

راهنمای استفاده از خدمات و تجهیزات آزمایشگاهی آزمایشگاه مرکزی دانشکده شیمی دانشگاه علم

و صنعت

آزمایشگاه مرکزی دانشکده شیمی دانشگاه علم و صنعت تهران با دارا بودن دستگاه های پیشرفته و دقیق، نظیر انواع دستگاه های آنالیز طیف سنجی، آنالیز عنصری، آنالیز حرارتی و کروماتوگرافی، آماده ارائه خدمات پژوهشی می باشد.

این آزمایشگاه عضو شبکه های آزمایشگاهی ستاد نانو دفتر نهاد ریاست جمهوری و شبکه راهبردی می باشد. بنابراین تمام خدمات آنالیز این آزمایشگاه شامل تخفیف های ستاد نانو می گردد. این خدمات شامل اندازه گیری، تجزیه و تحلیل نتایج داده های تجربی به دست آمده، مشاوره در ارتباط با آنالیز نمونه ها و انجام آنالیز طرح های تحقیقاتی و تأمین برخی امکانات و تجهیزات مکمل برای پژوهشگران و محققین دانشگاه ها و صنایع سراسر کشور می باشد.

پژوهشگر گرامی، برای استفاده از خدمات و تجهیزات موجود در آزمایشگاه مرکزی دانشکده شیمی دانشگاه علم و صنعت تهران کفایت مراحل زیر را انجام دهید:

ابتدا وارد سایت زیر شوید

<http://bit.iust.ac.ir>

و از طریق مراحل زیر درخواست آنالیز مورد نظر را پی گیری نمایید.

مراحل لازم جهت پذیرش نمونه :

- ✓ جستجوی تجهیز مورد نظر از طریق منوهای تجهیزات، آزمایشگاه‌ها، دانشکده‌ها یا گزینه‌ی مربوط به جستجو در صفحه اول نرم افزار
- ✓ انتخاب تجهیز مورد نظر و رویت توضیحات مربوط به آن (مشخصات فنی و تعرفه)
- ✓ انتخاب گزینه‌ی متقاضی سرویس
- ✓ ثبت نام در سایت
- ✓ ثبت تعداد آزمایش و نوع آن
- ✓ صدور صورت حساب و رویت آن
- ✓ تماس با مسئول دستگاه برای تایید کردن سفارش
- ✓ پرداخت هزینه از طریق درگاه الکترونیکی حساب معاونت پژوهشی دانشگاه
- ✓ تحویل حضوری نمونه یا ارسال آن توسط پست یا پیک
- ✓ انجام آزمایش توسط مسئول دستگاه و ارسال نتایج از طریق ایمیل

-تایید اولیه خدمات توسط دفتر آزمایشگاه مرکزی

-دریافت فرم آنالیز مربوطه از سایت آزمایشگاه مرکزی

- تکمیل فرم آنالیز بطور کامل و خوانا

- ارسال نمونه از طریق پست و یا مراجعه حضوری به آدرس: تهران، نارمک، میدان رسالت، خیابان هنگام، خیابان دانشگاه علم و صنعت ایران، دانشگاه علم و صنعت. درب شماره ۳ دانشکده شیمی، آزمایشگاه مرکزی دانشکده شیمی، طبقه سوم، کدپستی: ۱۶۸۴۶۱۳۱۱۴، تلفن: ۰۲۱۷۷۲۴۰۵۷۲ داخلی ۸۳۴۹

- حتما روی نمونه نیز مشخصات خود و نوع آنالیز را ثبت نمایید

-پیگیری وضعیت نمونه و همچنین دریافت نتایج آزمایش از آزمایشگاه مرکزی به صورت ارسال نتایج آنالیز به صورت ایمیل یا مراجعه ی حضوری

- دقت فرمایید در صورت ناقص بودن مدارک نمونه شما آنالیز نمی گردد.

در مورد آنالیزهای ICP و AAS

-تهیه استاندارد ها به عهده ی مراجعین بوده و در صورت نیاز به تهیه استاندارد هزینه مربوطه دریافت می گردد.

