

# Requerimientos académicos y contenido programático de la asignatura Fisicoquímica en la Facultad de Farmacia y Bioanálisis ULA

## **I. JUSTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA**

La asignatura Fisicoquímica es fundamental en las carreras de Farmacia y del Bioanálisis. La Biología moderna considera a un ser vivo como un sistema fisicoquímico altamente complejo y organizado el cual realiza un intercambio constante de materia y energía con su medio ambiente en un estado de equilibrio dinámico. Una característica del ser vivo es su capacidad para utilizar energía química para realizar un trabajo celular, como lo es por ejemplo una contracción muscular.

En esta asignatura se abordarán tópicos relacionados con la Termodinámica, la cual es considerada como la rama de la Fisicoquímica que estudia las transformaciones de la energía. Por ejemplo, el organismo vivo es un sistema termodinámico inestable es decir, un sistema que no está en su estado de máxima entropía. Tiene que ser así necesariamente para que en él puedan ocurrir todos esos procesos que, como la circulación de la sangre, el intercambio de oxígeno entre el aire y la sangre, el crecimiento y reproducción celular, el movimiento voluntario de los músculos, etc., constituyan lo que llamamos vida.

Unidades como Reología y Tensión Superficial brindan al estudiante de Farmacia y del Bioanálisis la oportunidad de conocer la importancia de las características de los preparados farmacéuticos y fluidos biológicos. Por ejemplo, uno de los fluidos biológicos cuyas alteraciones pueden presentar un amplio cuadro clínico, es la orina. La presencia en este fluido de moléculas de glucosa, hematocritos o leucocitos, microorganismos, bacterias de diferente índole las cuales alteran las propiedades reológicas de dicho fluido, son síntomas inequívocos de diferentes enfermedades.

En líneas generales la asignatura Fisicoquímica suministra las herramientas al futuro profesional para desempeñarse con idoneidad en el *sector industrial* en donde le corresponde participar activamente en la búsqueda de nuevas tecnologías para la detección cuantitativa de componentes en los fluidos biológicos; en la investigación de nuevas drogas y en la planificación y realización del control de calidad de materiales, equipos, procedimientos, ambientes y demás aspectos que intervienen en el proceso productivo y de prevención social.

### **III. REQUERIMIENTOS DE LA ASIGNATURA:**

- El estudiante debe tener destreza en la construcción de gráficos y operaciones matemáticas.
- Debe conocer las leyes básicas de la Química y poseer destreza en operaciones de cálculo matemático.
- Debe tener dominio de Química General, destreza matemática y habilidad para razonar problemas prácticos.

### **IV. OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA:**

1. Comprender la importancia de la Fisicoquímica como herramienta básica en el estudio y resolución de problemas fisicoquímicos de interés fundamental.
2. Impartir los conocimientos básicos teóricos sobre las leyes de la Termodinámica, Termoquímica, Reología y Cinética Química.
3. Desarrollar la capacidad de razonar e interpretar diferentes problemas fisicoquímicos relacionados con análisis biológicos y la destreza en la resolución de ejercicios por aplicación de los conocimientos teóricos.

### **V. CONTENIDOS**

#### **UNIDAD I: GASES**

- Características generales de los gases, líquidos y sólidos.
- Ley general de los gases ideales.
- Unidades de la constante universal de los gases.
- Mezclas de gases ideales: Ley de Dalton.
- Métodos para la determinación de pesos moleculares de los gases.
- Gases reales: Ecuación de Van der Waals.

#### **Objetivos Terminales.**

Al finalizar la unidad el estudiante está en capacidad de establecer las diferencias entre los estados de la materia (gases, líquidos y sólidos) y conocer las distintas leyes que estudian el comportamiento de los gases y las limitaciones que presenta cada una de ellas.

#### **Objetivos Específicos.**

1. Recordar, manejar e interpretar gráficas, relacionándolas con ecuaciones matemáticas sencillas para calcular los pesos moleculares de los gases.

2. Razonamiento e interpretación de diferentes problemas fisicoquímicos relacionados con el estado gaseoso de la materia.

### **Contenido DECLARATIVO.**

- Tratamiento de ecuaciones matemáticas.
- Relación de ecuaciones matemáticas con ecuaciones químicas.
- Pendiente de una recta.

