

آزمایش آنالیز شیمیایی مواد فلزی

آزمایش آنالیز شیمیایی مواد فلزی، برای شناسایی مواد (ترکیب شیمیایی) با استفاده از جدیدترین دستگاه ها و با استفاده از کارشناسان با تجربه، و مطابقت آن ها با استاندارد های موجود انجام میشود. هدف از انجام این آزمونها بدست آوردن ترکیب شیمیایی فلز یا آلیاژ است، زیرا خواص فیزیکی، شیمیایی و خصوصا مکانیکی ماده به ترکیب شیمیایی آن بستگی دارد.

در صنعت، آنالیز شیمیایی مواد بر روی ماده اولیه (برای اطمینان از درست بودن ترکیب شیمیایی ماده اولیه)، در حین فرآیند و بالاخره بر روی محصول نهایی (برای اطمینان از اینکه محصول نهایی دارای ترکیب شیمیایی مورد نظر مشتری است) انجام میشود. معمولا اولی و سومی حتما انجام میشوند، هر چند شرکتهایی که دارای استاندارد کیفیت ایزو ۹۰۰۱ هستند برای اطمینان از اینکه فرآیند تولیدشان مطابق با الزامات این استاندارد هست حتما باید این سه آزمون را انجام دهند و یا به روشهایی که در استاندارد ایزو ۹۰۰۱ گفته شده، از ترکیب شیمیایی ماده اولیه و محصول نهایی اطمینان حاصل کنند.

آنالیز شیمیایی مواد به روش های مختلفی از قبیل تر (شیمی تر) و خشک (کوانتومتری) انجام میگردد.

در آزمون کوانتومتری دیسکهای از نمونه تهیه شده و در درون دستگاه کوانتومتر قرار داده میشود. سپس جرقه (اسپارک) بر روی سطح این دیسک زده شده و یک لایه نازک بصورت دایره های چند میلیمتری از روی آن بخار میشود (شکل ۱). اتم ها و یون های حاصل از تبخیر اتمی تحریک شده و تابش می کند که نور تابش شده از طریق یک فیبر نوری از درون یک طیف سنج نوری عبور داده میشود (شکل ۲) و در نهایت درصد عناصر تشکیل دهنده ماده (آنالیز ترکیب شیمیایی) بدست میاید. این آزمون به صورت غیر مخرب هم انجام میشود.

در آزمون تر براده هایی از نمونه تهیه شده و در آزمایشگاه شیمی تر در انواع اسیدها، بازها و سایر حلالها حل شده و طی دستورالعملهایی درصد عناصر بدست میاید (شکل ۳).

برای توضیحات بیشتر به فایل آنالیز شیمیایی فلزات مراجعه کنید.

آنالیز شیمیایی به روش اسپکتروسکوپی نشری (کوانتومتری)

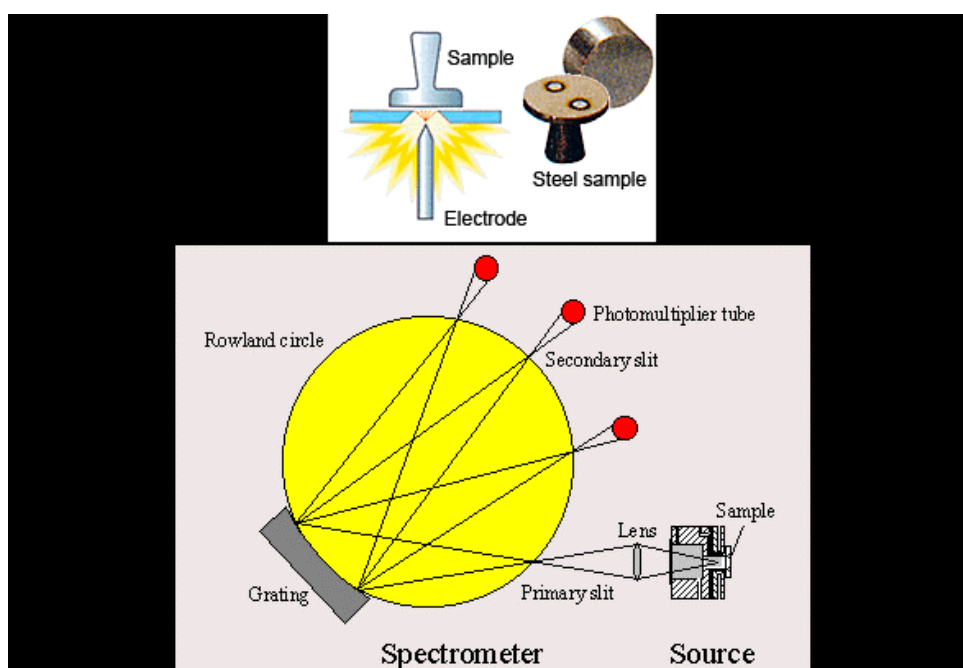
کوانتومتر دستگاهی است که به کمک آن می توان میزان حضور عناصر مختلف در یک قطعه را اندازه گیری کرد. بدین صورت که ابتدا سطح نمونه، سنگ زنده میشود (نمونه معمولاً بصورت یک دیسک با ضخامت چند میلیمتر است) تا سطح آن آماده انجام آزمایش شود به طوری که سطح آن کاملاً صاف و یکدست و از هر گونه آلودگی و چربی (مانند روغن، گریس و...) پاک شود. نمونه از قسمت پرداخت شده بر روی محلی که قرار است اسپارک (جرقه) زده شود قرار داده می شود (شکل ۱). اسپارک جرقه ای است که الکتروستاتیک بر روی سطح قطعه ایجاد می کند تا توسط طول موجهای که از قبل برای دستگاه تعریف شده است به میزان عناصر موجود در قطعه پی برده شود.



