



Fotometría de llama (AES): la medición rentable de metales alcalinos y alcalinotérreos

Actualmente, el análisis elemental a menudo se lleva a cabo con procedimientos complejos como AAS, ICP-OES, titulación o con electrodos de iones selectivos. Ahora está surgiendo un cambio y la tecnología de medición probada de la fotometría de llama AES está reemplazando estas técnicas, que a menudo son muy costosas y requieren mucho tiempo. La modernización constante de AES (espectroscopia de emisión atómica) y un enfoque especial en conceptos relacionados con la seguridad están abriendo campos de aplicación completamente nuevos para muchos grupos de clientes sensibles a los costes, desde la inspección automatizada de mercancías entrantes hasta la calificación de máscaras FFP según DIN 149.



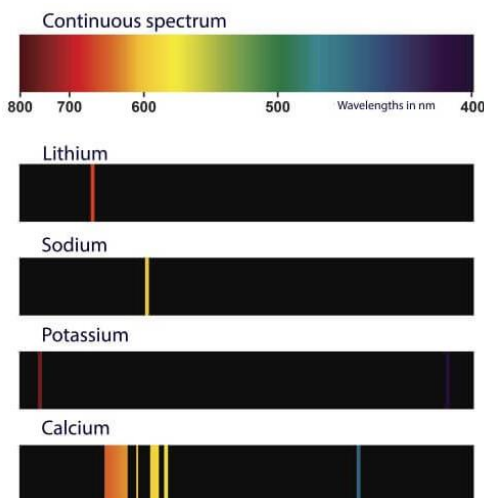
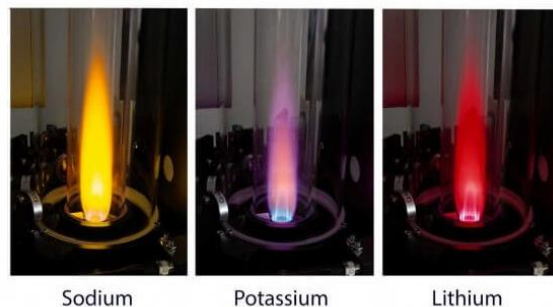
¿Qué se está midiendo?

AES es particularmente adecuado para la determinación cuantitativa de elementos alcalinos como sodio (Na), potasio (K) y litio (Li) y elementos alcalinotérreos como calcio (Ca). La medición por fotómetro de llama se realiza para estos elementos simultáneamente en un solo paso.

Principio de medida de un vistazo

Todo el mundo conoce el principio básico de AES del laboratorio de química: si pones potasio o elementos alcalinos en una llama caliente, aparece un color de llama característico del elemento respectivo. En la medición de laboratorio AES, la sustancia a analizar se aspira, como una solución acuosa, presionando un botón. A continuación, la solución se atomiza finamente con aire comprimido como gas portador (aerosol) y se mezcla con el gas. Después de eso, se rocía en una llama tenuemente iluminada. La estimulación térmica de la llama hace que los átomos emitan luz, cada uno con su propia longitud de onda característica.

Flame colour AES



La radiación emitida es ordenada por un filtro óptico, que se adapta a cada elemento. El resultado de esto es que solo la luz de una longitud de onda llega al fotodetector correspondiente. Por defecto, se utilizan varios detectores en paralelo, por lo que es posible la determinación simultánea de varios elementos. Cuanto mayor es la concentración de un elemento, más intensa es la luz emitida. La concentración de la solución de medición se determina a través de la luminancia. Los fotómetros de llama AES modernos calculan automáticamente los ajustes de curva necesarios que compensan los efectos no lineales y permiten una alta precisión cuantitativa.



Puntos fuertes de AES

Los bajos costes operativos son una de las principales fortalezas de AES; además, la tecnología de la serie FP8000 de *A.KRÜSS Optronic GmbH* ofrece una alta precisión de determinación de Na, K, Li y Ca, así como un alto rendimiento de muestras. Los conceptos de seguridad completamente modernizados y mejorados de la serie FP8000 ahora permiten el funcionamiento incluso sin la presencia de técnicos de laboratorio y, por tanto, análisis en funcionamiento 24/7.



