

Para los estudiantes: ¿Qué es la nanotecnología?

Imagina que eres capaz de observar el movimiento de un glóbulo rojo mientras circula por tus venas. ¿Cómo sería poder observar los átomos de sodio y cloro mientras se acercan lo suficiente para que efectivamente se produzca una transferencia de electrones y formen un cristal de sal? ¿O poder observar la vibración de las moléculas a medida que aumenta la temperatura en una cacerola con agua? Gracias a las herramientas o los "microscopios" que se han desarrollado y perfeccionado durante las últimas décadas, podemos observar muchas situaciones similares a los ejemplos mencionados al comienzo de este párrafo. Esta capacidad de observar, cuantificar e incluso manipular materiales a escala atómica o molecular se denomina nanotecnología o nanociencia. Si tenemos un nano "algo" entonces hablamos de la mil millonésima parte de ese algo. Los científicos e ingenieros aplican el prefijo nano a muchos de esos "algo", incluidos metros (longitud), segundos (hora), litros (volumen) y gramos (masa), para representar aquello que claramente constituye una cantidad muy diminuta. En la mayoría de los casos, nano se aplica a la escala de longitud, por lo cual realizamos mediciones hablando de nanómetros (nm). Los átomos individuales miden menos de 1 nm de diámetro; 10 átomos de hidrógeno en hilera crean una línea de 1 nm de longitud. Hay átomos mayores que los de hidrógeno pero también tienen diámetros inferiores a un nanómetro. Un virus común mide aproximadamente 100 nm de diámetro, mientras que una bacteria mide aproximadamente 1000 nm en total. Las herramientas o los nuevos "microscopios" que nos han permitido observar el mundo antes invisible de la nanoescala son el microscopio de fuerza atómica y el microscopio de barrido de electrones.

◆ Microscopio de barrido de electrones

Es un tipo especial de microscopio electrónico que crea imágenes de una superficie de muestra recorriéndola con un haz de electrones de alta energía utilizando un patrón de barrido por tramas. En tal barrido, la imagen es seccionada en una secuencia de franjas (comúnmente horizontales) denominadas "líneas de barrido". Los electrones interactúan con los átomos que conforman la muestra y producen señales que proporcionan datos sobre la forma de la superficie, su composición e, incluso, si puede o no conducir electricidad. La imagen de



la derecha muestra polen de una variedad de plantas comunes ampliado a una escala casi 500 veces mayor. La fotografía fue tomada con el microscopio de barrido de electrones del centro Electron Microscope Facility de la Universidad de Dartmouth en New Hampshire, EE. UU. Para ver más imágenes visita el sitio www.dartmouth.edu/~emlab/gallery.

Para los estudiantes: ¿Qué es el área de la superficie?

El área de la superficie es la medición que indica la cantidad de área expuesta de un objeto. Se expresa en unidades cuadradas. Si un objeto tiene caras planas, su área de superficie puede calcularse sumando todas las áreas de sus caras. Incluso los objetos con superficies uniformes, como las esferas, tienen un área de superficie.

◆ Fórmulas para áreas de superficies cuadradas

El área de la superficie de un cubo puede expresarse con la fórmula:

$$x = Y \text{ multiplicado por } Y, \text{ multiplicado por } 6$$



La imagen de la izquierda muestra un cubo, donde Y es igual a la longitud de cada lado. Debido a que es cuadrado, todos los lados miden lo mismo. Para determinar el área de la superficie del cubo, primero tienes que calcular el área de uno de sus lados. El área de un lado es $Y \times Y$ o Y^2 . Para encontrar el área de la superficie del cubo, debes multiplicar el área de uno de sus lados por 6. Por ejemplo, si la longitud de Y es igual a 10 mm, entonces el área de un lado sería 100 mm cuadrados y el área del cubo sería 600 mm cuadrados.

◆ Fórmulas para áreas de superficies rectangulares

El área de la superficie de un rectángulo puede expresarse con la fórmula:

$$x = 4AB + 2AC$$



Como en el caso del rectángulo no todos los lados son iguales, hay tres longitudes distintas que medir. En la imagen superior, los lados están representados por A, B y C. Para determinar el área del lado delantero del rectángulo, debemos multiplicar $A \times B$. Puesto que hay cuatro superficies de igual tamaño en el rectángulo, debemos utilizar $4 \times A \times B$ como parte de nuestra fórmula para determinar el área de la superficie del rectángulo dimensional. También debemos determinar el área de las dos superficies más pequeñas. En este caso, debemos multiplicar $A \times C$. Debido a que el rectángulo tiene dos de estas "caras", debemos multiplicar $2 \times A \times C$ para obtener la fórmula del área de superficie total. Por ejemplo, si la longitud de A es igual a 10 mm, B es igual a 30 mm y C es igual a 15 mm entonces:

A multiplicado por B = 300 mm, por lo cual $4AB = 1200$ mm cuadrados

A multiplicado por C = 150 mm, por lo cual $2AC = 300$ mm cuadrados

Por lo tanto, el área de la superficie del rectángulo dimensional es de 1500 mm cuadrados

◆ La importancia del área de la superficie

A nanoescala, las propiedades básicas de las partículas pueden variar considerablemente respecto a las partículas de mayor tamaño. Esto podría incluir propiedades mecánicas, la posibilidad de que la partícula pueda o no conducir electricidad, su reacción ante los cambios de temperatura e, incluso, la forma en que se producen ciertas reacciones químicas. El área de la superficie es uno de los factores que cambia a medida que las partículas se hacen más pequeñas. Debido a que las reacciones químicas generalmente ocurren en la superficie de una partícula, si aumenta el área de la superficie disponible para que se produzcan reacciones, éstas pueden ser muy diferentes.