

تعیین ترکیب شیمیایی با استفاده از کوانتومتری

کوانتومتر یا اسپکترومتر دستگاهی است که توسط آن می‌توان درصد حضور عناصر مختلف در یک قطعه فلزی را به صورت کمی تعیین کرد. آنالیز کوانتومتری توسط دستگاه طیف سنج نشر جرقه‌ای انجام می‌شود و یکی از سیستم‌های آنالیز دقیق مواد برای اندازه‌گیری فلزات است که می‌تواند آلیاژها را با دقت بسیار زیاد تجزیه کند و همه عناصر آلیاژی موجود و غلظت آن‌ها را در نمونه تعیین کند. از آنجا که از این دستگاه که بر اساس تخلیه الکتریکی نشری کار می‌کند، برای شناسایی و آنالیز عناصر فلزی استفاده می‌شود، متداول‌ترین نوع آنالیز برای صنعت متالورژی در کمترین زمان ممکن است. روش اسپکترومتری قوس و جرقه SES یک روش غیرمخرب برای تعیین عناصر مختلف در نمونه‌ها است. در این روش، با استفاده از یک قوس یا جرقه الکتریکی، نمونه تحت تاثیر حرارت قرار می‌گیرد و اتم‌های آن به حالت تحرک در می‌آیند. سپس با استفاده از اسپکترومتر، امکان تعیین و شناسایی عناصر مختلف در نمونه وجود دارد. این روش به دلیل داشتن دقت بالا و سرعت بالا در تعیین عناصر، بسیار مورد توجه قرار گرفته است. مراحل انجام این آزمون به شرح زیر است:

۱- آماده‌سازی اولیه و کالیبراسیون دستگاه

در ابتدای کار، دستگاه کوانتومتر باید با نمونه‌های استاندارد مرجع که ترکیب شیمیایی آن‌ها دقیقاً مشخص است کالیبره شود. این کار مثل تنظیم دقیق خط کش عمل می‌کند و باعث می‌شود دستگاه شدت نور عناصر را درست بخواند و درصد آن‌ها را بدون خطا گزارش کند

۲- آماده‌سازی نمونه

نمونه فلزی قبل از آزمون باید سطحی کاملاً صاف و تمیز داشته باشد. برای این کار از سنگ‌زنی، سنباده‌زنی یا پولیش کاری استفاده می‌شود تا هیچ اثری از زنگ‌زدگی، چربی یا اکسید باقی نماند. تمیز بودن سطح باعث می‌شود نتیجه آزمون فقط نشان‌دهنده ترکیب واقعی فلز باشد و تاثیر آلودگی‌های سطحی در نظر گرفته نمی‌شود.

۳- اعمال تخلیه الکتریکی

وقتی نمونه در جایگاه دستگاه قرار گرفت، با ایجاد یک جرقه الکتریکی کوچک بخشی از سطح آن تبخیر می‌شود. این تبخیر کنترل‌شده، اتم‌ها و یون‌های فلز را آزاد کرده و برای مرحله بعد آماده می‌کند.

۴- انتشار نور و ورود به سیستم اپتیکی

اتم‌ها و یون‌های برانگیخته‌شده، نور را در طول موج‌های مشخصی منتشر می‌کنند و این طول موج‌ها برای هر عنصر منحصر بفرد هستند. نور انتشار یافته توسط سیستم اپتیکی دستگاه جمع‌آوری و تفکیک می‌شود تا بتوان طول موج هر عنصر را جداگانه بررسی کرد.

۵- ثبت شدت نور و تحلیل طیف

شدت نور هر طول موج توسط دستگاه ثبت می‌شود. در ادامه نرم‌افزار دستگاه، این داده‌ها را با نمونه‌های استاندارد مقایسه کرده و درصد دقیق عناصر موجود در نمونه را محاسبه می‌کند. نتیجه این مرحله معمولاً به صورت یک جدول یا لیست از عناصر همراه با درصد وزنی آن‌ها نمایش داده می‌شود.

۶- تفسیر نتایج

پس از تعیین درصد عناصر، نوبت به تفسیر نتایج می‌رسد. گزارش نهایی نشان می‌دهد چه عناصری در نمونه وجود دارند، هر کدام چه درصدی دارند و همخوانی این ترکیب با استانداردهای بین‌المللی مانند ASTM یا AISI بررسی می‌شود و در صورت نیاز تعیین گرید نمونه انجام می‌شود.