

مقدمه

بوکسیت در جهان به عنوان منبع اصلی آلومینیوم شناخته می شود و استخراج آن در کشورهایی مانند چین، استرالیا و برزیل نقش کلیدی در صنعت دارد. بنابراین، سنجش دقیق میزان آلومینیوم و سایر عناصر موجود در این سنگ معدن برای بهینه سازی بهره برداری بسیار اهمیت دارد. هدف اصلی از انجام این تحلیل ها، افزایش بهره وری در فرآیند استخراج و فرآوری مواد معدنی است.



کاربردها

تحلیل عناصر آلومینیوم (Al)، سیلیسیم (Si) و آهن (Fe) در بوکسیت با چالش هایی روبه روست. سنجش دقیق این عناصر برای تعیین کیفیت ماده معدنی یا بررسی تأثیر آن ها بر فرآیند تولید فلزات اساسی ضروری است. در گذشته، برای اندازه گیری این عناصر نیاز به سیستم های پیچیده و زمان بر مانند گاز هلیوم یا خلأ وجود داشت که باعث تأخیر در نتایج می شد.

با معرفی دستگاه Niton XL3 GOLDD که از فناوری پیشرفته آشکارساز GOLDD استفاده می کند، امکان تحلیل سریع و دقیق این عناصر فراهم شده است. این دستگاه با نیاز کم به آماده سازی نمونه، نتایجی با دقت بالا ارائه می دهد و تصمیم گیری در محل را ممکن می سازد.

آنالایزر HXRF

آنالایزرهای سری Niton XL3، از جمله مدل GOLDD، قادرند طیف وسیعی از عناصر را از منیزیم (Mg) تا اورانیوم (U) اندازه گیری کنند. این دستگاه ها برای نیازهای اکتشاف و استخراج طراحی شده اند و می توانند داده ها را در محل و به صورت لحظه ای

ارائه دهند یا برای تحلیل‌های بعدی ذخیره کنند. آنالیزهای انجام‌شده توسط این ابزارها دقیق، سریع و قابل اعتماد هستند و برای فلزات پایه، گران‌بها و حتی عناصر نادر خاکی کاربرد دارند.

ویژگی‌های برجسته دستگاه

- ارائه تحلیل شیمیایی لحظه‌ای روی سنگ، مغزه‌های حفاری و تراشه‌ها
- کاهش نیاز به ارسال نمونه به آزمایشگاه
- ابزاری برای تصمیم‌گیری سریع در محل
- مشاهده فوری تغییرات غلظت عناصر
- اندازه‌گیری هم‌زمان بیش از ۲۵ عنصر از جمله Al، Fe و Si
- تحلیل سریع ناخالصی‌ها



روش تحلیل

در این روش، از ۱۴ ماده مرجع معتبر (CRM) و استانداردهای داخلی استفاده شده است. نمونه‌ها با فیلم پلی پروپیلن پوشیده شده و سپس با دستگاه Niton XL3 900 GOLDD به مدت ۱۲۰ ثانیه برای (Al و Si) و ۳۰ ثانیه برای (Fe) تحلیل شده‌اند. مدت زمان تحلیل بسته به سطح دقت مورد نیاز قابل تنظیم است.

نتایج به دست آمده

نتایج حاصل از دستگاه Niton XL3 GOLDD با مقادیر مرجع تطابق بسیار بالایی دارند. ضریب تعیین (R^2) برای هر عنصر نزدیک به ۱ بوده که نشان‌دهنده دقت بسیار بالای دستگاه است:

• آلومینیوم $R^2 = 0.987$:

• سیلیسیم $R^2 = 0.938$:

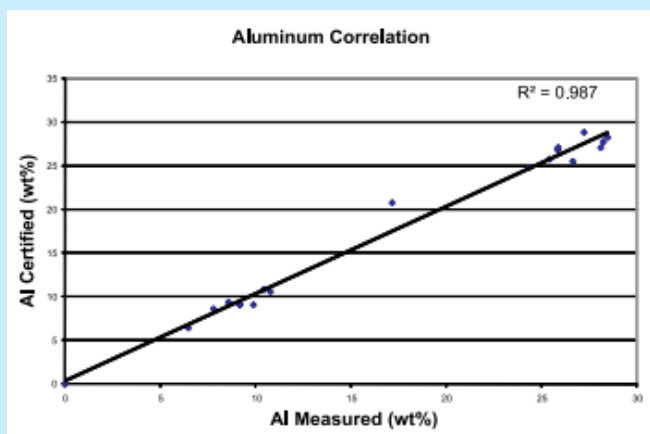
• آهن $R^2 = 0.986$:

همچنین داده‌های مربوط به تکرارپذیری نمونه BXT-14 به شکل زیر گزارش شده است:

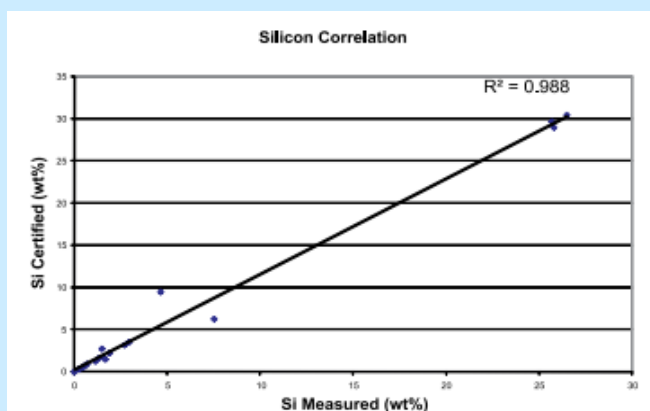
عنصر	میانگین	انحراف معیار	درصد انحراف (RSD%)
Al	29.82	0.69	2.3%
Si	1.88	0.025	1.5%
Fe	10.31	0.040	0.4%

جمع بندی

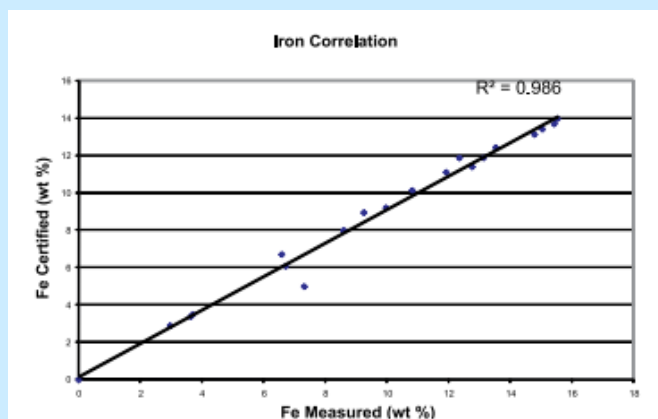
داده‌های به دست آمده نشان می‌دهند که آنالایزر قابل حمل Niton XL3 GOLDD دقت و تکرارپذیری بسیار بالایی در تحلیل عناصر اصلی موجود در بوکسیت دارد. تحلیل‌های لحظه‌ای این دستگاه باعث صرفه‌جویی در زمان، کاهش هزینه‌های ارسال نمونه به آزمایشگاه و بهبود فرآیندهای تصمیم‌گیری می‌شود. این دستگاه ابزاری بسیار مفید برای هر مرحله‌ای از فرآیند استخراج و فرآوری مواد معدنی است.



شکل (۱) منحنی همبستگی برای CRM – Al) در مقابل (Niton XL3 900 GOLDD ($R^2 = 0.987$)



شکل (۲) منحنی همبستگی برای CRM – Si) در مقابل (Niton XL3 900 GOLDD ($R^2 = 0.938$)



شکل ۳) منحنی همبستگی برای CRM – Fe) در مقابل (Niton XL3 900 GOLDD ($R^2 = 0.986$)

نکات پایانی

نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که دستگاه Niton XL3 900 GOLDD دقت بالا و ثبات خیلی خوبی در اندازه‌گیری عناصر اصلی مثل آلومینیوم، آهن و سیلیسیم دارد. با این دستگاه می‌توان به سرعت و در محل، ترکیب شیمیایی نمونه‌ها را بررسی کرد. این یعنی تصمیم‌گیری سریع‌تر، کاهش هزینه‌های حمل و تحلیل در آزمایشگاه، و در نهایت بالا رفتن کارایی کل فرآیند.