- از آنالیز نمونه های حاوی Hf و کلویدی TDS بالا معذوریم.

برای ثبت سایر آنالیزهای مورد نظر و بهره برداری از طرح های تخفیف شبکه های آزمایشگاهی نانو و راهبردی به وبسایتهای زیر مراجعه فرمایید.

<http://labsnet.ir>

<http://nanolab.ir>

تجهيزات ديگر موجود در آزمايشگاه عبارتند از :

پروب اولتراسونيك 400وات

سانتريفوژ دور بالا

آون معمولي

ترازو تا 4 رقم اعشار

هيتز- همزن مغناطيسي

مشخصات برخي از تجهيزات موجود در آزمايشگاه

دستگاه اسپكتروفوتومتر ماوراء بنفش / مرئي (UV-Vis)

مدل دستگاه : UV-2550

SHIMADZU



دستگاه اسپکتروفوتومتر یا طیف سنجی در واقع برهم کنش نور با ماده را مورد بررسی قرار می دهد. دستگاههای اسپکتروفوتومتر ماوراء بنفش / مرئی به عنوان پر مصرف ترین دستگاههای اسپکتروفوتومتر در آزمایشگاه بوده که در آن با توجه به میزان عبور و جذب ، غلظت مواد در یک نمونه تعیین می گردد. عموماً منابع نوری قابل استفاده در این دستگاه یک لامپ هالوژن تنگستن، برای نور مرئی و یک لامپ دوتریم برای نور UV می باشد. اساساً این دستگاه برای اسپکتروفوتومتری مایعات طراحی شده ولی نمونه های جامد را نیز می توان مورد آنالیز و بررسی قرار داد. محدوده کاری دستگاه از ۱۹۵ لغایت ۱۱۰۰ نانومتر می باشد. همچنین دستگاه دارای قابلیت آنالیز تک طول موجی و یا طیفی است. اطلاعات خروجی که به صورت گراف است توسط پرینتر چاپ می شود.

دستگاه اسپکتروفوتومتر با استفاده از تکنیک رنگ سنجی جهت تعیین غلظت عناصر و ترکیبات مختلف بکار میرود. همچنین این دستگاه دارای قابلیت طیف گیری از نمونه های جامد به روش انعکاسی می باشد.

طیف سنج فلورسانس (Fluorescence Spectrometer)

(PL) RF-6000



استفاده از آخرین فناوری های روز در ساخت به همراه نرم افزار جدید LabSolutions RF ، دقتی بینظیر در اندازه گیری و کاربری آسان ، RF-6000 را به دستگاهی با عملکرد عالی معرفی کرده است. حساسیت ارتقا یافته و دینامیک رنج بالا باعث میشود RF-6000 توانایی اندازه گیری fluorescence ، bioluminescence ، chemiluminescence و electro-luminescence را داشته باشد. بالاترین میزان SNR در این سطح : بیش از ۱۰۰۰ / (RMS) بیش از ۳۵۰ (P-P) لامپ های زنون با طول عمر ۲۰۰۰ ساعت حداکثر طول موج قابل اسکن NM۹۰۰ از مشخصات این دستگاه می باشد.

جهت انجام بررسی های اسپکتروسکوپی جذب و نشر ترکیبات آلی، آلی-معدنی، پلیمر و... به ازای تهیهی مشخص به کار می رود. این دستگاه در صنایع شیمیایی، داروسازی و پلیمری کاربرد دارد. این دستگاه برای اسپکتروفتومتری مایعات طراحی شده ولی نمونه های جامد را نیز می توان با سل های مرتبط مورد آنالیز و بررسی قرار داد.

مایکروویو سنتز

Microsynth Advanced Microwave synthesis lab station



میکروویو جهت سنتز انواع نمونه ها در زمان کمتر و بازده بیشتر بر اساس برنامه زماندهی و تعیین وات انرژی در محدوده مورد نظر با دو روش استفاده از مبرد و اتوکلاو به کار می رود.

