

FICHA TÉCNICA DEL EQUIPO DE NANOINDENTACIÓN

Nombre de la técnica:

Nanoindentación.

Descripción:

Medición de propiedades micro y nanomecánicas de diversos tipos de materiales y películas delgadas. El principio de esta técnica consiste en aplicar una carga con una punta de diamante sobre una superficie para provocar una deformación local.

Aplicaciones:

- Determinación de dureza y módulo elástico en minerales, metales, aleaciones y capas duras.
- Obtención de propiedades mecánicas en muestras biológicas tales como huesos, dientes y cartílagos.
- Caracterización mecánica de membranas biodegradables y poliméricas.
- Obtención de mapeos mecánicos a lo largo de capas y fases en materiales de naturaleza biológica y no biológica.
- Estudios de resistencia a la fractura en materiales frágiles.
- Evaluación de propiedades viscoelásticas.

Resultados obtenidos:

- Propiedades plásticas como: dureza, indentation creep, trabajo de deformación plástica.
- Propiedades elásticas o elástico-plásticas como: módulo elástico, relajación de indentación, trabajo de deformación elástico, parte de trabajo elástico de indentación.
- Curvas de indentación: fuerza (mN) contra profundidad de penetración (nm).
- Obtención de imágenes de la huella de indentación.

Beneficios:

- Obtención de propiedades mecánicas en zonas específicas o fases de la muestra.
- Caracterización de propiedades mecánicas en películas delgadas y recubrimientos de espesor nanométrico.

Microscopio de fuerza atómica.

El Microscopio de Fuerza Atómica (AFM), es un instrumento opto-mecánico comúnmente utilizado para obtener imágenes topográficas de la superficie de muestras, los detalles que se pueden observar están en el orden de los nanómetros. Este instrumento obtiene las imágenes con la ayuda de un elemento sensible conocido con el nombre de viga en voladizo (cantilever). La muestra es escaneada con la una punta localizada en la parte inferior de la viga, línea por línea cubriendo el área de interés, con la información de cada uno de los perfiles se reconstruye el área topográfica de la muestra. Existen dos modos para este fin: el modo intermitente y el modo en contacto. La caracterización topográfica se puede realizar tanto en aire como en fluido, las muestras pueden ser “rígidas” o “blandas”, como por ejemplo depósitos de nanopartículas de cromo depositadas sobre vidrio o biopolímeros comestibles como quitosano, también micro organismos pueden ser visualizados, por ejemplo, células y bacterias vivas e incluso proteínas.



Microscopio de Fuerza Atómica (AFM). Multimode V, Veeco

Además de la reproducción topográfica el AFM se puede utilizar para medir **fuerza**, por ejemplo, en el caso de fuerzas de adhesión entre células y proteínas, es necesario funcionalizar la viga con proteínas para que la viga se adhiera a la célula, la resolución es del orden de los picoNewtons.

El equipo con el que cuenta en el CNMN, es un Veeco Multimode V, provisto de un escáner y los dispositivos para realizar experimentos con temperatura controlada en un intervalo de -35 °C hasta 250 °C, además de los modos previamente descritos es posible utilizar el modo de tunelamiento (Scanning Tunneling Microscope) a temperatura y atmosfera ambiente para obtener imágenes topográficas por medio del principio llamando tunelamiento, este solo se aplica en muestras conductoras.

Dimensiones de la muestra y área de escaneado:

- El espesor total de la muestra incluyendo el disco metálico que se usa de porta muestras de (8 mm).

- Las muestras son colocadas en discos metálicos de máximo 1.5 cm de diámetro, por lo que es recomendable que sean colocadas sobre porta objetos de aprox, 1 cm por lado, en los casos que la muestra pueda ser alterada por la topografía de la base las muestras se pueden colocar sobre mica material de superficie extremadamente uniforme.

- Se cuenta con tres escáneres, el térmico con área máxima de escaneo 125 μm x 125 μm , el de precisión 0.5 μm x 0.5 μm y un tercero con área de escaneo máxima de 17.2 μm x 17.2 μm

Resultados:

Mejor conocimiento de la superficie de muestras rígidas o blandas, conductoras o no conductoras, útiles en diversas áreas científicas como ciencia de los materiales, química o biología. Herramienta útil para la implementación y fabricación de dispositivos de tipo MEMs, BioMEMs, NEMs y bioNEMs.

Beneficios:

En muchos casos la muestra no requiere preparación.

Obtención de perfiles de superficie en tercera dimensión.

Ejemplo de imagen obtenida en el AFM.

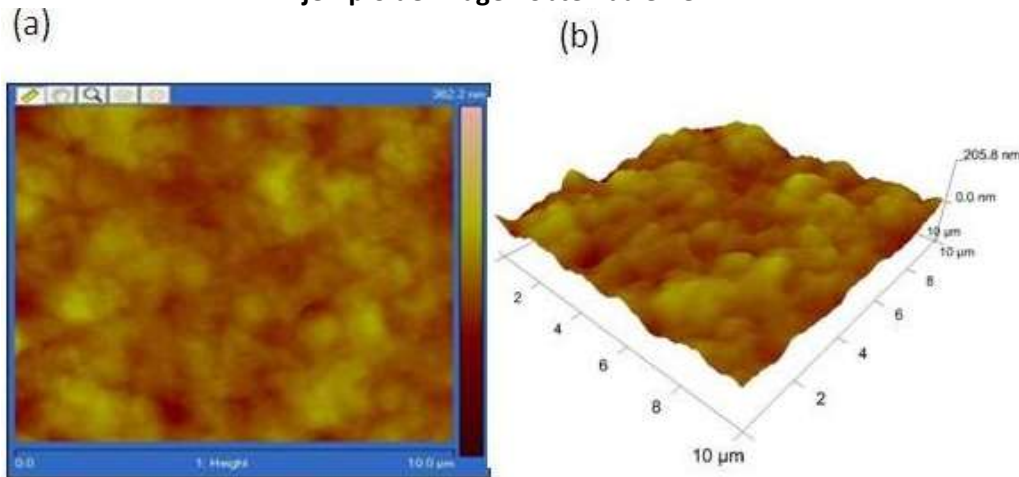


Figura. a) Imagen topográfica que muestra la microestructura superficial de una película elaborada con un polisacárido. El área de barrido es de 10 μm x 10 μm . b) Representación tridimensional de la imagen topográfica.