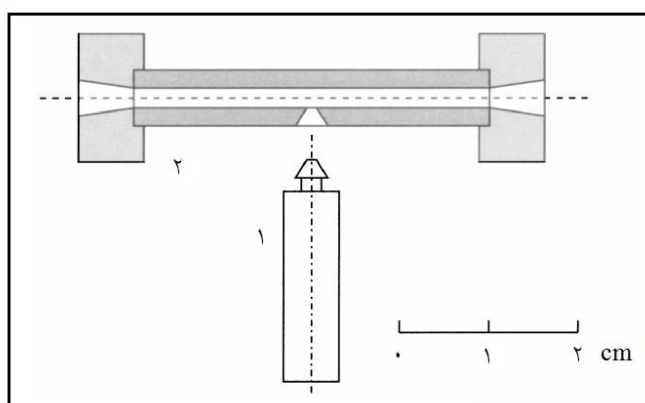




اتمسازهای کوره گرافیتی

استفاده از کوره گرافیتی برای تولید اتم‌های آزاد در طیف‌سنجی جذب اتمی، اولین بار توسط لُو^۱ معرفی شد. در کوره اصلی لُو، نمونه مورد تجزیه، روی الکتروود نمونه قرار داده می‌شد و سپس، به‌طور عمودی از طریق حفره‌ای در قسمت پایینی لوله، درون لوله کوره گرافیتی وارد می‌شد (شکل ۱). سلول گرافیتی به طول ۵ الی ۱۰ cm و قطر ۳ mm است. توسط این روش امکان تجزیه نمونه‌های مایع و جامد وجود دارد. در حالت نمونه‌های مایع، حلال باید قبل از اتمسازی بخار شود.

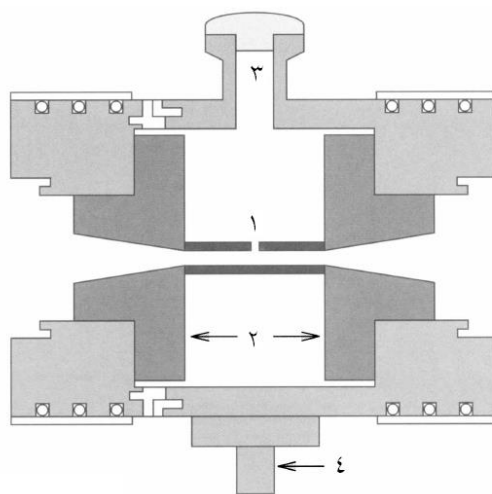


شکل ۲-۴. کوره لُو، ۱. الکتروود همراه با نمونه، ۲. بوته و لوله گرافیتی قرار داده شده درون ژاکت خنک کننده.

در وسایل آغازی، دمای لازم برای اتمسازی ابتدا با قوس الکتریکی بین الکتروود نمونه و لوله گرافیتی تأمین و سپس، با جریان الکتریکی جاری شده از طریق الکتروود و نمونه ادامه می‌یابد. برای جلوگیری از اکسایش گرافیت، لوله و الکتروود بین یک شیشه خنک شده با آب و احاطه شده با اتمسفر بی‌اثر، نگهداری می‌شود. در کوره ماسمان^۲، الکتروود نمونه وجود ندارد و طول لوله گرافیتی ۵ cm و قطر آن ۶/۵ mm است (شکل ۲). مقدار ۲ الی ۲۰۰ μL از نمونه‌های مایع، از طریق یک حفره ۲ میلی‌متری موجود در وسط طول لوله، وارد می‌شود. لوله بین دو مخروط انتهایی گرافیتی قرار داده شده و کل وسیله، درون یک ژاکت خنک‌شده با آب، از جنس فولاد زنگ‌نزن، دارای اتمسفر بی‌اثر برای جلوگیری از اکسایش گرافیت، قرار داده می‌شود.

^۱. L'vov

^۲. Massmann furnace



شکل ۲. کوره ماسمان، ۱. لوله گرافیتی، ۲. نگه‌دارنده فولادی،
۳. محل ورود نمونه، ۴. نگه‌دارنده نصب.

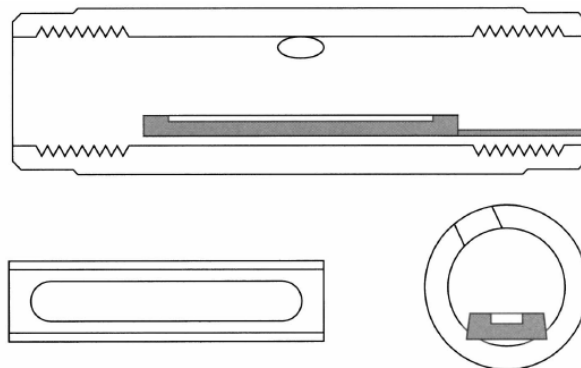
تابش ساطع شده از منبع، از طریق پنجره‌های کوارتزی موجود در ژاکت، می‌گذرد. لوله به‌طریق الکتریکی با منبع ولتاژ کم متصل شده به مخروط‌های گرافیتی گرم می‌شود. چرخه عملیاتی این مدل، سه مرحله دارد، که عبارتند از: (۱) مرحله خشکاندن برای حذف حلال، (۲) مرحله پیرولیز یا خاکسترکردن برای حذف مواد زمینه (تا جایی که میسر باشد)، (۳) مرحله اتمسازی برای تولید اتم‌های آزاد عنصر مورد اندازه‌گیری. کوره ووددریفیس^۳ در دمای ثابت، بدون برنامه دمایی عمل می‌کند و ساختار آن بزرگ‌تر از کوره ماسمان است. در این کوره، نمونه‌های مایع به شکل مهپاشی شده در جریان یک گاز بی‌اثر به درون کوره وارد می‌شوند. نمونه‌های جامد به درون بوتنه‌های قایقی کوچک ریخته شده و به درون کوره وارد می‌شوند. در حال حاضر، اتمسازهای الکتروگرمایی جدید، انواع مختلفی از کوره گرافیتی ماسمان هستند.