فارسی: مایکروویو سنتز	مخفف انگلیسی
Advanced Microwave Synthesis Labstation: انگلیسی	
MILESTON	شرکت سازنده
MICROSYNTH	مدل دستگاه
سنتز مواد هضم مواد بیولوژیک و غیر بیولوژیک جهت آنالیز کمی و کیفی	شرح خدمت
بالا بردن سرعت کاردر سنتز و آماده سازی نمونه ها جهت آنالیز کمی و کیفی	خاصیت اندازه گیری
ساخت انواع ترکیبات شیمیایی و دارویی آماده سازی نمونه های سم شناسی. مواد غذایی ، دارویی ، گیاهی و غیره جهت آنالیز	زمینه کاربردی

اسپکتروفتومتر جذب اتمی Atomic Absorption spectroscopy AAS

مدل دستگاه:

AA-6300 SHIMADZU



اسپکتروفتومترهای جذب اتمی (AAS) غلظت عناصر را اندازه گیری می کند. در خصوص این عناصر می توان به کلسیم، منیزیم، مس، روی و آهن اشاره نمود.

Atomic Absorption از ترکیب متدهای جذب و نشر حاصل شده است (emission-Absorption) و روش دقیق و حساسی است. اسپکتروفتومتر جذب اتمی مقدار نور جذب شده به وسیله اتمهای تهییج نشده موجود در شعله است که با غلظت نمونه متناسب است. انرژی الکترون آخرین مدار هر اتمی با انرژی الکترون مدار آخر اتمهای دیگر تفاوت دارد. پس با توجه به رابطه پلانک $E=h\nu$ هر اتمی طول موج مخصوص دارد. که بر این اساس دستگاه AA ساخته می شود. هر چه تغییرات جذب در اتم های مختلف به هم نزدیکتر باشد دستگاه حساستر می شود.

۶۵ عنصر را با این روش می توان اندازه گرفت. برای تجزیه کمی: ابتدا صفر دستگاه را با آب تنظیم می کنیم. و بعد منحنی را بر حسب استانداردهای مختلف و درجات خوانده شده رسم می کنیم. سپس نمونه مجهول را در دستگاه قرار داده و می خوانیم .

