

دانشگاه صنعتی شاهرود

آزمایشگاههای تجزیه مواد معدنی  
دانشکده مهندسی معدن، نفت و ژئوفیزیک  
دانشگاه صنعتی شاهرود



## آزمایشگاه تجزیه مواد معدنی (روشهای تجزیه دستگاهی)

### ۱- دستگاه XRF

دستگاه فلورسانس اشعه ایکس مدل ۱۸۰۰ XRF (شیماتزو ژاپن) بر اساس نمونه های Pressed Powder, glass bead, film and filter paper قادر به شناسایی و تعیین غلظت عناصر موجود در نمونه می باشد. این دستگاه بر اساس اندازه گیری فلورسانس اشعه ایکس ساطع شده از نمونه پایه گذاری شده است. برای این منظور لازم است تا با استفاده از لامپ دستگاه طیف اشعه ایکس تولید شود و با زاویای متفاوتی (که بطور پیوسته در حال تغییر می باشد) به نمونه آماده سازی شده تابانده شود. بدین وسیله محتملترین حالات لازم برای تحریک نمونه جهت ساطع نمودن طیف مشخصه خود را فراهم نموده ایم. گونیومتر دستگاه ضمن چرخاندن نمونه این شرایط را راحتتر و سریعتر فراهم می آورد. مجموعه آشکار سازهای دستگاه در مرحله بعد اقدام به ثبت طیف مشخصه نمونه می نمایند. نتایج آنالیز نمونه بصورت کمی در گزارش نهایی که دستگاه در حافظه خود ذخیره می نماید شامل کلیه عناصر (اصلی و کمیاب) موجود در نمونه به همراه غلظت آنها خواهد بود. لازم است که این نتایج بعد از بازبینی مقدماتی و لحاظ نمودن فاکتورهای دیگری که بایستی در گزارش نهایی آنالیز در نظر گرفته شوند بصورت غلظت عناصر ارائه شوند.

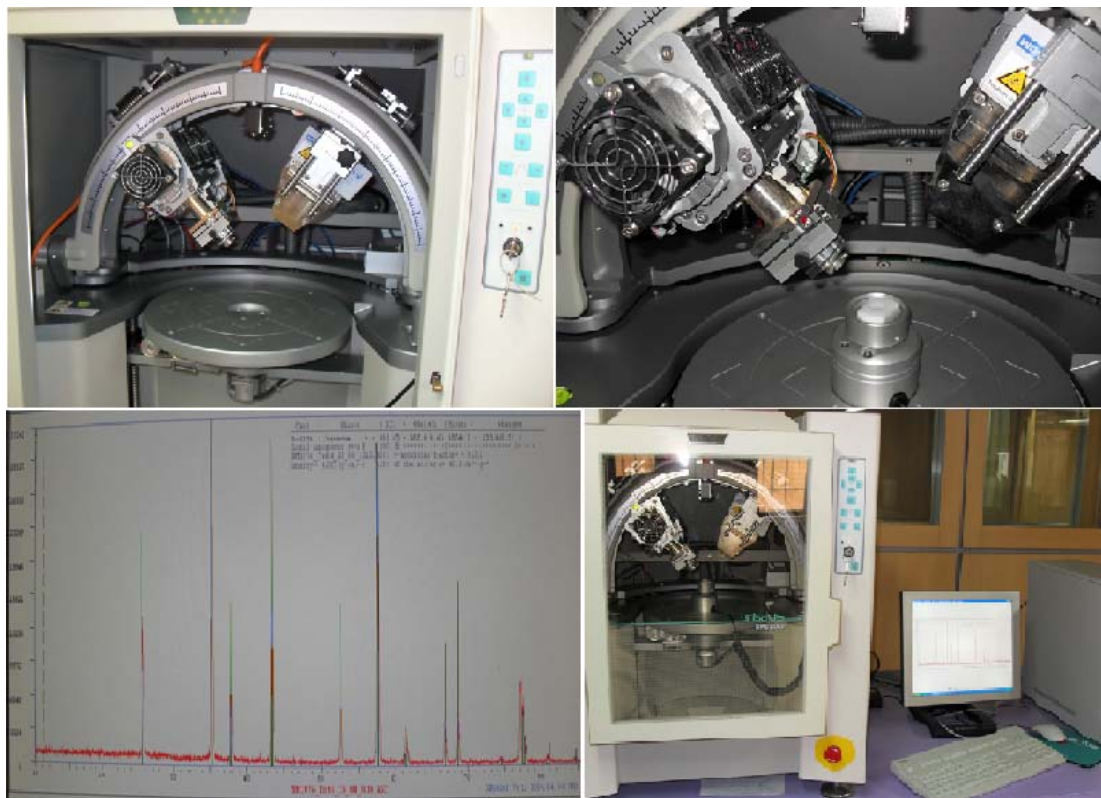


شکل (۱): شمایی از دستگاه پرس نمونه، برخی از نمونه های مورد آنالیز و دستگاه XRF۱۸۰۰ آزمایشگاه تجزیه مواد معدنی دانشکده معدن، نفت و ژئوفیزیک دانشگاه صنعتی شاهرود

