

آماده سازی نمونه در آزمایشگاه زمین شناسی پزشکی

برای نمونه های محلول کاربرد بیشتری دارد. از مزایای این روش، سادگی آن است. در این روش آنالیت مورد نظر (آلاینده ها و سموم آلی) از فاز آبی وارد فاز آبی شده و پس از مرحله کاهش حجم و تغلیظ، با حجم معینی به دستگاههای کروماتوگرافی تزریق می شوند. البته این روش ها مستلزم مصرف مقدار زیادی حلال آبی یا درجه خلوص بالاتر است که بسیار پر هزینه هستند.

مثال عملی در آزمایشگاه:

در این روش برای استخراج و اندازه گیری برخی سموم آبی از نمونه های آبی، ۱۰۰۰ میلی لیتر نمونه آبی با ۶۰ میلی لیتر دی کلرومتان به مدت ۳۰ دقیقه تکان داده می شود. اضافه کردن نمک طعام به مقدار ۱۰ گرم باعث افزایش قطبیت و بهتر چسبیدن ترکیبات آبی می گردد. بعد از عمل استخراج، نمونه استخراجی را به کمک جریان ملایم گاز نیتروژن تغلیظ کرده طوری که حجم نمونه استخراج شده به ۰/۵ میلی لیتر برسد (شکل ۱).

۲- روش استخراج فاز جامد (SPE):

در حال حاضر تحقیقات به سستی هدایت می شود که شیمی عاری از حلال به کار گرفته شود. بر این اساس، بیش از یک دهه قبل معاهده ای جهانی تحت عنوان پروتکل سوترال با هدف رعایت اصول شیمی سبز - که بر استفاده خیلی محدود از حلال تأکید دارد- امضاء شد. به دلیل آن، تحقیقات گسترده ای پیرامون روش های استخراجی جایگزین، از جمله استخراج فاز جامد (SPE) شروع شد و سریعاً گسترش یافت.

امروزه به منظور افزایش تولیدات کشاورزی و حفاظت از مزارع و محصولات کشاورزی از سموم و آفت کش های زیادی استفاده می شود و اغلب این سموم ترکیبات نیتروژن دار و کلر دار بوده که زمان ماندگاری زیادی دارند و با راحتی جذب گیاه و محصولات کشاورزی می شوند. همچنین ترکیبات تشکیل دهنده نفت خام که عمده ترین آنها PAHها (ترکیبات هیدروکربنات پلی آروماتیک) هستند، به طرق مختلف جذب خاک و سپس جذب گیاهان شده و در چرخه زیستی ما انسان ها وارد می شوند. باید توجه داشت اکثر این سموم و ترکیبات آبی که Pesticid نامیده می شوند، عامل ایجاد بیماری مشترک بین انسان و دام و سرطان هستند. بنابراین، اندازه گیری این سموم مورد توجه دانشمندان قرار دارد و تاکنون راه های گوناگونی با استفاده از روش های تجزیه ای و استخراج برای اندازه گیری این سموم آزمایش شده است. روش های تجزیه ای شامل مراحل نمونه برداری (sampling)، آماده سازی نمونه (Sample preparation)، جداسازی، اندازه گیری، تحلیل آماری و نتیجه گیری است.

تمام این مراحل متوالی و پشت سر هم انجام می شود، بنابراین کندترین مرحله، تعیین کننده سرعت کلی یک فرآیند تجزیه ای خواهد بود. بررسی ها نشان می دهد که مرحله آماده سازی نمونه بیش از ۶۰ درصد زمان یک فرآیند تجزیه ای را در بر می گیرد. بنابراین آماده سازی به عنوان مرحله ای بسیار مهم در یک فرآیند تجزیه ای به شمار می رود.