دستگاه اسپکتروفتومتر FTIR

مدل دستگاه: FTIR -8400S

SHIMADZU

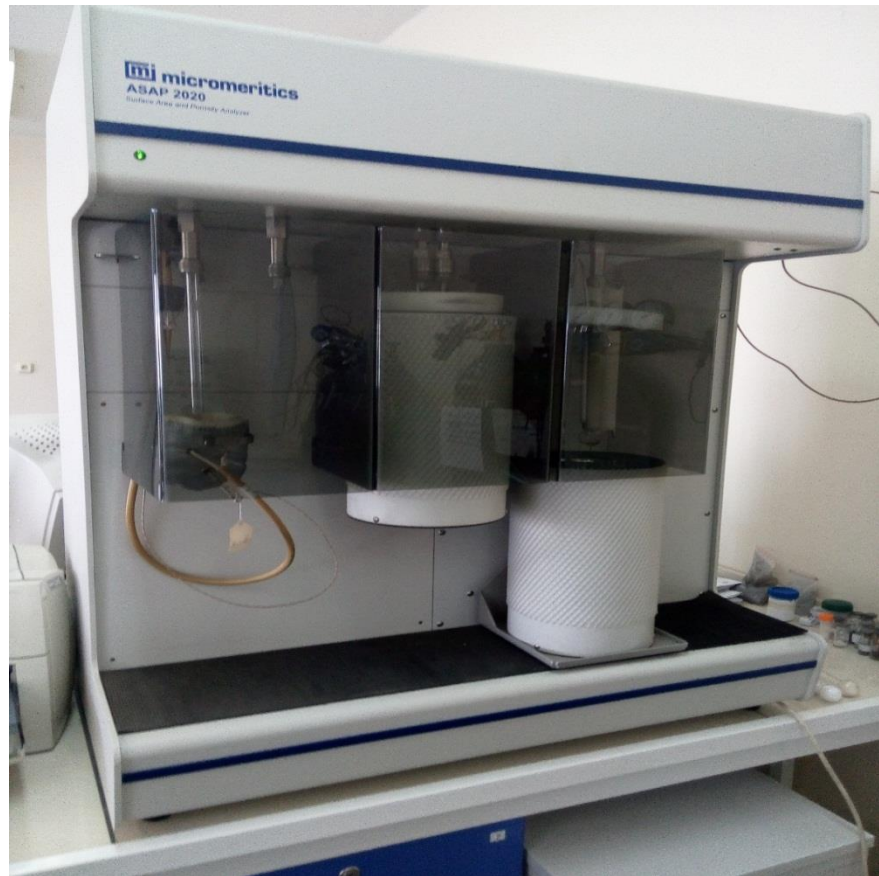


یکی از پیشرفته ترین دستگاههای مورد استفاده در آنالیز دستگاهی جهت تعیین ساختار ترکیبات می باشد. این دستگاه با طیف گیری در ناحیه زیر قرمز امکان شناسایی ترکیبات را با توجه به رفتار آنها در ناحیه زیر قرمز فراهم می سازد. دستگاه FT-IR روشی سودمند برای شناسایی ترکیبات آلی و گروههای عاملی آنها می باشد. حتی می توان پیوندهای کووالانسی لیگاندهای فلزی را شناسایی کرد. حدود ۹۵ درصد کاربرد این دستگاه کیفی بوده که از روی محل پیک صورت می گیرد.

دستگاه جذب و واجذب گاز نیتروژن BET

مدل دستگاه: MICROMERITIX

ASAP 2020



سیستم BET بر اساس سنجش حجم گاز نیتروژن جذب و واجذب شده توسط سطح ماده در دمای ثابت نیتروژن مایع (۷۷ درجه کلوین) کار می کند. پس از قرار گرفتن سلول حاوی نمونه مورد نظر در مخزن نیتروژن مایع، با افزایش تدریجی فشار گاز نیتروژن در هر مرحله میزان حجم گاز جذب شده توسط ماده محاسبه می شود. سپس با کاهش تدریجی فشار گاز میزان واجذب ماده اندازه گیری می شود و در نهایت نمودار حجم گاز نیتروژن جذب و واجذب شده توسط ماده در دمای ثابت رسم می شود. این سیستم بر اساس تئوری BET (Brunauer-Emmett-Teller) و همچنین مقادیر اندازه گیری شده جذب و واجذب ماده می تواند سطح ویژه، قطر، حجم و توزیع سایز

حفره‌های ماده را محاسبه نماید. روش اندازه‌گیری این سیستم هیچ‌گونه آسیبی به ماده وارد نمی‌کند و برای نمونه‌های پودری بسیار مناسب است.

دستگاه کروماتوگرافی گازی (GC)

مدل دستگاه: GC-2010 SHIMADZU



کروماتوگرافی گازی یکی از روش‌های کروماتوگرافی است که برای جداسازی اندازه‌گیری اجزای فرار به کار می‌رود. در کروماتوگرافی گازی، فاز متحرک یک گاز بی‌اثر است. فاز ساکن یک ماده جاذب جامد یا مایع پوشش داده شده و یا دارای پیوند با یک جامد بر روی دیواره ستون پر شده یا ستون موئینه است. در این روش گاز حامل اجزای نمونه را درون ستون حرکت می‌دهد و این اجزا بین دو فاز ساکن و متحرک با برقراری توزیع می‌شوند. جدا شدن اجزای یک نمونه فرار در کروماتوگرافی گازی اساس تقسیم آنها بین دو فاز ساکن و گاز و همچنین بر اساس تفاوت در نقطه جوش ترکیبات می‌باشد و کاربرد گسترده در صنایع داروسازی، پتروشیمی و غیره جهت آنالیز کمی ترکیبات با نقطه جوش پایین دارد. اساس این روش، جداسازی اجزا موجود در یک نمونه مخلوط بر اساس تمایل نسبی هر جزء به فاز ساکن، هنگام عبور فاز متحرک از درون یا روی فاز ساکن است. این روش می‌تواند برای

آنالیز اغلب ترکیبات فرار مانند گازها، حلال های آلی، آفت کش ها ، ترکیبات آروماتیک چند حلقه ای و به کار رود.