کوره سکودار با دمای تثبیت شده (STPF)^۴

در کوره ماسمان، نمونه روی دیواره سرد لوله توزیع شده و سپس برای اتمسازی به سرعت گرم می‌شود. لذا، بعد از تبخیر، نمونه در محیطی است، که در تعادل با گرما یا زمان نیست و باعث مزاحمت شیمیایی می‌شود. لذا، روش دیگری که در آن نمونه به جای قرار گرفتن بردیواره کوره، روی سکوی نصب‌شده در کوره وارد می‌شود، معرفی شد (شکل ۳).

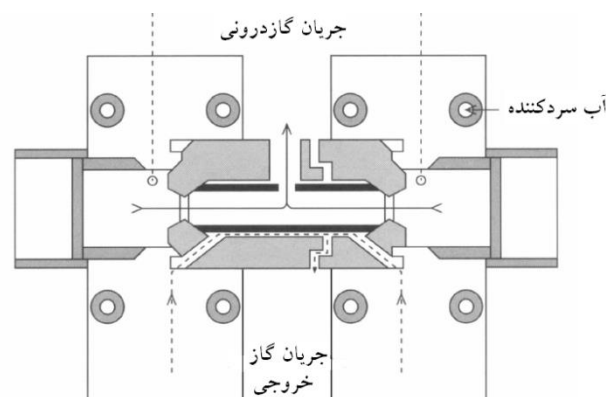
^۳ . Wooddriffs furnace

^۴ . STPF: Stabilized temperature platform furnace



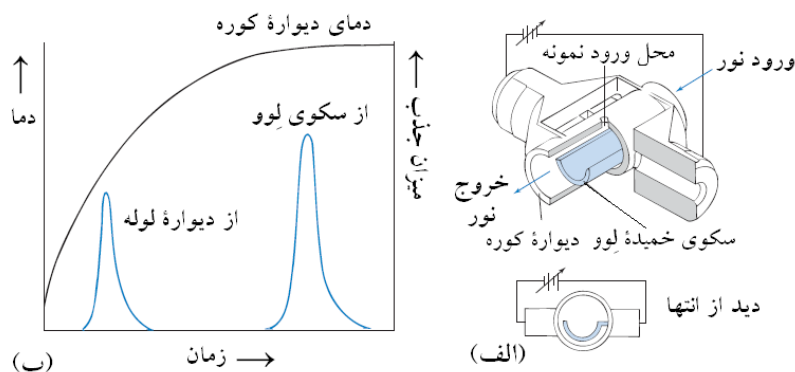
شکل ۳. لوله گرافیتی با سکوی لُو.

در نوع دیگری از STPF (شکل ۴)، دو جریان گاز بی اثر (درونی و بیرونی) وجود دارد. سرعت گرم کردن (2000 K.s^{-1}) این کوره بسیار زیاد است، که استفاده از دماهای اتمسازی کمتر را میسر می کند. بعد از پیش گرم کردن، یک مرحله دمایی کم (1600 K)، برای جلوگیری از اتمسازی نمونه قبل از برقراری تعادل، استفاده می شود. در مرحله اتمسازی، جریان گاز درونی قطع می شود. ساختمان بسته کوره از پایداری فاز گاز در درون لوله اطمینان حاصل کرده و از سرد شدن کوره و حذف بخار اتمی در طی اتمسازی جلوگیری می کند. آخرین طرح کوره گرافیت، کوره گرافیت گرم شده متقاطع (THGF)^۵ با یک سکوی لُو مجتمع شده است، که سطح مقطع آن در شکل (۵ الف) و مقایسه نیم رخ گرم کردن آنالیت با زمانی که نمونه به دیواره لوله قرار داده شده، در شکل (۵ ب) نشان داده شده است.



شکل ۴. کوره گرافیتی STPF جدید.

^۵. THGF: Transverse heated graphite furnace



شکل ۵. (الف) سطح مقطع THGF با سکوی متصل شده لَوو، که دما در سراسر طول لوله تقریباً ثابت است. (ب) مقایسه نیمرخ‌های دمای گرم کردن آنالیت از دیواره لوله و از سکوی لَوو.