



Producción de nano polvos con el FRITSCH mircomolino planetario PULVERISETTE 7 línea *premium*

FRITSCH GmbH ha introducido con éxito en el mercado el molino planetario de bolas PULVERISETTE 7 línea *premium*. Con este concepto de molienda, FRITSCH satisface la demanda de los clientes de poder moler pequeñas cantidades de muestras hasta el rango nano (1 nm = 10⁻⁹ m).

La industria farmacéutica, en particular, está interesada en la producción de nuevos fármacos con principios activos a nanoescala. Las sustancias activas de la gama nano son absorbidas por el cuerpo humano mucho más rápidamente que los preparados convencionales, la mejor biodisponibilidad permite reducir considerablemente la dosis de los medicamentos. A pesar de una menor cantidad de principio activo, se consiguen los mismos efectos terapéuticos, pero al mismo tiempo se reducen los efectos secundarios indeseables. En la industria química, las nanopartículas también son deseadas porque su superficie específica enormemente ampliada tiene propiedades catalíticas completamente nuevas.

Principio del molino planetario de bolas

En un molino planetario de bolas, la muestra se envasa en una cubeta de molienda junto con las bolas de molienda. Las cubetas de molienda se fijan al llamado disco solar, y giran en direcciones opuestas alrededor del centro de este disco. Por impacto, choque y fricción de las bolas de molienda, la muestra está efectivamente triturada. La velocidad máxima posible de los molinos planetarios convencionales es limitada y asciende a unos 800 rpm. La diferencia decisiva entra la *línea premium* y un molino convencional es el arriostamiento de las cubetas de molienda. En vez de fijarlos en el disco solar, aquí las cubetas de molienda se avellan en el disco. (SelfLOCK-Tecnología). Esto permite ahora una velocidad máxima en la línea premium de 1.100 rpm, aumentado así la energía cinética de los medios de molienda en un 150 %. El tiempo de molienda en la nanoescala se reduce drásticamente, o hace posible en primer lugar la molienda de nanopartículas para determinados materiales.

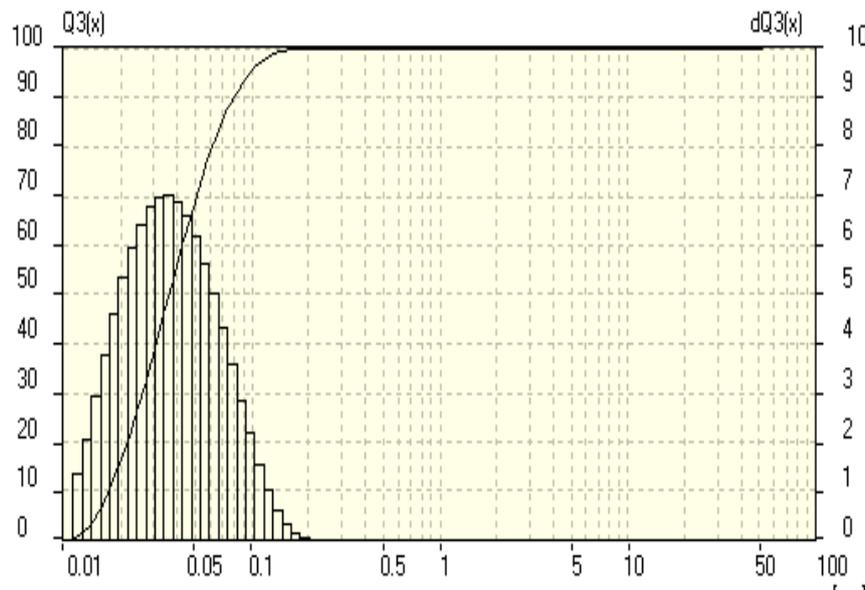


Imagen 1: FRITSCH micro molino planetario PULVERISETTE 7 línea *premium*

Nanomolienda de óxido de aluminio

Como sistema de prueba, presentamos aquí la molienda de óxido de aluminio (Al₂O₃). El valor d₅₀ del material de partida es 20 µm. Con la adición de agua, 5 ml Al₂O₃ y bolas de circonio de 0,5 mm trituradas a unos 300 nm en 60 min. Para conseguir una finura < 100 nm es necesario utilizar perlas de molienda aún más pequeñas. Utilizamos perlas de circonio con un diámetro de 0,1 mm. Después de otros 180 min se obtuvo el siguiente resultado:

d valor [%]	Granulometría [nm]
d ₁₀	17
d ₅₀	32
d ₉₀	80



La distribución del tamaño de partícula mostrada se midió con el FRITSCH Particle Sizer ANALYSETTE 22, teniendo en cuenta los parámetros de MIE correspondientes. Cuando se muele en un molino de bolas, no se puede evitar cierta abrasión en las bolas de molienda. Esta abrasión producida se restó del original en la medición mostrada anteriormente.

Resultados comparables también pueden obtenerse con otros óxidos metálicos duros y quebradizos. La molienda siempre se realiza en suspensión. No es posible la molienda en seco. Las nanopartículas tienen una superficie específica muy grande. Por eso, la suspensión no es estable al final de la molienda, las partículas reaccionan muy rápidamente. Deben utilizarse aditivos especiales para la estabilización. Actualmente, se están realizando las pruebas correspondientes en nuestro laboratorio de aplicaciones.

Otras ventajas

El avellanado de las cubetas de molienda a través de la nueva tecnología SelfLOCK también aumenta la fiabilidad del proceso durante la molienda. Las cubetas de molienda se sujetan en el molino en sólo dos pasos más. ¡Funcionamiento incorrecto imposible!

Un chip RFID integrado en la tapa del vaso también reconoce automáticamente los vasos de molienda utilizados. Se optimiza la velocidad y se evitan los ajustes imprecisos de la molienda. Además, hay integrado un control de desequilibrio, que impide que el molino se ponga en marcha si las estaciones están cargadas incorrecta.



INICIO



EN



POCO TIEMPO



LISTO!



Los vasos especiales innovador permiten un cierre seguro. Una válvula integrada en la tapa del vaso de molienda permite liberar de forma controlada cualquier exceso de presión que pueda producirse durante la molienda. Mejores condiciones para llevar a cabo una molienda precisa y reproducible en el rango nanométrico.

Para el uso rutinario, la *línea premium* tiene la opción de generar y guardar varios programas de molienda. Hay la posibilidad de variar los parámetros velocidad, tiempo de molienda, tiempos de pausa y modo inverso. Los SOP's (procedimientos normalizados de trabajo) generados de este modo pueden protegerse con una contraseña. La *línea premium* tiene una interfaz USB para su integración en la estructura informática del laboratorio. Por supuesto, todos los parámetros de la molienda pueden registrarse y almacenarse con un software especial. De este modo es posible variar el proceso de molienda.

Accesorios adecuados para cada aplicación

Para la nueva *línea premium* FRITSCH PULVERISETTE 7 hay disponibles vasos de molienda de 20 ml, 45 ml y 80 ml. Además, hay disponible toda una gama de materiales de vasos de molienda diferentes para una amplia variedad de aplicaciones. Del ágata al óxido de circonio, del acero al carburo de tungsteno, hay el material adecuado para cada aplicación.

Además, puede elegir también entre toda una gama de diferentes tamaños de bolas. Es importante de saber aquí que, para conseguir tamaños de partícula cada vez más pequeños, también son necesarias bolas de molienda cada vez más pequeñas.

FRITSCH **PULVERISETTE 7 línea premium** – el nuevo estándar para la producción de nanopulvos a escala de laboratorio.



Imagen 2: vasos de molienda y bolas de molienda para micromolino planetario PULVERISETTE 7 *línea premium*

Autor: Físico diplomado. Wolfgang Simon, Fritsch GmbH,
E-Mail: info@fritsch.de