### **Contenido Procedimental.**

- Resolver ejercicios propuestos con tratamientos de ecuaciones matemáticas.
- Aplicar modelos matemáticos y químicos en problemas relacionados con el área de Ciencias de la Salud.

### **Bibliografía.**

- S. Menolasina, S. “Química aplicada al campo de ciencias de la salud”, 2009, Consejo de Publicaciones de la ULA, ISBN 978-980-11-1276-1.
- S. Menolasina, S. Meléndez “Manual de prácticas de laboratorio de fisicoquímica”, 2006, CODEPRE, Universidad de Los Andes, ISBN 980-110959-9.
- Menolasina S. Fisicoquímica en el campo farmacéutico y del bioanálisis. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 2005.
- Levine, I.N. Fisicoquímica 5ta ed., volumen 1, Barcelona (España): McGraw-Hill Interamericana, S.A. 2004.
- Becerra G, Matheus P. Fisicoquímica para Ciencias de la Salud. 1ra. ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1997.
- Martínez L. Física Básica con Aplicaciones en Ciencias de la Salud. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1983.

## **Unidad II: LÍQUIDOS Y SÓLIDOS**

- Licuefacción de gases.
- Presión de vapor, temperatura de ebullición y calor de vaporización.
- Ecuación de Clapeyron y Clausius-Clapeyron.
- Presión de vapor, temperatura de ebullición, temperatura de fusión, calor de vaporización y calor de fusión.
- Sólidos cristalinos y sólidos amorfos. Polimorfismo.
- Diagrama de fases: Regla de las fases.

## **Objetivos Terminales.**

Al finalizar la unidad el estudiante está en capacidad de establecer las diferencias entre los estados líquido y sólido y conocer las distintas ecuaciones que estudian el cambio de fase correspondiente y las limitaciones que presenta cada una de ellas.

## **Objetivos Específicos.**

1. Manejar e interpretar ecuaciones que se utilizan para estudiar los cambios de fases.
1. Recordar, manejar e interpretar gráficas, relacionándolas con ecuaciones matemáticas para calcular parámetros como la presión y la temperatura durante un cambio de fase.
1. Razonamiento e interpretación de diferentes problemas fisicoquímicos relacionados con los estados sólido y líquido de la materia.

## **Contenido Declarativo.**

- · Tratamiento de ecuaciones matemáticas.
- · Relación de ecuaciones matemáticas con ecuaciones químicas.
- · Pendiente de una recta y corte con los ejes.

## **Contenido Procedimental.**

- · Resolver ejercicios propuestos con tratamientos de ecuaciones matemáticas.
- · Aplicar modelos matemáticos y químicos en problemas relacionados con el área de Ciencias de la Salud.

## **Bibliografía.**

- S. Menolasina, S. “Química aplicada al campo de ciencias de la salud”, 2009, Consejo de Publicaciones de la ULA, ISBN 978-980-11-1276-1.
- S. Menolasina, S. Meléndez “Manual de prácticas de laboratorio de fisicoquímica”, 2006, CODEPRE, Universidad de Los Andes, ISBN 980-110959-9.
- Menolasina S. Fisicoquímica en el campo farmacéutico y del bioanálisis. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 2005.
- Levine, I.N. Fisicoquímica 5ta ed., volumen 1, Barcelona (España): McGraw-Hill Interamericana, S.A. 2004.
- Becerra G, Matheus P. Fisicoquímica para Ciencias de la Salud. 1ra. ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1997.

- Martínez L. Física Básica con Aplicaciones en Ciencias de la Salud. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1983.
- Adamson AW. Problemas de Química Física. 2da ed. Barcelona (España): Editorial Reverté, S.A.; 1975.
- Marcano D., editor. Estados de la materia., 1ra ed., monografías de química, Caracas (Venezuela): Editorial Miró; 1992.