- این روش معمولاً نیاز به روش های تهیه نمونه زمانبر مانند استخراج دارد.
- این روش نمی تواند برای آنالیز گونه های غیر فرار یا ناپایدار در مقابل گرما به کار رود. برای آنالیز برخی از این ترکیبات باید مشتق سازی انجام شود.
- متداولترین آشکار ساز های به کار رفته در این روش عبارتند از FID ، ECD ، TCD ، NPD و MS که با آخرین آشکار ساز (طیف سنجی جرمی) علاوه بر مقدار اندازه گیری غلظت می توان به شناسایی گونه ها نیز پرداخت.

کروماتوگرافی گازی - طیف سنجی جرمی GC-Mass

مدل دستگاه: PERKIN ELMER

CLARUS -680



در این وضعیت ، طیف سنج جرمی ، نقش آشکار کننده را ایفا می کند. در این تکنیک جریان گاز خارج شده از کروماتوگراف گازی پس از عبور از یک شیر ، از لوله حاوی روزنه مولکولی گذر می کند. پس مقداری از جریان گاز وارد محفظه یونیزاسیون دستگاه طیف سنج جرمی می گردد. بدین طریق حصول طیف جرمی هر جزء موجود در یک مخلوط تزریق شده به کروماتوگراف گازی ممکن می گردد. دستگاه طیف سنج باید طیف جرمی هر جزء موجود در مخلوط را پیش از خروج جزء بعدی از ستون کروماتوگرافی گازی بدست آورد تا از آلوده شدن یک ماده توسط ماده بعدی قبل از بدست آمدن طیف آن جلوگیری شود. از آنجا که ستونهای مویی با توان بالا در کروماتوگرافی گازی استفاده می شود، لذا در بیشتر موارد ، قبل از آنکه جریان گازی ، آنالیز شود، ترکیبات بطور کامل جدا می گردند. طیف جرمی به صورت نموداری از درصد فراوانی یون بر حسب نسبت m/e نشان داده می شود. با بررسی یک طیف جرمی معمولی می توان اطلاعات بسیار زیادی در مورد ایزوتوپها ، وزن مولکولی ، یونهای مولکولی و... بدست آورد. هنگامی که پروتونی از الکترونهای پُر انرژی به جریانی از مولکولهای نمونه برخورد کند، یونیزاسیون مولکولها رخ می دهد. سپس یونهای حاصله که یونهای مولکولی خوانده می شوند، شتاب پیدا کرده و از میان یک میدان مغناطیسی عبور کرده و آشکار می گردند. اگر حداقل طول عمر این یونهای مولکولی ۵-۱۰ ثانیه باشد، آنها بدون شکست و تبدیل شدن به قطعات کوچکتر به آشکار کننده می رسند. حال چیزی که باقی می ماند، مشاهده نسبت m/e یون مولکولی بوده که از روی آن ، بتوان وزن مولکولی نمونه را تعیین کرد. مهمترین مساله که باید بررسی کرد، آن است که اجرام یونهای آشکار شده در طیف جرمی را باید بطور دقیق اندازه گیری نمود. خطایی به میزان فقط یک واحد جرمی تعیین ساختمان جسم را غیر ممکن می سازد.

