

Uno de los minerales arcillosos más comunes y distribuidos es la caolinita. La caolinita es un mineral blando, terroso, generalmente blanco, producido por la erosión química de minerales de silicato de aluminio como el feldespato.

Introducción

La caolinita está compuesta de pequeñas partículas en forma de placas que se apilan en capas. Estas capas pueden deslizarse unas sobre otras, dando a la caolinita su plasticidad característica y su capacidad de moldearse fácilmente cuando está mojada. La mayor parte de la caolinita se extrae como caolín. Los depósitos más grandes se encuentran en climas cálidos y húmedos. Por ejemplo, en Estados Unidos los depósitos más grandes se encuentran en el centro de Georgia. La caolinita se muele para obtener tamaños de partículas y áreas diferente superficiales objetivo que son claves para su uso en cada aplicación.

Usos Comunes

Históricamente, la mayor parte de la caolinita se utilizaba en la producción de papel. Sin embargo, principalmente debido al desarrollo de los medios digitales, las aplicaciones en papel se han reducido sustancialmente.

- **Papel:** Se utiliza para recubrimientos de papel y como relleno. Puede crear una superficie brillante, suavizar el papel y mejorar la aplicación de la tinta de impresión.
- **Cerámica:** En el caso de la cerámica blanca, el caolín puede constituir hasta el 50% de las materias primas. Ayuda en las propiedades reológicas de los materiales cerámicos sin cocer. Se puede moldear y darle forma fácilmente. Debido a su alto punto de fusión, cuando se calienta en un horno, el caolín también contribuye a la forma uniforme de la cerámica moldeada. También se puede utilizar en esmaltes cerámicos.
- **Farmacéutico:** La caolinita es el ingrediente principal de algunos medicamentos para el malestar estomacal. También se puede utilizar como medicamento antidiarreico.
- **Cosméticos:** Puede utilizarse como relleno en cosmética. En forma de pasta, también se puede utilizar en mascarillas faciales y envolturas corporales.



Figura 1. Ejemplo de Arcilla Caolinita en Forma de Polvo.

Otras Aplicaciones:

- Refractarios
- Aislamiento
- Aditivo de Pintura
- Abrasivos
- Tratamiento de Agua y Aguas Residuales

Técnica de Adsorción de Gas

El área superficial en este caso se mide mediante una técnica conocida como adsorción de gases o adsorción física (fisisorción). El área superficial generalmente se expresa en metros cuadrados por gramo.

La adsorción tiene lugar en la superficie de un material. Las moléculas de gas de área de sección transversal conocida se acercan cuidadosamente a medida que se adhieren a la superficie. Conociendo el número de moles de gas adsorbidos y su sección transversal, se puede calcular fácilmente la superficie total sometida a prueba.

El proceso de adsorción ocurre debido a la energía superficial típicamente descrita como fuerzas de Van der Waals. Si se los deja solos, la mayoría de los materiales absorberán agua u otros vapores para satisfacer esta energía superficial. Por lo tanto, para aprovechar estas fuerzas superficiales para la medición, se deben eliminar las impurezas adsorbidas. Esto se logra mediante un proceso conocido como desgasificación, mediante el cual

se coloca una muestra en un un celda y un flujo inerte de gas pasa a través de la muestra. mientras se calienta suavemente. El calor aplicado hace que las impurezas adsorbidas se liberen de la superficie del material y el flujo de gas las arrastra.

Una vez limpio de esta manera, el portamuestras ahora se puede colocar en una estación de análisis donde se enfría (normalmente a temperaturas de nitrógeno líquido) en un Dewar criógeno mientras una mezcla de gases (normalmente nitrógeno en un gas portador de helio) fluye a través de la superficie. . A medida que la muestra y el gas se enfrían, las moléculas de nitrógeno en la mezcla de gases que fluye pierden energía y son adsorbidas en la superficie de la muestra.

Nuevamente, monitorear la cantidad de moles de gas adsorbidos en función de la concentración del gas nos permite calcular varios puntos de datos de adsorción. Para un análisis más rápido, se puede recopilar un solo punto. El método de cálculo más común aplicado para derivar el área de superficie específica es el método de Brunauer, Emmett y Teller (BET).

Punto Único*

	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Promedio de 3 Canales	CoV (%)
Prueba 1	8.01	8.19	7.78	7.99	2.10
Prueba 2	7.79	8.06	7.65	7.83	2.17
Prueba 3	7.84	8.14	7.66	7.88	2.51
Promedio de 3 pruebas	7.9	8.1	7.7	Todos los resultados en m²/g	
CoV (%)	1.19	0.66	0.77		

Multipunto*

	Canal 1	Canal 2	Canal 3	Promedio de 3 Canales	CoV (%)
Prueba 1	8.19	8.42	7.98	8.20	2.19
Prueba 2	8.11	8.37	7.95	8.14	2.13
Prueba 3	7.92	8.36	7.63	7.97	3.77
Promedio de 3 pruebas	8.1	8.4	7.9	Todos los resultados en m²/g	
CoV (%)	1.40	0.31	2.02		

Experimental

Se envió una muestra de polvo de caolinita disponible comercialmente al laboratorio de aplicaciones de HORIBA Instruments Incorporated en Irvine, California, para su análisis. La muestra se analizó utilizando el nuevo analizador de superficie SA-9650. Se colocaron tres alícuotas separadas, cada una de las cuales pesaba aproximadamente 0,25 g, en tubos de muestra. La desgasificación se realizó en las 3 estaciones de desgasificación integradas del SA-9650 a 300°C durante 3 horas. Luego se transfirieron las muestras a las 3 estaciones de análisis y se realizaron análisis separados para el área de superficie de un solo punto y de múltiples puntos. Cada tipo de prueba se repitió 3 veces. Los resultados se muestran en la tabla de la columna de la izquierda.

*La diferencia entre los análisis de un solo punto y de múltiples puntos está vinculada a las suposiciones hechas en el cálculo de un solo punto. Los resultados multipunto suelen ser más precisos. Sin embargo, en términos de repetibilidad y reproducibilidad, cualquiera de las mediciones es bastante sólida y las mediciones de un solo punto son extremadamente rápidas, lo que admite entornos de alto rendimiento, producción o control de calidad.

Conclusión

El analizador de área de superficie HORIBA SA-9650 demostró ser un instrumento ideal para medir el área de superficie de caolinita mediante análisis de un solo punto y de múltiples puntos. Los análisis fueron rápidos, repetibles y el instrumento es robusto. La metodología descrita en este documento debería ser útil como guía para los clientes que utilizan el SA-9650 para caolinita u otras muestras en polvo.