دانشگاه علوم پزشکی تبریز

دانشکده داروسازی تبریز

FTIR

۱- شرح دستگاه

طیف سنجی مادون قرمز (Infrared) کاربرد گسترده ای در اندازه گیری های کیفی و کمّی گونه های مولکولی مختلف دارد. طیف مادون قرمز که در گستره اعداد موجی ۴۰۰۰ - ۴۰۰cm-۱ را می توان به سه ناحیه مادون قرمز نزدیک (Near-IR)، مادون قرمز میانه (Middle-IR) و مادون قرمز دور (Far-IR) تقسیم نمود.

ابزار جانبی دستگاه اسپکتروسکوپی FTIR ساخت کمپانی Bruker آلمان ابزار اندازه گیری انعکاس آینه ای و انعکاس کل تعدیل شده (attenuated total re-flectance-ATR) می باشد که با سطح کریستال کروی با قطر ۱/۸ میلی متر امکان آنالیز معتبر نمونه های بسیار اندک را فراهم ساخته است.

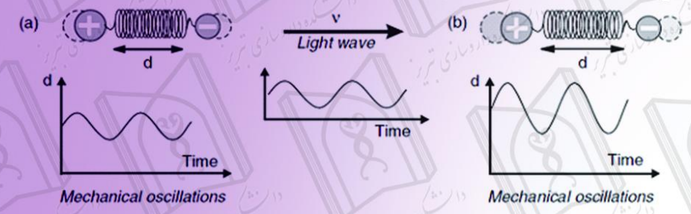
نمونه های جامد، انواع فیلم های پلیمری و محلول های آبی و آلی در مقدار بسیار کم روی سطح کریستال قرار داده شده و طیف های تکرارپذیر با کیفیت بالا به نمایش گذاشته می شود. صفحات کریستالی ATR در ساختارهای متفاوت شامل Si، Ge، AMTIR، ZnSe و Diamond وجود دارد. سه کریستال اول برای آنالیز مایعات، مواد نیمه مایع و جامدات انعطاف پذیر کاربرد دارد. دو مورد آخر از کریستالها برای آنالیز مواد جامد خورنده و نمونه های واکنش پذیر به کار می رود.

۲- اساس کار

کاربردهای تجزیه ای مبتنی بر روش مادون قرمز (Infrared-IR) بر پایه جذب (Absorption) یا بازتابش (Reflection) امواج الکترومغناطیسی در ناحیه طیفی مادون قرمز می باشد. این روش یکی از مهمترین و متداولترین تکنیک های طیف سنجی جهت شناسایی و اندازه گیری گونه های مولکولی مختلف می باشد. طیف های مادون قرمز اطلاعات زیادی درباره ساختار ترکیب های آنالیز شده در اختیار ما قرار می دهند. در نتیجه این امر، طیف سنجی مادون قرمز بیشتر از هر کاربرد دیگر خود در زمینه شناسایی گونه های مولکولی (مخصوصا گونه های آلی) با استفاده از گروه های عاملی (Function-al Groups) آنها کاربرد پیدا کرده است.

designed by Amin Mohammadzadeh
email: amindesigner1@gmail.com

در ناحیه طیفی مادون قرمز نزدیک و میانه، جذب نور به وسیله یک ماده، ناشی از برهمکنش میان ارتعاشات پیوندهای شیمیایی نمونه و تابش ناشی از منبع نور می باشد. پیوند نامتقارن دارای دوقطبی الکتریکی که به وسیله یک منبع تکفام که فرکانسی برابر فرکانس دو قطبی مربوط به پیوند دارد تحت تابش قرار گیرد، برهمکنشی میان پیوند و تابش ناشی از منبع رخ می دهد. در نتیجه این برهمکنش انرژی تابش به پیوند منتقل شده که این انتقال انرژی به نوبه خود باعث ایجاد یک تغییر در ارتعاش پیوند خواهد شد .