Inductively Coupled Plasma ICP

مدل دستگاه: ICP-7000 VER 2

Sequential plasma spectrometer

shimadzu



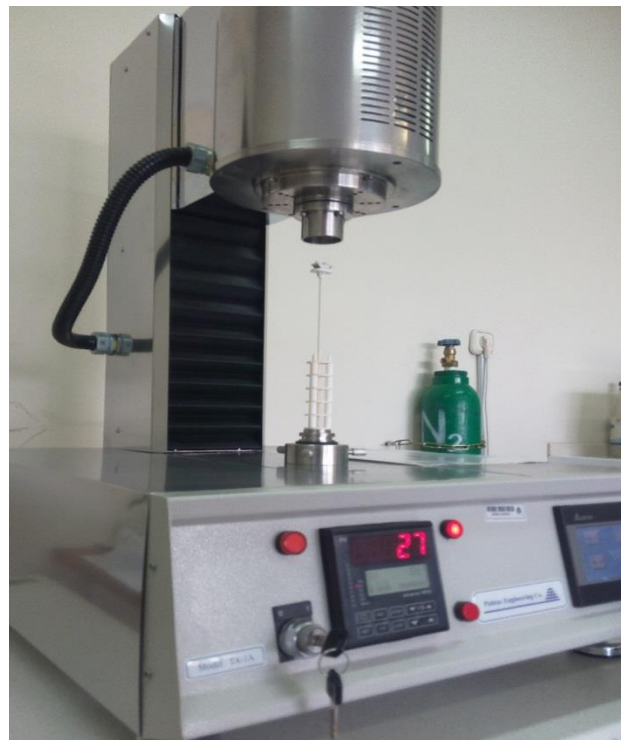
اسپکترومتري نشري پلاسمای جفت شده القايی (ICP-OES) یکی از مهمترين روش‌های دستگاهی آنالیز عنصری است. از این روش می‌توان برای اندازه‌گیری حدود ۷۰ عنصر از جدول تناوبی با حدود تشخیص در حد ppb در نمونه‌های مختلفی مانند نمونه‌های خاک، آب، فلزات، سرامیک‌ها و نمونه‌های آلی استفاده کرد. اساس این روش برانگیختگی الکترون‌های عناصر مختلف در محیطی به نام پلاسما و نشر نور بعد از حالت آسایش الکترونی است و به دلیل تطبیق‌پذیری و تکرارپذیری، می‌توان نتایجی با دقت و صحت بالا به دست آورد. پلاسما، مجموعه‌ای از الکترون‌ها و یون‌های مثبت گاز آرگون دارای انرژی بالا و دمایی در حدود ۱۰۰۰۰ درجه کلوین است. این محیط بوسیله امواج رادیویی با توان بالا ایجاد می‌شود. با تولید میدان امواج رادیویی، الکترون‌ها و یون‌های پلاسما در مسیرهای مدور و خلاف جهت هم با شتاب خیلی بالا به حرکت در می‌آیند و اصطکاک ناشی از این برخورد تولید گرما (پلاسما) می‌کند. اتم‌های خنثی آرگون در درون پلاسما در اثر برخورد با ذرات باردار در حال حرکت، یونیزه شده و بدین ترتیب بقای پلاسما ادامه می‌یابد. نمونه از میان یک مجرای باریک (مه پاش) بوسیله جریان آرگون در پلاسما پخش شده و گرمای پلاسما باعث اتمی شدن و برانگیختگی عناصر موجود در نمونه می‌شود. هر عنصر در برگشت به حالت انرژی پایه خود، پرتوهایی با طول موجهای خاص خود نشر می‌کند. طول موج‌ها نشان دهنده نوع عنصر و شدت آنها نشان دهنده غلظت عنصر در نمونه است. یکی از مزایای مهم این روش تکرارپذیری بالا و نیز امکان اندازه‌گیری همزمان چند عنصر با هم می‌باشد. نمونه باید بصورت محلول و با ویسکوزیته پایین باشد. در اندازه‌گیری در بافت‌های پیچیده مانند نمونه‌های زمین‌شناسی احتمال تداخل طیفی بین عناصر وجود دارد.

