Infrared spectrophotometer (FTIR)

۱- مشخصات

دستگاه FTIR مدل شیمادزو S۸۴۰۰ ساخت کشور ژاپن برای بررسی کیفی و شناسایی ترکیبات آلی و پلیمری و گروههای عاملی از روی محل پیک در ناحیه مادون قرمز (۴۰۰ تا ۸۰۰ نانومتر) به کار می رود. توسط این طیف سنجی نمیتوان ساختار گسترده یک ترکیب را رسم کرد ولی میتوان از ماهیت پیوندها مانند پیوند تک یا دوگانه یا سه گانه و . . . آگاه شد. از جمله مزایای این روش طیف سنجی این میباشد که بر خلاف طیف سنجی جرمی پس از استفاده از نمونه در دستگاه IRمیتوان دوباره از آن استفاده کرد و نمونه تخریب نمیشود. این دستگاه با استفاده از تبدیل ریاضی فوریه سرعت بالایی در جمع‌آوری اطلاعات دارد و نسبت سیگنال به نویز در آن بالاست.

۲- اساس کار

مانند انواع دیگر جذب انرژی ، موقعی که مولکولها ، اشعه مادون قرمز را جذب می‌کنند، به حالت انرژی بالاتر برانگیخته می‌گردند. جذب تابش مادون قرمز مانند هر فرآیند جذب دیگر، یک فرآیند کوانتایی است، بدین صورت که فقط فرکانسهایی مشخص از تابش مادون قرمز توسط مولکول جذب می‌گردد. جذب همراه است. 8-40 KJ/molتابش مادون قرمز با تغییر انرژی بین تابشی که دارای چنین انرژی باشد، فرکانسهای ارتعاشی کششی و خمشی پیوندهای کوالانسی اکثر مولکولها را شامل می‌گردند. در فرآیند جذب ، فرکانسهایی از اشعه مادون قرمز که با فرکانسهای ارتعاشی طبیعی مولکول مورد نظر تطبیق کند، جذب خواهد شد و انرژی جذب شده برای افزایش دامنه حرکت ارتعاشی اتصال موجود در مولکول بکار گرفته می‌شود. باید توجه داشت که تمامی پیوندهای موجود در مولکول ، قادر به جذب انرژی مادون قرمز نیستند، حتی اگر فرکانس اشعه ، کاملا با فرکانس حرکت تطبیق کند.

فقط آن پیوندهایی که دارای گشتاور دو قطبی هستند، قادر به جذب انرژی ، Cl_2و H_2مادون قرمز خواهند بود. پیوندهای متقارن ، مثلا پیوند موجود در اشعه مادون قرمز را جذب نمی‌کنند. یک پیوند باید خصلت یک دوقطبی الکتریکی را از خود بروز دهد که این دوقطبی با همان فرکانس اشعه ورودی متغیر است تا انتقال انرژی صورت پذیرد. بنابراین پیوندهای متقارن در مادون قرمز جذب نمی‌دهد.

۳- الزامات(Requirements):

برای اینکه بتوانیم از نمونه در دستگاه IR استفاده کنیم باید از نمونه نور عبور کند. از این رو میتوانیم آماده سازی نمونه را به سه نوع آماده سازی نمونه ی جامد و مایع و گاز تقسیم کنیم(این روش ها بیشتر برای ترکیبات آلی کاربرد دارند):

۱. آماده سازی نمونه جامد: مقدار خیلی جزیی از نمونه جامد با پودر KBr به صورت مخلوط کاملا همگن تبدیل شده و با کمک دستگاه پرس به صورت قرص کاملا یکنواختی درمی آید **نمونه** های پودری حتما باید ساییده شده و بسیار نرم باشند.

۴- تجهیزات(Equipment)

تجهیزات آماده سازی نمونه های جامد – مایع و گاز دستگاه FTIR به شرح زیر نموده است.

۱)پرس هیدرولیک۱۵تن

۲) مجموعه کامل قرص سازی

۳) هاون با دسته عقیق با قطر ۷ سانتی متر

۴) پودر KBr در حجمهای ۲۵ گرم و ۱۰۰ گرم

۵) سل مایع با دو عدد پنجره KBr و Spacer با ضخامت متفاوت

۶)سل نمونه گازی با پنجره KBr

۵- کاربرد

برای اینکه بتوانیم از نمونه در دستگاه FTIR استفاده کنیم باید از نمونه نور عبور کند. از این رو میتوانیم آماده سازی نمونه را به سه نوع آماده سازی نمونه ی جامد و مایع و گاز تقسیم کنیم(این روش ها بیشتر برای ترکیبات آلی کاربرد دارند)

۱۰۳. آماده سازی نمونه جامد: مقدار خیلی جزیی از نمونه جامد با پودر KBr به صورت مخلوط کاملا همگن تبدیل شده و با کمک دستگاه پرس به صورت قرص کاملا یکنواختی درمی آید نمونه های پودری حتما باید ساییده شده و بسیار نرم باشند.

۲۰۳. آماده سازی نمونه مایع: در مورد مایعات ما یک قطره از مایع را بین دو صفحه ی صیقل یافته نمک های معدنی مثل NaCl یا KBr قرار میدهیم. طیفی که از این طریق بدست می آید طیف مایع خالص نامیده میشود زیرا از هیچ گونه حلالی استفاده نشده است. ترکیبات استفاده شده در این روش باید فاقد آب باشند.