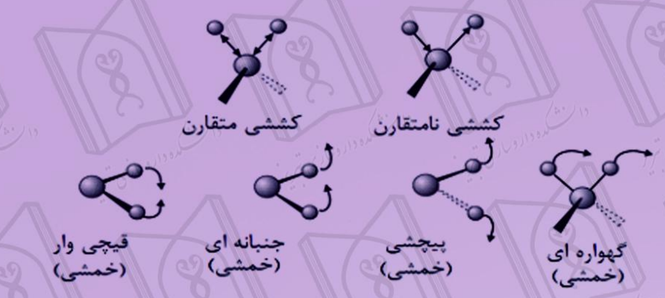
دو شرط کلی برای جذب تابش مادون قرمز توسط یک پیوند شیمیایی

۱. وجود یک دو قطبی الکتریکی در اطراف پیوند (پیوند قطبی)

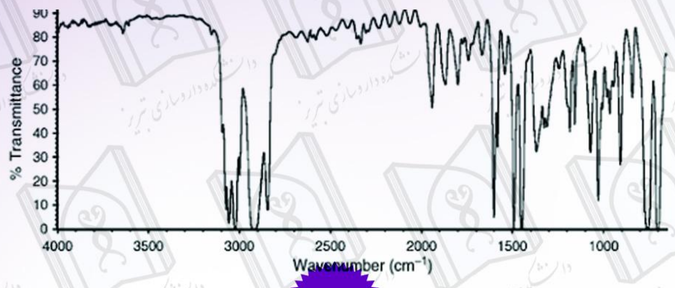
۲. یکسان بودن فرکانس ناشی از دو قطبی الکتریکی پیوند و فرکانس تابش ناشی از منبعارتعاش های مولکولی را می توان به دو دسته ارتعاش های کششی (Stretching) و خمشی (Bending) تقسیم بندی نمود.

همانطور که در شکل زیر قابل مشاهده است، ارتعاشات کششی شامل یک تغییر پیوسته در فاصله بین اتم ها در طول محور پیوند بین دو اتم می باشد. در حالیکه ارتعاشات خمشی با تغییری در زاویه پیوند مشخص می شود و بر چهار نوع اند:

قیچی وار (Scissoring)، گهواره ای (Rocking)، جنبانه ای (Wagging) و پیچشی (Twisting).



اطلاعات حاصل از جذب مادون قرمز ،که با پایش طول موج (λ) تابشی از منبع تغییر می کند، به صورت یک طیف به نمایش گذاشته می شود. محور عرض ها شدت عبور تابش (Transmittance یا T) بر حسب درصد و محور طول ها عدد موجی (Wavenumber یا عدد موجی) متناظر با طول موج نور مادون قرمز تابیده شده بر حسب cm-۱ را نشان می دهد.



در طیف های مادون قرمز هر پیک نشان دهنده میزان جذب در عدد موجی متناظر با آن می باشد و توسط یک پیوند شیمیایی مشخص ایجاد می شود. در نتیجه عدد موجی هر پیک نشان دهنده حضور یک گروه عاملی خاص در نمونه خواهد بود. از جمله موارد دیگری که در رابطه با طیف های مادون قرمز می توان به آن اشاره کرد، ارتفاع پیک ها می باشد. به طور کلی هر چه یک پیوند قطبی تر باشد میزان جذب بیشتر بوده و در نتیجه پیک بلندتری (عبور کمتر) ایجاد خواهد کرد.

۳– دامنه کاربرد

در طیف های مادون قرمز هر پیک نشان دهنده میزان جذب در عدد موجی متناظر با آن می باشد و توسط یک پیوند شیمیایی مشخص ایجاد می شود. در نتیجه عدد موجی هر پیک نشان دهنده حضور یک گروه عاملی خاص در نمونه خواهد بود. از جمله موارد دیگری که در رابطه با طیف های مادون قرمز می توان به آن اشاره کرد، ارتفاع پیک ها می باشد. به طور کلی هر چه یک پیوند قطبی تر باشد میزان جذب بیشتر بوده و در نتیجه پیک بلندتری (عبور کمتر) ایجاد خواهد کرد.

designed By: Amin Mohammadzadeh
email: amindesigner1@gmail.com