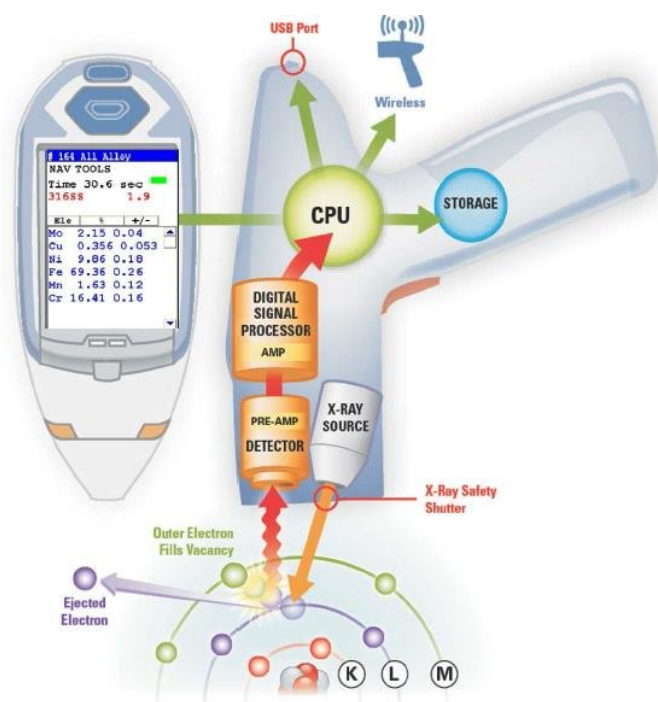


عنوان چالش:

دستگاه آنالیزور عنصری قابل حمل به منظور تعیین عیار گندله و کنسانتره آهن در محل

Portable XRF analyzer

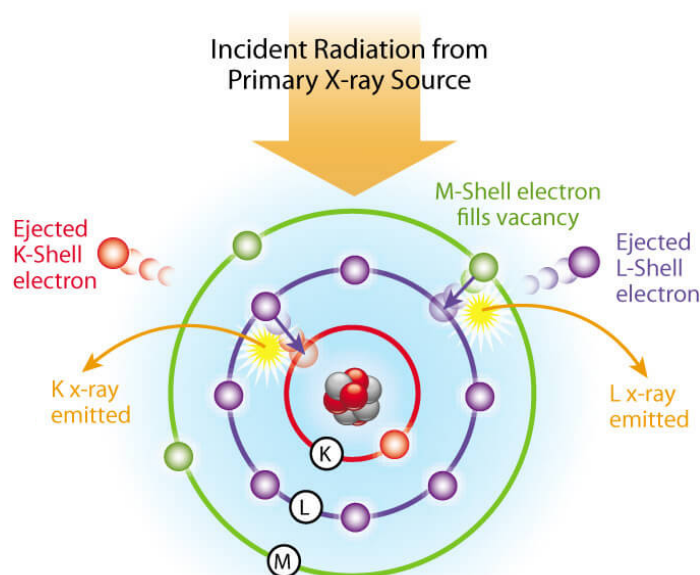


مقدمه:

آنالیز عنصری یکی از آنالیزهای بسیار پر کاربرد است که از آن برای شناسایی عناصر موجود در ماده استفاده می‌شود. آنالیز عنصری با استفاده از روش های مختلفی انجام می‌شود، آنالیزهایی مانند XRF ، EDS ، CHN و ICP می‌باشد.