### **Unidad III: INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA**

- Definición de Termodinámica, definición de sistemas termodinámicos y su clasificación.
- Primera Ley de la Termodinámica. Definición matemática de la primera Ley. Definición e interpretación de las funciones de estado y de la trayectoria: Energía Interna, Trabajo termodinámico, calor termodinámico. Procesos reversibles e irreversibles. Procesos isotérmicos. Procesos adiabáticos. Entalpía o contenido calórico. Capacidad calórica a presión constante y volumen constante. Aplicaciones prácticas.
- Segunda Ley de la Termodinámica. Definición y explicación del concepto de entropía matemáticamente. Deducción de las ecuaciones matemáticas que permiten calcular el cambio de entropía en diversos sistemas termodinámicos
- Tercera Ley de la Termodinámica. Definición y explicación de la tercera ley.
- Razonamiento e interpretación de diferentes problemas fisicoquímicos relacionados con los tres principios fundamentales de la termodinámica.

#### **Objetivos Terminales.**

Al finalizar la unidad el estudiante está en capacidad de conocer las distintas leyes y ecuaciones que estudian la termodinámica, así como también los parámetros físicos y químicos relacionados con la termodinámica.

#### **Objetivos Específicos.**

1. Manejar e interpretar ecuaciones matemáticas que se utilizan para estudiar la termodinámica.
1. Razonamiento e interpretación de diferentes problemas fisicoquímicos relacionados con las leyes de la termodinámica.

### **Contenido Declarativo.**

- Tratamiento de ecuaciones matemáticas.
- Relación de ecuaciones matemáticas con ecuaciones químicas.

### **Contenido Procedimental.**

- Resolver ejercicios propuestos con tratamientos de ecuaciones matemáticas.
- Aplicar modelos termodinámicos en problemas relacionados con el área de Ciencias de la Salud.

### **Bibliografía.**

- S. Menolasina, S. “Química aplicada al campo de ciencias de la salud”, 2009, Consejo de Publicaciones de la ULA, ISBN 978-980-11-1276-1.
- S. Menolasina, S. Meléndez “Manual de prácticas de laboratorio de fisicoquímica”, 2006, CODEPRE, Universidad de Los Andes, ISBN 980-110959-9.
- Menolasina S. Fisicoquímica en el campo farmacéutico y del bioanálisis. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 2005.
- Levine, I.N. Fisicoquímica 5ta ed., volumen 1, Barcelona (España): McGraw-Hill Interamericana, S.A. 2004.
- Becerra G, Matheus P. Fisicoquímica para Ciencias de la Salud. 1ra. ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1997.
- Martínez L. Física Básica con Aplicaciones en Ciencias de la Salud. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1983.
- Adamson AW. Problemas de Química Física. 2da ed. Barcelona (España): Editorial Reverté, S.A.; 1975.
- Marcano D., editor. Energía, Entropía y Dinámica química, 1ra ed., monografías de química, Caracas (Venezuela): Editorial Miró; 1992.
- Castellan GW. Fisicoquímica. 2da ed. DF (México): Fondo Educativo Interamericano, S.A.; 1976.

### **Unidad IV: TERMOQUÍMICA**

- Termoquímica. Definición y aplicación de ecuaciones termoquímicas. Definición de Calor estándar de formación. Cálculos de calores de formación. Definición y

aplicación de calor de reacción: Ley de Hess. Definición y aplicación de Calor de combustión. Influencia de la Temperatura sobre el calor de reacción. Definición y aplicación de calor de solución.

### **Objetivos Terminales.**

Al finalizar la unidad el estudiante está en capacidad de establecer las diferencias entre los diferentes tipos de calor y conocer la relación que existe entre los parámetros fisicoquímicos y las reacciones químicas.

### **Objetivos Específicos.**

1. Manejar e interpretar ecuaciones que se utilizan para estudiar las reacciones químicas.
1. Razonamiento e interpretación de diferentes problemas fisicoquímicos relacionados con ecuaciones termoquímicas y ley de Hess.

### **Contenido Declarativo.**

- Tratamiento de ecuaciones matemáticas.
- Relación de ecuaciones matemáticas con ecuaciones químicas.
- Balanceo de reacciones químicas.

### **Contenido Procedimental.**

- Resolver ejercicios propuestos con tratamientos de ecuaciones matemáticas.
- Aplicar modelos químicos en problemas relacionados con el área de Ciencias de la Salud.