اندازه گیری محلول های غیر آبی با این روش دشوار بوده و نیاز به امکانات و شرایط خاصی است. در ضمن تهیه ی استاندارد های لازم برای آنالیز به عهده ی مراجعین می باشد.

کالریمتری روبشی تفاضلی (DSC: Differential Scanning Calorimetry)

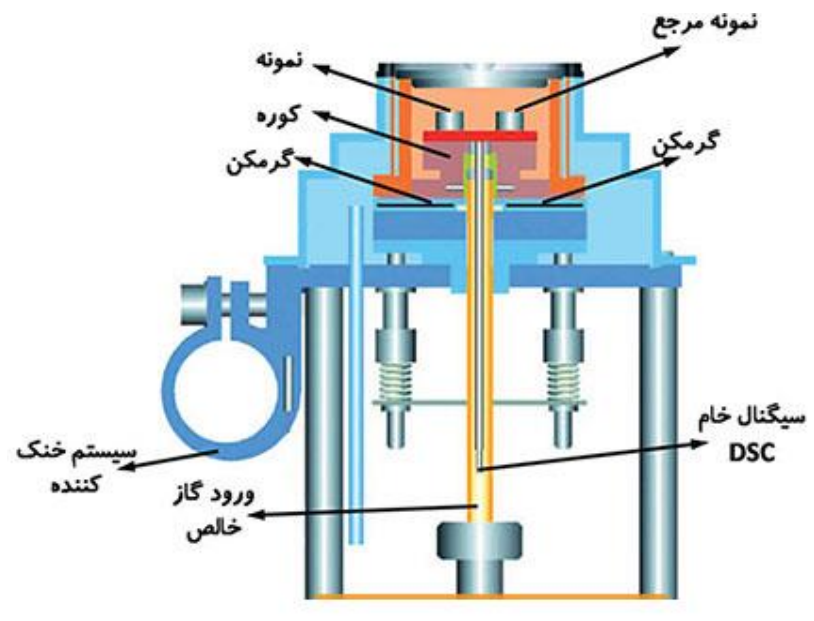
مدل دستگاه: TA-LA

Pishtaz Engineering Co



در روش آنالیز گرماسنجی افتراقی یا DSC نمونه مجهول و شاهد در دمای یکسان نگهداری شده و تفاوت انرژی لازم برای ثابت نگهداشتن دما، بر حسب تغییر دما رسم می شود. به عبارت دیگر، نمونه مجهول و شاهد مقدار گوناگونی انرژی می گیرند تا دمای آن ها همیشه یکسان بماند. طبیعی است که این روش، بر خلاف روش (DTA Differential Thermal Analysis) آنالیز حرارتی افتراقی است. همانطور که در شکل روبرو دیده می شود، در زیر نمونه شاهد و مجهول، گرمکن های الکتریکی جداگانه برای گرمایش آن ها وجود دارد.

هم چنین دو ترموکوپل، دمای نمونه را مشخص می کند. یک واحد الکتریکی به نام مدار کنترل کننده گرماسنجی افتراقی، پس از دریافت نشانه های دمایی مربوط به هر دو نمونه، مقدار انرژی لازم برای یکسان کردن دمای آن ها را تعیین و اجرا می کند و بنابراین تفاوت انرژی داده شده به نمونه مجهول و شاهد بر حسب دما توسط قسمت ثبت کننده رسم می شود.