شکل ۱- شکل نمونه های دیسکی شکل برای آزمون کوانتومتری

اصول این آزمایش بر پایه نشر نوری می باشد. نمونه مواد در اثر تخلیه الکتریکی تبخیر می شود، اتم ها و یون های حاصل از تبخیر اتمی تحریک شده و تابش می کند که نور تابش شده از طریق یک فیبر نوری از درون یک طیف سنج نوری عبور می کند. با توجه به محدوده طول موج نشر نور هر عنصر، مناسب ترین خط نشری برای اندازه گیری غلظت آن عنصر در نمونه انتخاب می شود. شدت نشر برای هر عنصر متناسب با غلظت آن عنصر در نمونه بوده و با استفاده از نمونه های استاندارد و منحنی های کالیبراسیون می توان بطور مستقیم درصد عناصر را در نمونه محاسبه نمود (شکل شماره ۲).

باید توجه داشت که در بعضی دستگاه‌ها محدودیت فضا برای کار بر روی نمونه‌های مختلف وجود ندارد و حتی می‌توان نمونه‌ها را بدون تخریب مورد بررسی قرار داد. ولی در اکثر دستگاهها بعلت محدودیت محل قرارگیری نمونه نمی‌توان نمونه‌ها را با هر سائیزی مورد تست قرار داد و باید در ابعاد مشخصی تهیه و مورد آزمایش قرار داده شوند. البته لازم به ذکر است که نتایجی حاصل از این دستگاهها دارای دقت بالاتری نسبت به دستگاههای است که قطعه را در فضای باز مورد اسپارک قرار می‌دهند. در شکل شماره ۳ دو نمونه واقعی از این دستگاه نشان داده شده است.



شکل ۲- نحوه ایجاد جرقه و ساطع شدن بخارات مواد تبخیر شده



شکل ۳- شکل یک دستگاه کوانتومتر ثابت-راست - و متحرک (پرتابل)-چپ-

بوسیله این روش می‌توان خدمات زیر را انجام داد:

- تعیین ترکیب شیمیایی به روش کوانتومتری به صورت مخرب یا به صورت حداقل ممکن تخریب

- شناسایی مواد فلزی و مطابقت آن با استاندارد ها و آلیاژهای تجاری رایج

- شناسایی عناصر Trace

- شناسایی عناصر ناخواسته

آنالیز شیمیایی به روش شیمی تر:

روش شیمی تر برای تعیین مقدار عناصر موجود در نمونه ها به کار می رود و به دو گروه کلاسیک و دستگاهی طبقه بندی می شود. در روش کلاسیک ماده مورد نظر در اسیدهای لازم حل می گردد که به این فرآیند هضم نمونه گفته می شود. محلول حاصل از هضم نمونه به حجم معینی رسانده می شود و سپس برای تعیین مقدار هر عنصر در محلول، حجم مشخصی از محلول را کشیده و با توجه به نوع عنصر، محلول را با واکنشگرهای استاندارد مربوطه واکنش می دهند و غلظت هر عنصر را از روی روابط شیمیایی موجود بین واکنشگر و واکنش دهنده بدست می آورند. این روش تجزیه شیمیایی را در اصطلاح تیتراسیون می نامند. از آنجائیکه تیتراسیون نیازمند رفع مزاحمت ها و تغلیظ عنصر مورد اندازه گیری می باشد، این روش را معمولا برای موادی به کار می برند که عنصر مربوطه در آن اصلی بوده و یا از غلظت زیادی برخوردار باشد. از جمله این روش ها می توان به تعیین آهن در سنگ معدن آهن و یا تعیین عنصر کروم در نمونه سنگ کرومیت اشاره کرد (شکل ۴)



شکل ۴- کلیات شیمی تر

در روش دستگاهی شیمی تر، مقدار عنصر موجود در ماده معدنی با کمک دستگاه تعیین می گردد. چون در این روش مزاحمت عناصر به حداقل رسانده می شود می توان مقدار ناچیز هر

عنصر در ماده معدنی را نیز تعیین کرد. از عمده ترین دستگاه هایی که در روش شیمی تر به کار می روند می توان به اسپکتروفوتومتر، دستگاه جذب اتمی و ICP اشاره کرد.