

CURSO DE INSTRUMENTACION BIOLOGICA

I.- Introducción

Métodos usuales en bioquímica. Tipos de técnicas de laboratorio e instrumentos empleados. Tendencias modernas. Enfoque lógico para su estudio y orientaciones para el mismo.

II.- Elementos básicos de electricidad y electrónica

1.- Componentes, leyes básicas y mediciones eléctricas:

R, L y C; leyes que las gobiernan. Cómo se cumple la ley de Ohm para cada una. Impedancia. Expresión analítica. Ley de Ohm en corriente alterna. Circuitos paralelos y en serie. Redes (ejemplos: puentes). Medidores (instrumentos) de bobina móvil. Multímetros, puentes, voltímetro a válvula, generadores, osciloscopio: descripción y forma de uso.

2.- Fuentes de alimentación:

Transformadores de poder. Autotransformadores. Variac. Diodos de vacío y diodos semiconductores (silicio y germanio). Zeners, válvulas reguladoras, sus curvas. Válvulas gaseosas, rectificación. Fuentes de alimentación, filtrado, estabilización. Conversión de corriente continua en corriente alternada.

3.- Elementos electrónicos activos y amplificación:

Amplificador ideal (esquema). Triodo, pentodo, tetrodo. Parámetros más usuales, sus curvas. Polarización de una válvula, autopolarización. El transistor, esquema básico de funcionamiento. Tipos de transistores: PNP y NPN. Curvas, polarización y autopolarización. FET, MOSFET, tiristores: sus propiedades más importantes. Impedancia de entrada y salida. Válvula electrométrica. Amplificador de cátodo común para triodos y

pentodos. Amplificador de emisor común. De base común. De colector común. Seguidor catódico. Diversos tipos de acoplamiento entre etapas. Amplificador de poder. Ruido. Distorsión. Deriva. Relación señal a ruido. Breve idea sobre las capacidades parásitas y sus efectos.

4.- Osciladores y realimentación:

Realimentación, idea intuitiva. Consecuencias de la realimentación positiva y negativa. Desacoplamiento de cátodo. Aplicación elemental de la realimentación a un servo. Esquema de funcionamiento. Osciladores. Fototubo, fotomultiplicadores y ^{su} uso como amplificadores. Potencial de dinodos. Ruido. Células fotovoltaicas.

5.- Mediciones de comparación:

Detectores de cero. Diferentes tipos de circuitos básicos de mediciones de comparación. Fuentes de referencia. Pilas de referencia, fuentes a zeners, pilas de diferentes tipos, sus características. Circuitos electrométricos. Puentes de resistencia, impedancia, conductividad, etc.

6.- Motores y servomecanismos:

Descripción general de servomecanismos. Comparaciones gráficas. Señal de error. Registrador potenciométrico. Elementos de motores sincrónicos, asincrónicos, y servomotores. Campo magnético rotativo en un motor de inducción de dos fases. Controlador de la señal de un potenciómetro a servo. Amplificador de poder, de voltaje, conversor de señal continua en señal alterna (choppers). Circuito de entrada. Sistema de realimentación de la información. Amortiguamiento, estabilidad, ruido.

7.- Amplificadores operacionales y circuitos digitales:

Seguidores de voltaje, inversores, comparadores, amplificadores, diferenciadores, integradores. Circuitos digitales: Compuertas: and, nand, or, nor, exclusive or, combinaciones. Flip-Flops: Set-Reset (biestable), Trigger (biestable), Latch (biestable) JK (Biestable), D (delay), One shot (monostable). Registros: Codificación y decodificación. Somera referencia a Sistemas binario, BCD, exadecimal. Somera referencia a convertidores: digitales a analógicos, analógicos a digitales, analógicos a analógicos, digitales a digitales.

III.- Métodos ópticos

8.- Espectrofotometría:

Energía radiante. Definiciones y unidades. Interacción con la materia. Teoría elemental.

Partes constituyentes de un espectrofotómetro. Fuentes, monocromadores, celdas, detectores, propiedades de los elementos constituyentes y de sus materiales.

Parámetros ópticos de espectrofotometría. Definiciones.

Errores instrumentales. Causas. Limitaciones.

Estudio de algunos aparatos típicos. Mecanismos de funcionamiento. Detalles de operación. Verificaciones más usuales.

9.- Fluorimetría:

Fluorescencia, fosforescencia. Teoría, mecanismo de excitación y de emisión. "Quenching" intermolecular e intramolecular. Transferencia de energía. Rendimiento cuántico. Fuentes de excitación, cubetas, filtros ópticos y monocromadores. Fotodetectores. Calibración del instrumento. Ajuste de la longitud de onda.

IV.- Métodos potenciométricos

10.- Potenciometría:

Introducción a los métodos potenciométricos de análisis. Determinaciones potenciométricas del pH. Electrodo de H; otros electrodos (quinhidrona, antimonio). Electrodo de vidrio. Fundamento. Tipos de vidrio. Factores que limitan la utilidad del vidrio como electrodo. Tipos de electrodos y mediciones. Calibración del instrumento. Electrodos selectivos para iones. Diversos tipos. Electrodos de vidrio, de estado sólido, de precipitación, de membrana líquido-líquido. Selectividad, principales usos. Titulaciones potenciométricas. Principales casos. Punto equivalente. Diversas técnicas. Tituladores automáticos.

V.- Detección y medición de radionúclidos

11.- Mediciones de radioactividad:

El núcleo atómico. Radioactividad. Definición y unidades. Leyes de la desintegración radioactiva. Interacción de las radiaciones ionizantes con la materia. Ionización específica. Medición de radioactividad. Ionización de gases. Centelleo. Detectores de estado sólido. Tubo Geiger-Müller. Contadores proporcionales. Espectrómetro de centelleo para radiación gamma. Espectrómetro de centelleo líquido.

VI.- Cromatografía en fase gaseosa

12.- Descripción del equipo. Principios de funcionamiento. Columnas: geometría, soportes, fases líquidas. Detectores: Características definitorias, distintos tipos, principios operativos. Electrómetro. Análisis cualitativo y cuantitativo. Introducción de la muestra. Transformaciones efectuables sobre muestras para posibilitar el análisis. Aplicaciones.

VII.- Electroforesis

13.- Definición. Sistemas diversos de separación. Clasificación de los distintos aparatos. Electroforesis en alto y bajo voltaje. Inmunoelectroforesis. Electroimmunodifusión. Electroforesis en geles. Electroforesis preparativa. Densitómetros. Espectrodensitómetros.

VIII.- Otros Métodos y Técnicas

14.- Centrifugación. Enfoque isoelectrico. Colectores de fracciones y equipos auxiliares.

Se realizarán prácticas adecuadas sobre cada tema. Se darán además clases sobre:

Resonancia magnética nuclear, espectrometría de masa, dicroísmo circular y dispersión óptica rotatoria, espectrofotometría en el infrarrojo y microscopía electrónica.

Encargado del Curso: Dr. Guillermo A. Locascio