## ۲- دستگاه XRD (XMD۳۰۰)

دستگاه دیفرکتومتری اشعه ایکس مدل XMD۳۰۰ (شرکت یونی سانتیس آلمان) با روش خشک به بررسی ترکیب کانی شناسی نمونه های متبلور می پردازد. در این روش بر اساس پراش اشعه ایکس به ارزیابی ترکیب شیمیایی نمونه، تعداد فازهای کانی شناسی و درصد هر یک از آنها در نمونه پرداخته می شود. برای این منظور لازم است تا نمونه مذکور به صورت پودر در درون جای نمونه قرار داده شود و یا مقطع مسطحی از آن به ابعاد مناسب بریده و در درون جای نمونه قرار داده شود. ضمن تنظیم فاصله نمونه از منبع تابش اشعه، دستگاه با چرخاندن آن این امکان را فراهم می نماید تا مقطع دایره ای از نمونه مورد اسکن قرار داده شود. زاویه تابش اشعه بین ۰ تا ۹۰ درجه قابل تنظیم میباشد و در طی این بازه ۹۰ درجه امکان شرکت نمودن کلیه سطوح کریستالی در برابر پراش فراهم می گردد. بر این اساس دستگاه اقدام به ترسیم نمودار شدت پراش و زاویه ۲θ مربوط به هر پیک می پردازد. ضمن آماده سازی نمودار مذکور به منظور ارزیابی کانی شناسی، بر اساس فایل داده های موجود (بالغ بر ۱۵۰۰۰۰ کریستال مختلف- فایل داده مبنای جهانی سال ۲۰۰۸) امکان بررسی فازهای کانی شناسی فراهم می گردد. در این راستا ضرورت دارد که زمینه تحقیق، نوع نمونه، و اطلاعات

بیشتری در خصوص ماهیت نمونه وجود داشته باشد تا بتوان به ارزیابی دقیقتری از فازهای کانی شناسی دست یافت.



شکل (۲): شمایی از XRD مدل XMD۳۰۰ آزمایشگاه تجزیه مواد معدنی دانشکده معدن، نفت و ژئوفیزیک دانشگاه صنعتی شاهرود

### ۳- دستگاه جذب اتمی (AA)

دستگاه جذب اتمی مدل Solar S Series (شرکت Thermal Elemental کشور انگلستان) بر اساس خاصیت الاستیک بودند برخورد نور به ماده (ساطع نمودن طیفی از انرژی که نمونه قادر به نشر آن است) پایه گذاری شده است. در این دستگاه ضمن ایجاد حالت پایه برای نمونه شرایطی لازم برای فرآیند جذب انرژی نوری ایجاد شود.

با توجه به محلولهای استاندارد عناصر مختلف موجود در آزمایشگاه، امکان محلول سازی و تهیه نمونه های استاندارد با غلظتها مختلف برای هر عنصر فراهم می باشد. بر اساس نمونه های استاندارد امکان ترسیم منحنی جذب مربوط به آن عنصر فراهم می گردد و سپس با توجه به شدت جذب بدست آمده از نمونه مجهول برای عنصر مورد نظر، می توان میزان غلظت عنصر را در نمونه مجهول تعیین نمود. بدین ترتیب ضرورت دارد تا برای هر عنصر از لامپ هالوکاتدهای متناسب در دستگاه استفاده شده و به اندازه گیری شدت جذب نمونه در حالت پایه پرداخته شود. لذا در دستگاه جذب اتمی با استفاده از سیستمهای Flame, Furnace, and Flame less بر حسب ماهیت نمونه به بررسی میزان جذب آن پرداخته می شود. شدت جذب اندازه گیری شده برای هر نمونه با میزان غلظت عنصر موجود در آن نمونه مطابق نمودار جذب متناسب می باشد.



شکل (۳): شمایی از دستگاه جذب اتمی، سیستم شعله و کوره گرافیتی به‌همراه برخی از لامپهای هالو کاند دستگاه - آزمایشگاه تجزیه مواد معدنی دانشکده معدن، نفت و ژئوفیزیک دانشگاه صنعتی شاهرود

#### ۴- دستگاه تجزیه آب (Consort, multi-channel analysers)

این دستگاه بر اساس جریان  $AC$  و  $DC$  قادر به آنالیز خواص فیزیکی و برخی از ویژگیهای شیمیایی نمونه های آب از قبیل اندازه گیری  $pH$ ، پتانسیل یونی (بر حسب  $mV$ )، دما، مقاومت مخصوص (بر حسب اهم متر)، شوری،  $TDS$ ، درصد اکسیژن ( $\%O_2$ ) و فشار هوا می باشد. دستگاه مذکور بسیار سبک (وزن  $600$  گرم) و قابل حمل می باشد. بمنظور کالیبره کردن دستگاه، از محلولهای استاندارد موجود کمک گرفته می شود.



شکل (۴): شمایی از دستگاه تجزیه آب Consort بهمراه برخی از محلولهای استاندارد آزمایشگاه تجزیه مواد معدنی دانشکده معدن، نفت و ژئوفیزیک دانشگاه صنعتی شاهرود

تهیه و تنظیم این گزارش در زمستان سال ۱۳۸۹ توسط آقای دکتر رضا قوامی ریایی صورت گرفته است؛ و همچنین لازم است، از همکاری آقای دکتر کنشلو و مهندس رضاپور و کبیریان، کارشناسان محترم اسبق و جدید آزمایشگاه تجزیه مواد معدنی نیز که ما را در تهیه و تنظیم این گزارش یاری نمودند کمال تشکر را به عمل آوریم.