

Por qué implementar la Fusión al borato como alternativa a la Digestión Ácida?

ICP-AA

DIGESTIÓN ÁCIDA	FUSIÓN AL BORATO DIGESTIÓN POR O CON PEROXIDO
Método de digestión que genera vapores ácidos (inmisiones) y emisiones contaminantes, requiere de varias medidas de seguridad al emplear ácidos minerales concentrados y en caliente, cuyas características son oxidantes y corrosivas. Más aún, el ácido perclórico presenta riesgos de explosión.	Método de digestión por fusión, el cual es más limpio que los métodos convencionales. No presenta ningún riesgo de explosiones.
Riesgos para la salud, riesgos de quemaduras o lesiones en mucosa y vías respiratorias por la inhalación de vapores de ácidos.	Es un método seguro porque la fusión se realiza con tetraboratos/metaboratos de litio y ácido nítrico al 10% para el manejo del material digerido.
Las decisiones respecto del estado de la digestión dependen de los criterios del operador. Si se considera que la digestión es incompleta, se puede agregar más ácidos o la muestra se lleva casi a sequedad.	El método de digestión por fusión es completamente automatizado con programas definidos que garantizan una completa y correcta digestión del material. Por lo tanto, no se requiere de los criterios del operador. Esto, además, asegura el trabajo con un procedimiento estándar de digestión.
El operador requiere equipos de protección personal como máscaras con filtros para ácidos, que dificultan la visión al momento de realizar las operaciones sobre una plancha caliente.	No se requiere uso de máscaras, facilitando la visión y control de las muestras que ingresan y salen del equipo.
Los protocolos de digestión pueden ser largos y hasta complicados, según el tipo de material a digerir.	La digestión por fusión es un método rápido, de alta productividad, con ciclos menores a 20 minutos por muestra con digestión total.

La digestión puede ser incompleta, sobre todo con Muestras que contienen material refractario.	La digestión por fusión permite el paso de la muestra por completo a estado líquido, incluidos los elementos refractarios (Zr, Cr, Si, Al).
Alta generación y posterior disposición de desechos, que representan gastos en consumibles y en la gestión de los residuos.	La gestión de los residuos generados es sencilla y de bajo costo.
Altos costos de operación y mantenimiento de equipos de digestión. Se requiere un trabajo intensivo para limpieza y manipulación.	Bajo costo de mantenimiento y operación.
Se requiere de un área específica para la operación de los equipos de digestión al interior del laboratorio.	El equipo puede ser montado sobre un mesón, puesto que tiene un tamaño máximo de 115 x 67x 66 cm.
Distribución heterogénea del calor en placas o planchas de calentamiento.	Distribución homogénea del calor en los crisoles de fusión. El control de temperatura se realiza por zonas.
Algunos países requieren el cumplimiento de regulaciones sobre el uso de ácido fluorhídrico (HF).	No se emplea HF para la digestión total, por lo que no aplica ninguna regulación especial.
Se requiere experiencia y destrezas en la preparación y manipulación de mezclas de ácidos minerales para la obtención de agua regia, o el manejo de ácido fluorhídrico o ácido perclórico.	Sólo se requiere ácido nítrico diluido al 10%.
Se requieren sistemas de extracción y tratamiento de emisiones antes de su liberación al medio ambiente.	Se requiere un sistema de extracción mínimo de 7 m ³ /min, con un solo punto de extracción detrás del equipo. Algunos sistemas no requieren campana completa.
Los métodos de digestión dependen de la matriz del material.	Método de digestión por fusión que no depende de la matriz de la muestra.
Digestión dificultosa de sílice con potencial retención de analitos de interés en las estructuras del cuarzo.	Procedimiento estándar y normalizado para digestión total por fusión de sílice.

Se requiere la reposición frecuente de material de laboratorio.

El material de laboratorio es reutilizable y reciclable.