

دستگاه اسپکتروفوتومتر FT-IR (Fourier transform infrared spectroscopy)

یکی از پیشرفته ترین دستگاههای مورد استفاده در آنالیز دستگاهی جهت تعیین ساختار ترکیبات می باشد.

این دستگاه با طیف گیری در ناحیه زیرقرمز امکان شناسایی ترکیبات را با توجه به رفتار و ارتعاشات گروههای عاملی آنها در ناحیه زیر قرمز فراهم می سازد. دستگاه FT-IR موجود در این مرکز در کنار دستگاه DSC به منظور شناسایی مواد به کار برده می شود و دارای دو روش اندازه گیری عبوری و جذبی است.

دستگاه اسپکتروفوتومتر FT-IR



د

دستگاه: FT-IR

مدل: VECTOR ۲۲

شرکت سازنده: Bruker

کشور سازنده: آلمان

دستگاه FT-IR موجود در آزمایشگاه خدماتی دانشکده علوم پایه دانشگاه شهید مدنی آذربایجان دارای خصوصیات زیر است :

۱	مورد اندازه گیری	درصد عبور (TR) و درصد جذب (AB)
۲	واحد اندازه گیری	cm ⁻¹
۳	محدوده طیفی (Spectral range)	۴۰۰۰-۴۰۰ cm ⁻¹
۴	دقت اندازه گیری (Wave number accuracy)	۰.۱ cm ⁻¹
۵	تجهیزات جانبی دستگاه	قرص ساز KBr، نرم افزار

اساس کار دستگاه FT-IR

در روش مادون قرمز ارتعاش پیوندها بررسی می‌شود که در اثر تغییر طول پیوند و یا زاویه پیوند در مولکولها صورت می‌گیرد. ارتعاش مولکول‌هایی با ممان دو قطبی دائم ایجاد میدان الکتریکی متغیر بر حسب زمان می‌کند و موجب تاثیر متقابل آن با تابش می‌شود. بنابراین نیاز به این است که ممان دو قطبی آن در حین ارتعاش تغییر کند لذا اکثر مواد به جز مواد غیر قطبی نظیر Cl₂ در این ناحیه جذب دارند و در نهایت از نسبت درصد عبور بر حسب عدد موجی طیف IR حاصل می‌شود

کاربردها و موارد استفاده

دستگاه FT-IR روشی سودمند برای شناسایی ترکیبات آلی و معدنی و گروههای عاملی آنها می‌باشد. حتی می‌توان پیوندهای کووالانسی لیگاندهای فلزی را شناسایی کرد. در آزمایشگاهها، کلینیکها، محیط زیست، دانشگاهها و کنترل کیفی در فرآیندهای صنعتی و تجزیه کیفی محصولات و... کاربرد دارد. حدود ۹۵ درصد کاربرد این دستگاه کیفی بوده که از روی محل پیک صورت می‌گیرد. همچنین قابلیت

شناسایی و جداسازی مخلوط ایزومرهای نظیر ارتو، متا و پارا را دارا می‌باشد. برای اندازه‌گیری کمی در این دستگاه از سطح زیر پیک استفاده شده که متناسب با غلظت نمونه می‌باشد.

مزایای دستگاه FT-IR

از محدودیت‌های IR معمولی فقدان منابع و آشکارسازهای مناسب می‌باشد و لذا دارای نویزهای بزرگ و نسبت S/N بسیار کوچک می‌باشد. روش تبدیل فوریه بر این محدودیت‌ها فایده‌آمده و دارای چند امتیاز است :

فاقد تکفام کننده است و تفکیک طول موج‌ها توسط تداخل سنج مایکلسون انجام می‌شود و طول موج‌ها بدون کاهش شدت به نمونه می‌تابد و در یک لحظه به دتکتور می‌رسد و سبب افزایش S/N می‌شود .

زمان طیف‌گیری بسیار کوتاه و در حد ثانیه است که تکرار اندازه‌گیری‌ها را میسر می‌سازد .

قابلیت آنالیز نمونه‌هایی با مقادیر بسیار کم را نیز دارا می‌باشد .

حساسیت و قدرت تفکیک دستگاه بالا می‌باشد.

قابلیت‌های دستگاه

این دستگاه قابلیت اندازه‌گیری نمونه‌های جامد، مایع را دارا می‌باشد. نمونه‌های مایع خالص را بین دوسل نمکی با ضخامت ۰.۱-۰.۰۱ میلی‌متر قرار می‌دهند .

نمونه جامد به دو روش زیر آماده می‌شود :

مستقیماً پودر آن را به صورت قرص شفاف در آورده که به دلیل غلظت بالا جذب بالایی می‌دهد. بنابراین برای رقیق کردن نمونه آن را با پودر KBr می‌سایند و به شکل قرص کاملاً شفاف در می‌آورند.

نمونه را در حلال مناسب حل کرده و محلول تهیه شده را در سل مایع قرار داده می‌شود. سل‌های ناحیه NIR کوارتز و MIR سل‌های نمکی مانند NaCl, KBr, CsI می‌باشد.