آنالیز XRF (طیف‌سنجی فلورسانس پرتو ایکس) به منظور شناسایی عناصر شیمیایی نمونه‌ها استفاده می‌شود. این فرآیند با پیدا کردن پرتوهای ایکس مشخص که از سطح نمونه‌ها پس از تابش توسط پرتوهای ایکس اولیه پراثرژی منتشر می‌شود، انجام می‌پذیرد. در این روش، پرتو ایکس به نمونه می‌تابد و در اثر برانگیختن اتم‌ها و

انتقال الکترونی در لایه‌های مختلف اتم، پرتو ایکس ثانویه، تولید می‌شود، با تعیین طول موج (انرژی) پرتو ایکس ثانویه که مشخصه اتم است؛ می‌توان عناصر موجود در نمونه را مورد شناسایی قرار داد. با استفاده از این روش، می‌توان آنالیز عنصری را به صورت کیفی و تا حدودی کمی به خصوص در مورد نمونه‌های معدنی، زمین‌شناسی، کانی‌ها، سنگ‌ها، و آلیاژهای فلزی انجام داد، به این شیوه شناسایی عناصر از سدیم تا اورانیوم امکان پذیر است. دقت این روش برای عناصر سنگین بیشتر است. در XRF های متداول، عناصر سبکتر از سدیم با عدد اتمی ۱۱ قابل شناسایی نیستند. پرتوهای ایکس مشخصه را می‌توان از طول موج و یا انرژی آن‌ها بررسی کرد. شکل زیر تولید پرتو ایکس ثانویه k و L را در اثر انتقال الکترونی نشان می‌دهد.



شکل ۱: پرتو ایکس ثانویه k و L را در اثر انتقال الکترونی

آنالیز ICP از جمله بهترین روش‌های طیف‌سنجی برای تعیین نوع و غلظت عناصر مختلف است. از آنالیز ICP (پلاسمای جفت‌شده القایی) برای شناسایی بیشتر عناصر بجز آرگون استفاده می‌شود. این روش در مقایسه با روش‌های دیگر، روشی حساس‌تر، با حد تشخیص بهتر و تکرارپذیری بالاتر است. زمان پاسخ‌دهی در این روش کوتاه است و انواع نمونه‌ها از جامد، مایع و گاز را می‌توان با این روش مورد آنالیز عنصری قرار داد. این آنالیز از جمله روش‌های طیف‌سنجی نشری است که یونش در آن به کمک پلاسمای تولید شده توسط یک گاز بی اثر که عمدتاً آرگون است، صورت می‌پذیرد.



شرح مسئله:

کنسانتره و گندله با کیفیت مطلوب، از اصلی ترین دغدغه های شرکت های تولید کننده گندله و آهن اسفنجی می باشد و با توجه به حجم بالای جریان این مواد و اهمیت آنها، کنترل کیفی این مواد بایستی با دقت بالایی انجام شود. در حال حاضر روش کنترل کیفی این مواد در اکثر شرکت ها بر مبنای نمونه گیری از دپوها، ارسال نمونه به آزمایشگاه و انجام فرآیند آزمون به روش های شیمی تر و یا استفاده از XRF و ICP می باشد.

در صورتی که تجهیز آنالایزر قابل حملی برای این کار در دسترس باشد، علاوه بر افزایش سرعت فرآیند کنترل کیفی، می توان تمامی محموله های ورودی را به صورت مجزا کنترل نمود و امکان هر گونه خطایی تا حد زیادی کاهش خواهد یافت.

الزامات:

دستگاه مورد نیاز بایستی دارای قابلیت های زیر باشد:

- حداقل قابلیت شناسایی عناصر Fe، Si، M و Ca را دارا باشد

- حداکثر خطای قابل قبول ۱ درصد

- طراحی به صورت قابل حمل و یا نصب بر روی گیت هایی ثابت

پیشنهاد:

در حال حاضر چندین نمونه خارجی از دستگاه های Portable XRF وجود دارد و بعضا به منظور کنترل کیفی مواد معدنی در محل استفاده می شود که استفاده از این دست تجهیزات در شرکت های فولادی ایران در دستور کار قرار ندارد. (به علت در دسترس نبودن و دقت پایین نمونه های موجود)

کمپانی آمریکایی Thermo fisher تولید کننده نمونه های صنعتی دستگاه های قابل حمل XRF با دقت بالا می باشد. که استفاده از روش مهندسی معکوس برای بومی سازی تکنولوژی استفاده شده پیشنهاد می گردد.