AES en comparación con otros métodos de medición

	AES*	SAA	ICP-OES	electrodos	Espectrómetro de masas
Elementos medibles	Elementos alcalinos y alcalinotérreos	MUCHOS	MUCHOS	Un elemento por electrodo	TODO
Exactitud	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MUY ALTO
Límite de detección	ppb a ppm	ppb a ppm	ppb a ppm	ppb a ppm	ppt y abajo
Costes por medición	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MUY ALTO
Tasa de medición	MUY RAPIDO	MEDIO	MEDIO	LENTO	MEDIO
Mediciones de elementos múltiples	SÍ	CONDICIONAL	SÍ	NO	SÍ
Operación	SIMPLE	AVANZADO	AVANZADO	SIMPLE	MUY AVANZADO
Creación de métodos	MUY SIMPLE	SIMPLE	COMPLEJO	SIMPLE	COMPLEJO
24/7 - Modo de medición	SÍ	SÍ	SÍ	PARCIALMENTE	PARCIALMENTE

*AES (espectroscopía de emisión atómica)/ fotómetro de llama



Tasa de medición y funcionamiento 24/7

AES es muy rápido, el proceso de medición puro solo toma unos segundos por muestra y se pueden registrar varios elementos simultáneamente. Al integrar un muestreador automático y un diluidor, los modelos FP8600 y FP8700 funcionan como dispositivos totalmente automáticos y pueden manejar sin esfuerzo grandes volúmenes de medición en funcionamiento las 24 horas del día, los 7 días de la semana; aprox. 60-120 muestras/hora según modelo. Con el modelo FP8500, también está disponible una variante de proceso que puede cambiar automáticamente entre soluciones de calibración y flujos de muestra. Esto se utiliza para la medición de flujos de líquidos continuos o mediciones de aerosoles muy precisas.



Aplicaciones del fotómetro de llama

La gama de posibles aplicaciones de AES (espectroscopia de emisión atómica) ha aumentado considerablemente debido a muchas mejoras técnicas. La serie FP8000 es particularmente adecuada para procesos industriales que requieren alta confiabilidad, operación continua y, además, ofrece opciones seguras de control remoto. El diseño modular de los instrumentos *A.KRÜSS Optronic GmbH* permite adaptar los dispositivos con componentes de automatización adicionales en cualquier momento, como un muestreador automático o una unidad de dilución automática (diluidora).



Industria farmacéutica

Los laboratorios de la industria farmacéutica son, en la mayoría de los casos, áreas altamente reguladas. La serie FP8000 ofrece al usuario el cumplimiento de 21 CFR Parte 11 con funciones como la gestión de usuarios con derechos de usuario individualizados y un registro de auditoría. Otros campos de aplicación son:

Envases y soluciones IV

El AES se utiliza cada vez más en el aseguramiento de la calidad, por ejemplo, en la determinación de la calidad de viales y otros envases de vidrio en envases de medicamentos, como los que se utilizan en las vacunas, por ejemplo.

El control de productos y las pruebas de calidad de diversas sustancias en reactivos farmacéuticos, por ejemplo, de iones de sodio y potasio en líquidos intravenosos, es otra aplicación principal.

Máscaras FFP

La prueba de las máscaras FFP según las normas reglamentarias (DIN EN 149) también se realiza mediante fotometría de llama. Para tales pruebas, los aerosoles de NaCl se bombean a una cámara de prueba y F-AES detecta la fuga de este aerosol a través de la máscara. Las pruebas de máscaras FFP se llevaron a cabo por primera vez con los equipos *A.KRÜSS Optronic GmbH* en un proyecto conjunto con el Departamento de





Ingeniería de Procesos de Aquisgrán de la Universidad RWTH de Aquisgrán y el DWI - Instituto Leibniz para Materiales Interactivos y desde entonces se han utilizado en varios institutos.

Análisis de alimentos y materias primas

En los últimos años, la demanda de instrumentos de medición AES en el análisis de alimentos ha aumentado significativamente. Aquí, AES se utiliza para garantizar el cumplimiento de los estándares nacionales para los niveles de sodio y potasio en los alimentos o para controlar la producción de leche y leche en polvo. Además, AES se utiliza en la determinación del contenido de calcio de la carne separada mecánicamente para detectar posibles residuos óseos (de muestras incineradas). A.KRÜSS ofrece el único fotómetro de llama del mercado que también puede funcionar con acetileno que, debido a la mayor temperatura de la llama, hace que las mediciones de calcio sean más precisas.

Control de salinidad

AES también se usa para determinar la salinidad a través de la detección directa de sodio en bebidas y productos sólidos, lo cual es obligatorio desde 2017. AES se usa para el control de productos de varias sustancias a través de sodio, potasio o litio.