در روش **گرماسنجی افتراقی**، در هنگام گرمایش نمونه ها، اگر در نمونه مجهول، یک رویداد حرارتی مانند **ذوب** پدید آید، چون مقداری انرژی صرف ذوب شدن می شود، دمای نمونه مجهول نسبت به نمونه شاهد اختلاف پیدا کرده و بنابراین دستگاه با تامین مقدار انرژی الکتریکی لازم، دمای کاهش یافته نمونه مجهول را با نمونه شاهد یکسان می کند. به این ترتیب، اگر تفاوت انرژی لازم در دو نمونه با ΔQ نشان داده شود، این مقدار در هنگام انجام رویداد حرارتی، به طور ناگهانی تغییر کرده و پس از پدید آمدن حالت تعادل، دوباره به مقدار پیشین بر می گردد. نتیجه چنین کاری، پدید آمدن یک پیک در منحنی ΔQ بر حسب دما خواهد بود که در شکل مشاهده می شود. به خاطر اختلاف ظرفیت حرارتی و هدایت حرارتی، حتی در زمانی هم که رویداد حرارتی صورت پذیرفته است، مقدار ΔQ صفر نیست و بنابراین انتظار انحراف از خط پایه وجود دارد. البته امروزه دستگاه های آنالیز حرارتی افتراقی و آنالیز گرماسنجی افتراقی به رایانه مجهز هستند و می توان انحراف از خط پایه را تصحیح و خطوط صاف را در منحنی ها تضمین نمود. آنالیز گرماسنجی افتراقی در ظاهر با روش DTA یکسان است، ولی باید توجه کرد که اطلاعات DSC نسبت به DTA بیشتر حالت کمی دارد. به عبارت دیگر در روش DSC چون انرژی لازم برای تغییر دمای نمونه مجهول اندازه گیری می شود، می توان به طور مستقیم به حرارت مورد نیاز آن تغییر و یا به عبارت

بهبتر، گرمای واکنش دست یافت. با وجود آنکه این یک برتری روش DSC به روش DTA است، ولی گرمکن ها و حسگر های دستگاه DSC اجازه کار کردن راحت را (نسبت به روش DTA) در دماهای بالا نمی دهند. بنابراین، روش DSC برای آزمایش هایی که در دماهای کمتر از ۱۲۰۰ درجه سانتی گراد انجام شوند مناسب بوده و بهتر است برای دماهای بالاتر، از روش DTA استفاده کرد. به همین دلیل DSC در خدمت متخصصان شیمی و DTA در خدمت متخصصان سرامیک قرار دارد.

Freeze Dryer

خشک کن انجمادی

Pishtaz Engineering Co



دستگاه فریز درایر برای خارج ساختن حلال / حلالهای از ساختمان پلیمرها و خشک کردن نمونه ها بواسطه ایجاد خلا در دماهای بسیار پائین بدون تغییر ساختار ترکیب استفاده می شود. همچنین، گستره دمایی دستگاه از حدود ۴۰- درجه سانتی گراد تا ۵۸- درجه سانتی گراد می باشد. فرآیند خارج کردن رطوبت از نمونه یا قطعه منجمد شده به وسیله

ایجاد خلاء را Lyophilization یا Freeze Drying گویند. در فرآیند خشک کردن انجمادی، آب منجمد شده موجود در قطعه به وسیله فرایند تصعید از نمونه خارج می شود. یخ تصعید شده توسط پمپ خلاء یا اژکتور بخار، از داخل اتاقک خشک کن مکیده می شود. گرمای مورد نیاز برای تصعید از طریق هدایت یا تشعشع، تامین می گردد. آب یخ زده در دماهای صفر درجه سانتی گراد یا زیر آن، تحت فشار ۶۲۷ پاسکال (۰,۶ mbar) یا کمتر تصعید می شود. عملیات خشک کردن انجمادی دارای سه مرحله می باشد: انجماد محصول، تصعید یخ و جداسازی بخار آب. در این فرایند، جدا سازی بخار آب، پرهزینه ترین بخش فرایند است. عملی کردن روش خشک کن انجمادی متکی بر این مرحله خلا میباشد. پمپ خلاء علاوه بر این که آب تصعید شده را از محیط خارج می کند، موجب پایین نگه داشته شدن فشار در اتاقک خلاء در زیر فشار اتمسفری می گردد. حذف گازهای غیر قابل میعان، مقاومت در مقابل حرکت بخار آب به داخل کندانسور را کاهش می دهد. چون این گازها، موجب کاهش راندمان خشک کن انجمادی می گردد، پمپ خلاء به کار رفته باید قادر به کاهش فشار اتاقک خلاء تا حداقل ۰,۵ m bar، باشد.