    - 3.1.6.6. Medición experimental
      - 3.1.6.6.1. Ascenso Capilar
      - 3.1.6.6.2. Peso de la gota.
- 3.2. El Estado Coloidal
  - 3.2.1. Propiedades generales de los Coloides
    - 3.2.1.1. Ultracentrifugación
    - 3.2.1.2. Efecto Tyndall.
    - 3.2.1.3. Diálisis. Electrodiálisis
    - 3.2.1.4. Electroforesis.
  - 3.2.2. Origen de la Carga de Coloides.
  - 3.2.3. Mecanismo de Precipitación por el agregado de electrolitos.
  - 3.2.4. Clasificación
    - 3.2.4.1. Soles liófilos. Propiedades físicas y químicas.
      - 3.2.4.1.1. Tensión superficial
      - 3.2.4.1.2. Signo de la carga
      - 3.2.4.1.3. Electroforesis
      - 3.2.4.1.4. Salificación
      - 3.2.4.1.5. Ultracentrifugación
    - 3.2.4.2. Soles liófilos. Propiedades físicas y químicas
      - 3.2.4.2.1. Tensión superficial
      - 3.2.4.2.2. Signo de la carga
      - 3.2.4.2.3. Electroforesis
      - 3.2.4.2.4. Ultracentrifugación
  - 3.2.5. Emulsiones.
    - 3.2.5.1. Estructura



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

---

PLAN 2009

- 3.2.5.2. Propiedades
  - 3.2.5.2.1. Sineresis
  - 3.2.5.2.2. Tixotropía
- 3.2.5.3. Organosoles
- 3.2.5.4. Teoría de la Emulsificación
- 3.2.5.5. Emulsiones sólidos.
- 3.2.5.6. Tipos de emulsiones.
  - 3.2.5.6.1. Aceite de agua.
  - 3.2.5.6.2. Edición experimental
- 3.2.5.7. Concentración miscelar crítica. Medición experimental.

**4. Fenómenos de Adsorción y Catálisis**

- 4.1. Adsorción de gases
  - 4.1.1. Factores de adsorción
    - 4.1.1.1. Presión
    - 4.1.1.2. Temperatura
  - 4.1.2. Naturaleza del absorbente y del gas absorbido
  - 4.1.3. Isotherma de Freundlich. Capas unimoleculares
  - 4.1.4. Isotherma de Lagmuir
  - 4.1.5. Tipos de adsorción
    - 4.1.5.1. Adsorción física o fisorción
    - 4.1.5.2. Adsorción química o quimisorción
  - 4.1.6. Adsorción de Van der Waals
  - 4.1.7. Teoría de B.E.T. Aplicaciones
- 4.2. Adsorción de Superficies de Disoluciones
  - 4.2.1. Orientación Molecular en la Superficie
    - 4.2.1.1. Películas de sustancias insolubles
    - 4.2.1.2. Películas superficiales
    - 4.2.1.3. Relación entre películas solubles e insolubles
    - 4.2.1.4. Capas acumuladas
- 4.3. Ecuación de adsorción de Gibbs. Aplicaciones
- 4.4. Potencial Electrocinético
  - 4.4.1. Electroósmosis.
  - 4.4.2. Doble capa eléctrica.
  - 4.4.3. Influencia de las cargas de los iones
  - 4.4.4. Electrolitos y potencial zeta. Aplicaciones

**V. METODOLOGIA**

1. Exposición oral.
2. Investigación bibliografía.
3. Elaboración de proyectos.
4. Seminario.
5. Laboratorio.
6. Resolución de problemas.

**VI. MEDIOS AUXILIARES**

1. Materiales de Laboratorio.
  - 1.1. Vidriería.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA**

---

PLAN 2009

- 1.2. Materiales
2. Equipos.
  - 2.1. Balanza analítica.
  - 2.2. Espectrofotómetro de absorción.
    - 2.2.1. Visible
    - 2.2.2. Ultravioleta
    - 2.2.3. Infrarrojo
  - 2.3. Aparato de emisión de Rayos X.
  - 2.4. Equipo de R.M.N.
  - 2.5. Electroforesis.
  - 2.6. Cromatógrafo de gas.
  - 2.7. Pignómetro.
  - 2.8. Polarímetro.
3. Retroproyector.
4. Textos de consultas.
5. Revistas
6. Publicaciones.
7. Internet.

**VII. EVALUACION**

- La evaluación se regirá conforme al reglamento de la FaCEN.

**VIII. BIBLOGRAFIA  
BÁSICA**

- LEVINE, I. N. 1998. Físicoquímica. 4ª. Ed. México, MX: Mc Graw Hill. 2 Vol.
- DANIELS, F. 1972. Curso de fisicoquímica experimental. México, MX: Centro Regional de Ayuda Técnica, AID. 681 p.
- BARROW, G. 1968. Química física. Barcelona, ES: Reverté. 775 p.
- GLASSTONE, S. 1976. Tratado de química física. México, MX: Aguilar. 1180 p.

**COMPLEMENTARIA**

- CASTELLAN, G. 1998. Físicoquímica. 2°. Ed. México, MX: Addison Wesley. 1057 p.
- SANZ P., P. 1992. Físicoquímica para farmacia y biología. Madrid, ES: Ediciones Científicas y Técnicas. 991 p.
- LEVINE, I. N. 1991. Quantun chemistry. 4°. Ed. New York, US: Prentice Hall. 629 p.
- ATKINS, A. 199?. Físicoquímica.
- SILVERSTEIN, R. M. 1980. Identificación espectrometría de compuestos orgánicos. México, MX: Diana. 353 p.