

INTRODUCCIÓN A LA MICROSCOPIA ELECTRÓNICA

Curso de Posgrado

Programa:

Unidad 1: Óptica

Teoría de las lentes. Principios de óptica aplicados a la microscopía. Ley de Abbe. Resolución. Características de los sistemas ópticos.

Unidad 2: Microscopios ópticos

Características constructivas. Tipos de microscopios.

Microscopía de Fluorescencia: Fluorescencia. Filtros. Tipos de microscopios. Preparación de las muestras. Aplicaciones.

Microscopía LASER Confocal: Concepto de confocalidad. Anatomía de los microscopios confocales. Tipos de laser. Distintos sistemas de escaneo. Tipos de imágenes confocales. Registro de las imágenes. Aplicaciones.

Microscopía de Seccionamiento Óptico: Principio del seccionamiento virtual. Función de esparcimiento del punto. Función de transferencia óptica. Reconstrucción 3D.

Unidad 3: Interacción de un haz de electrones con la materia

Generación de ionizaciones. Distintas señales obtenidas a partir de la interacción del haz de electrones con la muestra. Volumen de interacción. Efectos sobre el sólido.

Unidad 4: Óptica electrónica

Lentes electrostáticas y magnéticas. Características constructivas. Aberraciones.

Unidad 5: Sistemas auxiliares en microscopía electrónica

Vacío: concepto, medición, tipos de bombas, aceites especiales, trampas frías, sellos, accesorios.

Refrigeración: circuitos cerrados, características del agua, sistemas especiales.

Alimentación eléctrica: características generales, recomendaciones del fabricante, prevención de accidentes.

Circuitos electrónicos: tipos de fuentes, estabilidad, circuitos de medición, circuitos de control.

Unidad 6: Microscopio Electrónico de Transmisión (TEM)

Diagrama en bloques. Características generales del sistema óptico. Construcción de la columna. Cañón electrónico. Lentes condensadoras. Lentes de alineación. Lente objetiva. Lentes proyectoras. Sistemas de manejo de la muestra. Observación y registro de las imágenes: cámaras de fotografía.

Unidad 7: Microscopio Electrónico de Barrido (SEM)

Principios generales. Comparación con la microscopía óptica y la microscopía electrónica de transmisión. Características constructivas. Detectores para las distintas señales. Formación de las imágenes.

Unidad 8: Operación de los microscopios electrónicos

Procedimientos de encendido y apagado. Cambio de las condiciones de trabajo: aperturas, tensión de aceleración, piezas polares, tipo de portaespecimen. Montaje de la muestra. Procedimiento de enfoque. Corrección de astigmatismo. Toma de fotografías. Cambio de placas fotográficas. Procedimiento de alineación de las lentes. Rutinas de mantenimiento.

Unidad 9: Preparación de las muestras

Preparación de muestras no biológicas para SEM.

Preparación de especímenes biológicos: criterios de preservación del espécimen. Fijación: fijación química, buffers, fijadores, métodos, factores que la afectan. Lavado. Deshidratación. Preparación para TEM: inclusión, seccionamiento, cuchillas, ultramicrotomas. Tinción positiva y negativa. Preparación para SEM: secado por punto crítico, metalizado.

Unidad 10: Aplicaciones

Microanálisis de RX por Sonda de Electrones: Fundamentos de la sonda de electrones aplicada al microanálisis químico elemental. Detectores de Rayos X. Sistemas de adquisición de espectros: EDS y WDS. Procesamiento de los espectros. Cuantificación.

Micro-Nanolitografía: Micro-Nanolitografía por haz de electrones. Interacción del haz con un sólido. Efectos de proximidad. Equipamiento para micro-nanolitografía. Preparación de los datos. Otras técnicas. Aplicaciones.

Unidad 11: Fotografía

Aspectos básicos de fotografía: densidad, exposición, velocidad, granularidad, resolución, contraste. Materiales fotográficos. Equipamiento del laboratorio de fotografía. Procesos de revelado, positivado y ampliación. Fotografía digital. Toma de fotografías en los microscopios.

Cronograma

Clase 1 (02 nov)

Óptica. Microscopios ópticos.

Clase 2 (09 nov)

Interacción de un haz de electrones con la materia. Óptica electrónica. Sistemas auxiliares en microscopía electrónica.

Clase 3 (16 nov)

Microscopio Electrónico de Transmisión (TEM). Microscopio Electrónico de Barrido (SEM). Operación de los microscopios electrónicos.

Clase 4 (23 nov)

Preparación de las muestras.

Práctico con programas de simulación.

Clase 5 (30 nov)

Aplicaciones. Fotografía.

Práctico de operación de los microscopios.

Bibliografía:

- Electromedicina
Carlos Del Aguila
1990. Hispano Americana SA. Buenos Aires, R.A.
- Electron Microscopy, Principles and Techniques for Biologists
John J. Bozzola, Lonnie D. Russell
1992. Jones and Bartlett Publishers. Boston, USA.
- Elementos de Optica Instrumental
Silverio R. Troncoso

1976. Editorial Librería Mitre SRL. Buenos Aires, R.A.
- Energy-Dispersive X-Ray Microanalysis: An Introduction.
Kevex Corporation. Foster City, California, USA.
 - Image analysis, Enhancement and Interpretation
Practical Methods in Electron Microscopy - Volumen 7
D. L. Misell
1990. North-Holland Publishing Company. Amsterdam.
 - Instruction Manual for Model HU 11C-1 Electron Microscope.
1963. Hitachi, Ltd. Tokyo, Japan.
 - Handbook of Microlithography, Micromachining, and Microfabrication.
Volume 1: Microlithography
Editor: P. Rai-Choudhury
<http://www.nsf.cornell.edu/SPIEBook/TOC.HTM#complete> (febrero 2004)
 - Microscopía Electrónica
Cecil E. Hall
1970. Ediciones Urmo. Bilbao, España.
 - Optica. Fundamentos de Física - Volumen III
Francis W. Sears
1971. Aguilar. Madrid, España.
 - Principles and Practice of Electron Microscope Operation
Practical Methods in Electron Microscopy - Volumen 2
Alan W. Agar, Ronald H. Alderson, Dawn Chescoe.
1991. North-Holland Publishing Company. Amsterdam.
 - Principles and Techniques of Electron Microscopy. Biological Applications.
M. A. Hayat
1989. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, USA.
 - Practical Scanning Electron Microscopy
Joseph I. Goldstein, Harvey Yakowitz
1975. Plenum Press. New York, USA.