### **Bibliografía.**

- S. Menolasina, S. “Química aplicada al campo de ciencias de la salud”, 2009, Consejo de Publicaciones de la ULA, ISBN 978-980-11-1276-1.
- S. Menolasina, S. Meléndez “Manual de prácticas de laboratorio de fisicoquímica”, 2006, CODEPRE, Universidad de Los Andes, ISBN 980-110959-9.
- Menolasina S. Fisicoquímica en el campo farmacéutico y del bioanálisis. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 2005.
- Levine, I.N. Fisicoquímica 5ta ed., volumen 1, Barcelona (España): McGraw-Hill Interamericana, S.A. 2004.
- Becerra G, Matheus P. Fisicoquímica para Ciencias de la Salud. 1ra. ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1997.

- Martínez L. Física Básica con Aplicaciones en Ciencias de la Salud. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1983.
- Adamson AW. Problemas de Química Física. 2da ed. Barcelona (España): Editorial Reverté, S.A.; 1975.
- Marcano D., editor. Energía, Entropía y Dinámica química, 1ra ed., monografías de química, Caracas (Venezuela): Editorial Miró; 1992.
- Castellan GW. Fisicoquímica. 2da ed. DF (México): Fondo Educativo Interamericano, S.A.; 1976.

## **UNIDAD V: ENERGÍA LIBRE DE GIBBS**

- Recordar, manejar e interpretar gráficas, relacionándolas con ecuaciones matemáticas menos sencillas para calcular los parámetros como la presión y la temperatura durante un cambio de fase. Definición de Energía libre de Gibbs. Deducción matemática de la ecuación que define a la energía libre de Gibbs. Valor informativo de esta energía como criterio de espontaneidad y equilibrio.
- Energía libre de Gibbs estándar de sustancias puras. Influencia de la temperatura y la presión sobre la energía libre de Gibbs. Energía libre de Gibbs en sistemas compuestos: Reacciones químicas.
- Potencial químico. Relación de la energía libre de Gibbs con la constante de equilibrio.
- Relación de las constantes de equilibrio en términos de concentración, presión y fracción molar ( $K_c$ ,  $K_p$  y  $K_x$ ).

### **Objetivos Terminales.**

Al finalizar la unidad el estudiante está en capacidad de establecer las diferencias entre los diferentes tipos de energía, las ecuaciones que estudian cada una de ellas y relacionarlas con las constantes de equilibrio químico.

### **Objetivos Específicos.**

1. Manejar e interpretar ecuaciones que se utilizan para estudiar los diferentes tipos de energía.
1. Razonamiento e interpretación de diferentes problemas fisicoquímicos relacionados con la función de estado termodinámica Energía libre de Gibbs y su relación con la constante de equilibrio químico.

### **Contenido Declarativo.**

- Tratamiento de ecuaciones matemáticas.

- Relación de ecuaciones matemáticas con ecuaciones químicas.

### **Contenido Procedimental.**

- Resolver ejercicios propuestos con tratamientos de ecuaciones matemáticas.
- Aplicar modelos termodinámicos en problemas relacionados con el área de Ciencias de la Salud.

### **Bibliografía.**

- S. Menolasina, S. “Química aplicada al campo de ciencias de la salud”, 2009, Consejo de Publicaciones de la ULA, ISBN 978-980-11-1276-1.
- S. Menolasina, S. Meléndez “Manual de prácticas de laboratorio de fisicoquímica”, 2006, CODEPRE, Universidad de Los Andes, ISBN 980-110959-9.
- Menolasina S. Fisicoquímica en el campo farmacéutico y del bioanálisis. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 2005.
- Levine, I.N. Fisicoquímica 5ta ed., volumen 1, Barcelona (España): McGraw-Hill Interamericana, S.A. 2004.
- Becerra G, Matheus P. Fisicoquímica para Ciencias de la Salud. 1ra. ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1997.
- Martínez L. Física Básica con Aplicaciones en Ciencias de la Salud. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1983.
- Adamson AW. Problemas de Química Física. 2da ed. Barcelona (España): Editorial Reverté, S.A.; 1975.
- Marcano D., editor. Energía, Entropía y Dinámica química, 1ra ed., monografías de química, Caracas (Venezuela): Editorial Miró; 1992.
- Castellan GW. Fisicoquímica. 2da ed. DF (México): Fondo Educativo Interamericano, S.A.; 1976.