در آزمایشگاه زمین شناسی پزشکی نمونه های آبی، خاک و گیاه پس از نمونه برداری وارد مرحله آماده سازی می شوند. در این آزمایشگاه از روش های گوناگون به منظور آماده سازی نمونه برای دستگاههای مختلف با توجه به امکانات موجود در آزمایشگاه استفاده می شود که از جمله آنها می توان به روش های زیر اشاره کرد:

۱- روش LLE : استخراج مایع - مایع

۲- روش SPE : استخراج فاز جامد

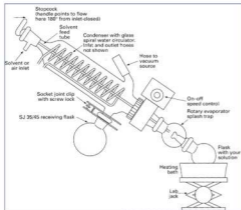
۳- روش MAE: استخراج با استفاده

از دستگاه مایکروبیو

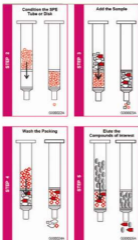
در زیر مختصری در مورد هر کدام از روش ها و مزایا و معایب آنها ذکر خواهد شد.

۱- روش استخراج مایع- مایع (LLE):

این روش جزو روش های استخراجی کلاسیک (روش های قدیمی) بوده و



شکل ۱: مراحل کاهش حجم حلال توسط دستگاه روتاری



شکل ۲: مراحل اصلی استخراج فاز جامد

است - از انرژی مایکروویو برای هضم نمونه‌ها استفاده می‌شود و به دلیل این که نمونه‌ها در ظروف در بسته (closed vessel) قرار داده می‌شوند، دما را می‌توان تا حد مطلوب بالا برد، زیرا امکان از دست دادن عناصر فرار کاهش می‌یابد. به کمک MAE در زمان کوتاهی می‌توان هضم نمونه‌های خاک و گیاه را انجام داد. (شکل ۳)

در این روش، قابلیت را از محلول روی یک کاغذ چای جامد تقطیر یا خالص شده و پس از آن توسط یک حلال مناسب جهت اشاره گیری دستگاه‌های شستشو می‌شود. حجم نمونه‌ای که می‌توان اعمال کرد بین ۱ میلی‌لیتر تا بیش از ۱ لیتر قابل تغییر است. در واقع استخراج فاز جامد یک شکل از کروماتوگرافی مایع رقیق (Digital) است که حل شونده روی یک جاذب فاز جامد به وسیله مکانیسم‌های جاذبی متفاوتی نگاه می‌دارد. عبارت رقیق مرتباً با مکانیسم جذب و واجذب است.

مراحل اصلی استخراج فاز جامد: (شکل ۲)

۱- آماده سازی ۲- بارگیری یا بارگذاری ۳- شستن گونه‌های مزاحم ۴- شستن آنالیت

روش کار آزمایشگاه زمین شناسی پزشکی:

در ابتدا ستون‌های مخصوص فاز جامد طبق دستورالعمل شرکت سازنده، پهنه می‌شوند یعنی این که در ابتدا با یک حجم متناوب و آب یون زدایی شده شستشو داده می‌شود، سپس نمونه استخراج شده روی ستون‌های C18 و ۱۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم قرار می‌گیرد. همچنین سیستو خلأ آزمایشگاهی می‌تواند جهت سرعت بخشیدن به این عمل کمک کند. پس از قرار دادن نمونه روی ستون با ۵۲ میلی‌لیتر دی‌کلرومتان شستشو داده می‌شود و ماده استخراج شده نیز به کمک جریان ملایم گاز نیتروژن به حجم کمتر از ۱ میلی‌لیتر رسانده می‌شود. پس از عمل استخراج، ستون مورد نظر مجدداً با آب و متانول شسته و جهت مراحل بعدی آماده سازی می‌شود.

از کاربردهای زیست محیطی و بیولوژیکی استخراج فاز جامد به موارد زیر می‌توان اشاره کرد:

- استخراج حشره کش‌های آلی کلردار از آب خاک و سیمان
- استخراج هیدروکربن‌های پلی‌آروماتیک از خاک و آب
- استخراج حلق‌کش‌های غیر یونی در آب و خاک
- استخراج حشره کش‌های آلی فسفردار از خاک و آب

۲- روش MAE (Microwave Assisted Extraction)

در این روش - که جایگزین بسیار مناسبی برای روش‌های سنتی



شکل ۳: دستگاه مایکروویو