Asimismo, las minas de sal utilizan fotómetros de llama para mediciones de rutina en la monitorización de materias primas. Aquí, AES convence por la precisión de la medición, así como por el alto rendimiento de la muestra.

Análisis ambiental

En el campo del análisis ambiental, AES se utiliza para el análisis de suelos y aguas. El agua es la base de la vida y por lo tanto una sustancia natural esencial. Por lo que, la calidad del agua es de gran importancia para todos los seres vivos y su entorno.

Análisis de suelos

AES se utiliza para determinar las calidades del suelo, la contaminación con sales o residuos de fertilizantes en el suelo y en las moléculas de agua.

Control de aguas residuales

Un gran campo para la fotometría de llama AES es el control del agua de alimentación o aguas residuales de la planta de energía. Los parámetros de medición deseados en esta aplicación son la concentración de sodio y potasio. En este sentido, la necesidad de un alto rendimiento de la muestra y una técnica de análisis segura y económica son los criterios principales para la decisión de utilizar AES.

Industria química y producción de cemento

La industria química abastece a numerosas industrias con sus productos. Aquí, los fotómetros de llama se utilizan en el control de calidad de materias primas y productos químicos. AES también se usa ampliamente en la monitorización de procesos durante la producción.

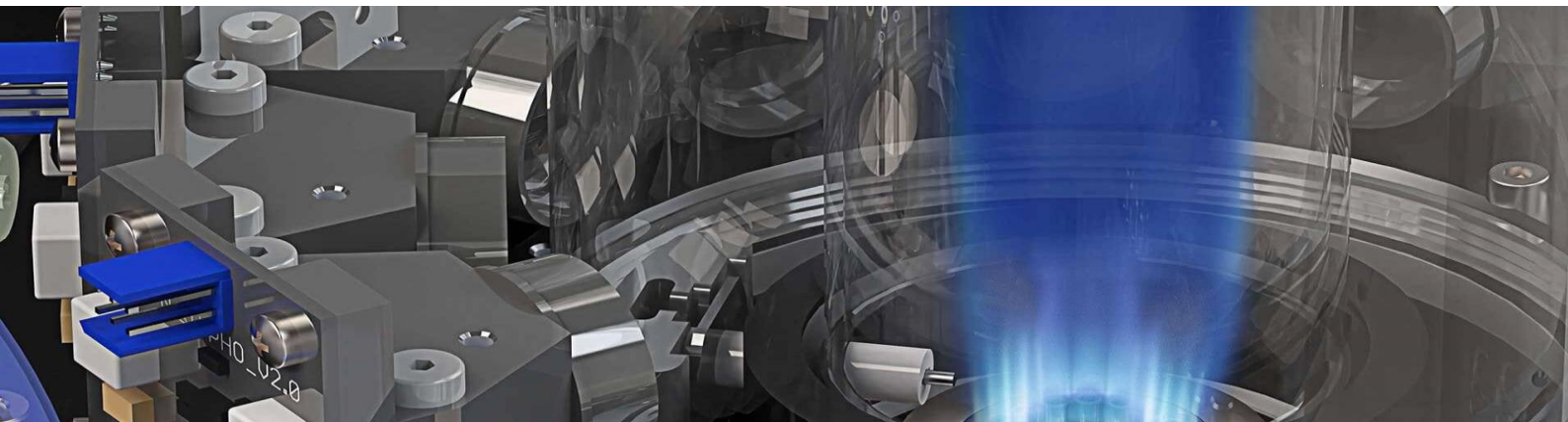
En los laboratorios químicos, AES es el método elegido cuando se trata de seguridad, funcionamiento continuo y alta reproducibilidad de los resultados de medición.





AES en laboratorios químicos se utiliza principalmente para determinar la concentración de iones de sodio, potasio y litio en solución.

AES también se utiliza para mediciones en la industria de la construcción y el cemento, por ejemplo, para comprobar el contenido de sodio, potasio o calcio. Esto es importante porque estos elementos tienen un efecto beneficioso o perjudicial sobre la durabilidad del cemento dependiendo de su concentración. Un fenómeno llamado “*enfermedad concreta*” está relacionado con la concentración de metales alcalinos como el sodio y el potasio.



Artículo traducido de la web de A. KRÜSS Optronik GmbH por instrumentación analítica, s.a.