## **Unidad VI: SOLUCIONES**

- Definición de mezclas. Tipo de mezclas: Suspensiones, Coloides y Soluciones. Solubilidad.
- Modos de expresar concentración: Porcentaje %p/p, %p/v, %v/v; Molaridad; Formalidad; Normalidad; Molalidad y Partes por Millón (ppm).

- Soluciones de gases en líquidos, Ley de Henry. Factores que afectan la solubilidad de los gases: Temperatura, otros solutos.
- Soluciones ideales: Ley de Raoult. Diagramas de presión de vapor-composición
- Soluciones reales. Desviaciones positivas y negativas de la ley de Raoult.
- Diagramas de presión de vapor-composición; Diagramas de temperatura de ebullición-composición. Definición de Destilación. Tipo de destilación. Destilación de mezclas.
- Soluciones de sólidos en líquidos. Definición de Propiedades coligativas. Tratamiento matemático para la obtención de las ecuaciones que describen las propiedades coligativas (Descenso de la presión de vapor, Elevación de la temperatura de ebullición, Descenso de la temperatura de congelación y Presión Osmótica).
- Propiedades coligativas de soluciones de electrolitos: Grado de disociación de un electrolito: Relación entre el factor de Van´Hoff y el grado de disociación.
- Importancia de las propiedades coligativas en el campo del Bioanálisis.

### **Objetivos Terminales.**

Al finalizar la unidad el estudiante está en capacidad de saber que existen diferentes formas de expresar la concentración de una solución y que éstas se pueden relacionar con parámetros fisicoquímicos.

### **Objetivos Específicos.**

1. Manejar e interpretar ecuaciones que se utilizan para estudiar la preparación de soluciones.
1. Razonamiento e interpretación de diferentes problemas fisicoquímicos relacionados con los diferentes modos de expresar la concentración de una solución y relacionarlos con las propiedades coligativas

### **Contenido Declarativo.**

- Tratamiento de ecuaciones químicas.
- Relación de ecuaciones matemáticas con ecuaciones químicas.

### **Contenido Procedimental.**

- Resolver ejercicios propuestos con tratamientos de ecuaciones químicas.
- Aplicar modelos químicos y fisicoquímicos en problemas relacionados con el área de Ciencias de la Salud.

### **Bibliografía.**

- S. Menolasina, S. “Química aplicada al campo de ciencias de la salud”, 2009, Consejo de Publicaciones de la ULA, ISBN 978-980-11-1276-1.

- S. Menolasina, S. Meléndez “Manual de prácticas de laboratorio de fisicoquímica”, 2006, CODEPRE, Universidad de Los Andes, ISBN 980-110959-9.
- Menolasina S. Fisicoquímica en el campo farmacéutico y del bioanálisis. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 2005.
- Levine, I.N. Fisicoquímica 5ta ed., volumen 1, Barcelona (España): McGraw-Hill Interamericana, S.A. 2004.
- Becerra G, Matheus P. Fisicoquímica para Ciencias de la Salud. 1ra. ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1997.
- Martínez L. Física Básica con Aplicaciones en Ciencias de la Salud. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1983.
- Marcano D., editor. Disoluciones, 1ra ed., monografías de química, Caracas (Venezuela): Editorial Miró; 1992.

## **UNIDAD VII: REOLOGÍA Y TENSIÓN SUPERFICIAL**

- Reología de sistemas dispersos. Fluidos Newtonianos. Fluidos No Newtonianos: Plásticos,
- Pseudoplásticos, Tixotrópicos y Dilatantes. Importancia de la reología en el campo farmacéutico.
- Tensión superficial. Medida de la tensión superficial. Aplicaciones en el campo del Bioanálisis.

### **Objetivos Terminales.**

Al finalizar la unidad el estudiante está en capacidad de saber que existe una estrecha relación entre la reología, la tensión superficial y el área de ciencias de la salud.

### **Objetivos Específico.**

Razonamiento e interpretación de diferentes problemas fisicoquímicos relacionados con las características de los preparados farmacéuticos y fluidos biológicos.

### **Contenido Declarativo.**

- Tratamiento de ecuaciones químicas.
- Relación de ecuaciones matemáticas con ecuaciones químicas.

## **Contenido Procedimental.**

- Resolver ejercicios propuestos con tratamientos de ecuaciones químicas.
- Aplicar modelos fisicoquímicos en problemas relacionados con el área de Ciencias de la Salud.

## **Bibliografía.**

- S. Menolasina, S. “Química aplicada al campo de ciencias de la salud”, 2009, Consejo de Publicaciones de la ULA, ISBN 978-980-11-1276-1.
- S. Menolasina, S. Meléndez “Manual de prácticas de laboratorio de fisicoquímica”, 2006, CODEPRE, Universidad de Los Andes, ISBN 980-110959-9.
- Menolasina S. Fisicoquímica en el campo farmacéutico y del bioanálisis. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 2005.
- Levine, I.N. Fisicoquímica 5ta ed., volumen 1, Barcelona (España): McGraw-Hill Interamericana, S.A. 2004.
- Becerra G, Matheus P. Fisicoquímica para Ciencias de la Salud. 1ra. ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1997.
- Martínez L. Física Básica con Aplicaciones en Ciencias de la Salud. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1983.
- Marcano D., editor. Disoluciones, 1ra ed., monografías de química, Caracas (Venezuela): Editorial Miró; 1992.

## **UNIDAD VIII: CINÉTICA**

- Definición de Cinética química. Definición de velocidad de reacción.
- Ley diferencial de velocidad. Definición de constante de velocidad y orden de reacción.
- Métodos para determinar la constante de velocidad y el orden de reacción.
- Reacciones de Primer Orden. Deducción matemática de la ecuación de velocidad para una reacción de Primer Orden. Determinación de la constante de velocidad por método gráfico. Ejemplos de reacciones de primer orden.
- Reacciones de Segundo orden. Deducción matemática de la ecuación de velocidad para una reacción de segundo orden cuando las concentraciones de los reaccionantes son iguales y cuando son diferentes. Determinación de la constante de velocidad por método gráfico. Ejemplos de reacciones de segundo orden.
- Efectos de la temperatura sobre la velocidad de reacción. Ecuación de Arrhenius. Teoría del complejo activado, energía de activación.

- Catálisis enzimática. Definición de catalizador enzimático. Efectos de un catalizador sobre la velocidad de reacción. Ecuación de Michaelis-Menten: Velocidad máxima, constante de Michaelis-Menten. Mecanismo de reacción enzimática. Aplicación en el campo del Bioanálisis.

### **Objetivos Terminales.**

Al finalizar la unidad el estudiante está en capacidad de saber que existen diferentes ordenes de reacción y que éstos pueden ser calculados de forma analítica y gráfica.

### **Objetivos Específicos.**

1. Manejar e interpretar ecuaciones que se utilizan para estudiar la cinética química y enzimática.
1. Razonamiento e interpretación de diferentes problemas fisicoquímicos relacionados con la cinética química y catálisis enzimática.

### **Contenido Declarativo.**

- Tratamiento de ecuaciones químicas y representación gráfica de una recta.
- Relación de ecuaciones matemáticas con ecuaciones químicas.

### **Contenido Procedimental.**

- Resolver ejercicios propuestos con tratamientos de ecuaciones matemáticas.
- Aplicar modelos cinéticos en problemas relacionados con el área de Ciencias de la Salud.

### **Bibliografía.**

- S. Menolasina, S. “Química aplicada al campo de ciencias de la salud”, 2009, Consejo de Publicaciones de la ULA, ISBN 978-980-11-1276-1.
- S. Menolasina, S. Meléndez “Manual de prácticas de laboratorio de fisicoquímica”, 2006, CODEPRE, Universidad de Los Andes, ISBN 980-110959-9.
- Menolasina S. Fisicoquímica en el campo farmacéutico y del bioanálisis. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 2005.
- Levine, I.N. Fisicoquímica 5ta ed., volumen 1, Barcelona (España): McGraw-Hill Interamericana, S.A. 2004.
- Becerra G, Matheus P. Fisicoquímica para Ciencias de la Salud. 1ra. ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1997.

- Martínez L. Física Básica con Aplicaciones en Ciencias de la Salud. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1983.
- Mathews CK, Van Holde KE. Bioquímica. 2nd ed. Madrid (España): McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.; 2001.

## **UNIDAD IX. ELECTROQUÍMICA**

- Conceptos fundamentales de electroquímica. Celda electroquímica. Tipo de celdas electroquímicas: (celda galvánica y celda electrolítica). Tipo de electrodos: electrodo de trabajo, electrodo secundario (contraelectrodo) y electrodo de referencia. Variables electroquímicas.
- Conceptos fundamentales de termodinámica electroquímica: Reversibilidad, Relación de energía libre de Gibbs con la fuerza electromotriz de una celda electroquímica, ecuación de Nernst. Transferencia de masa sobre la superficie del electrodo: Migración, Difusión y Convección.
- Técnicas electroquímicas: Polarografía, Voltametría, Potenciometría, Cronoamperometría.

### **Objetivos Terminales.**

Al finalizar la unidad el estudiante está en capacidad de saber que existe una estrecha relación entre la química, la física (electroquímica) y el área de ciencias de la salud.

### **Objetivos Específicos.**

1. Manejar, conocer e interpretar parámetros y ecuaciones que se utilizan para estudiar la electroquímica.
2. Razonamiento e interpretación de diferentes problemas fisicoquímicos relacionados con la electroquímica y sus aplicaciones en el campo del bioanálisis.

### **Contenido Declarativo.**

- Tratamiento de ecuaciones químicas y electroquímicas.
- Relación de ecuaciones matemáticas con ecuaciones fisicoquímicas.

### **Contenido Procedimental.**

- Resolver ejercicios propuestos con tratamientos de ecuaciones electroquímicas.
- Aplicar modelos electroquímicos en problemas relacionados con el área de Ciencias de la Salud.

### **Bibliografía.**

- S. Menolasina, S. “Química aplicada al campo de ciencias de la salud”, 2009, Consejo de Publicaciones de la ULA, ISBN 978-980-11-1276-1.
- Menolasina S. Fundamentos y Aplicaciones de Electroquímica. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 2004.
- S. Menolasina, S. Meléndez “Manual de prácticas de laboratorio de fisicoquímica”, 2006, CODEPRE, Universidad de Los Andes, ISBN 980-110959-9.
- Menolasina S. Fisicoquímica en el campo farmacéutico y del bioanálisis. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 2005.
- Levine, I.N. Fisicoquímica 5ta ed., volumen 1, Barcelona (España): McGraw-Hill Interamericana, S.A. 2004.
- Becerra G, Matheus P. Fisicoquímica para Ciencias de la Salud. 1ra. ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1997.
- Martínez L. Física Básica con Aplicaciones en Ciencias de la Salud. 1ra ed. Mérida (Venezuela): Consejo de Publicaciones Universidad de Los Andes; 1983.
- Marcano D., Reacciones de óxido-reducción , 1ra ed., monografías de química, Caracas (Venezuela): Editorial Miró; 1992.
- Pingarrón JM, Sánchez P. Química Electroanalítica. 1ra ed. Madrid (España): Editorial Síntesis; 1999.

## **VI. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

- Dictado de clases expositivas con demostraciones detalladas de ecuaciones matemáticas y químicas aplicadas a ecuaciones fisicoquímicas, utilizando ejemplos y desarrollando ejercicios relacionados con las ciencias de la salud.
- Ejecución de demostraciones prácticas sencillas que ejemplifiquen los puntos expuestos en clase.
- Realización de prácticas de laboratorio que permitan al estudiante la medición de magnitudes, empleando diferentes instrumentos, el afianzamiento de los conocimientos teóricos y su acercamiento a los problemas de la investigación, así como la recolección e información de datos y resultados para la elaboración del informe del laboratorio.

## **VI. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN**

- Evaluación continua mediante pruebas escritas, preferiblemente cuatro exámenes.
- Evaluación de seminarios relacionados con temas del programa aplicados al campo de ciencias de la salud.
- Evaluación teórica de las prácticas a realizar y las prácticas realizadas.
- Evaluación de la técnica utilizada por el estudiante en las prácticas de laboratorio.
- Evaluación de los informes de práctica elaborados por el estudiante.