



**RENISHAW.**   
apply innovation™

سیستم های ترکیبی  
اسپکتروسکوپی رامان به همراه  
**Nanoindentation**



## توضیحات اسپکتروسکوپی رامان InVia™ با اندازه گیری های nanoindentation

ترکیب قدرت اسپکتروسکوپی رامان InVia™ با اندازه گیری های nanoindentation و به طور مستقیم ارتباط خواص مکانیکی و tribological با اطلاعات شیمیایی مانند کریستال، پلی مورفیسم، فاز و تنش/ کرنش در سیستم Nanoindentation شرکت Renishaw قابل دستیابی است.

طیف سنجی رامان یک روش قدرتمند است که معمولاً برای مطالعه ترکیب، یکنواختی، فشار، تنش، کرنش و اختلال مواد استفاده می شود. با این حال، خواص فیزیکی، مکانیکی و خواص تریبولوژیکی مستقیماً مشخص نمی شود. Renishaw و Hysitron یک میکروسکوپ inVia confocal Raman را با یک TI 950 TriboIndenter ترکیب کرده اند تا بتوانند به طور مستقیم با اندازه گیری خواص مکانیکی با تجزیه و تحلیل شیمیایی جامع، در محل ارتباط برقرار کنند.

برای حداکثر کارایی، شما می توانید با استفاده از اسپکتروسکوپی دندان و رامان، بدون نیاز به انتقال و هدایت نمونه ها بین ابزارها، محل مشابه را در نمونه تجزیه و تحلیل کنید. اسپکتروسکوپی رامان InVia و nanoindenter نیز می توانند به طور مستقل و همزمان بدون هیچ گونه اختلال در عملکرد استفاده شوند.

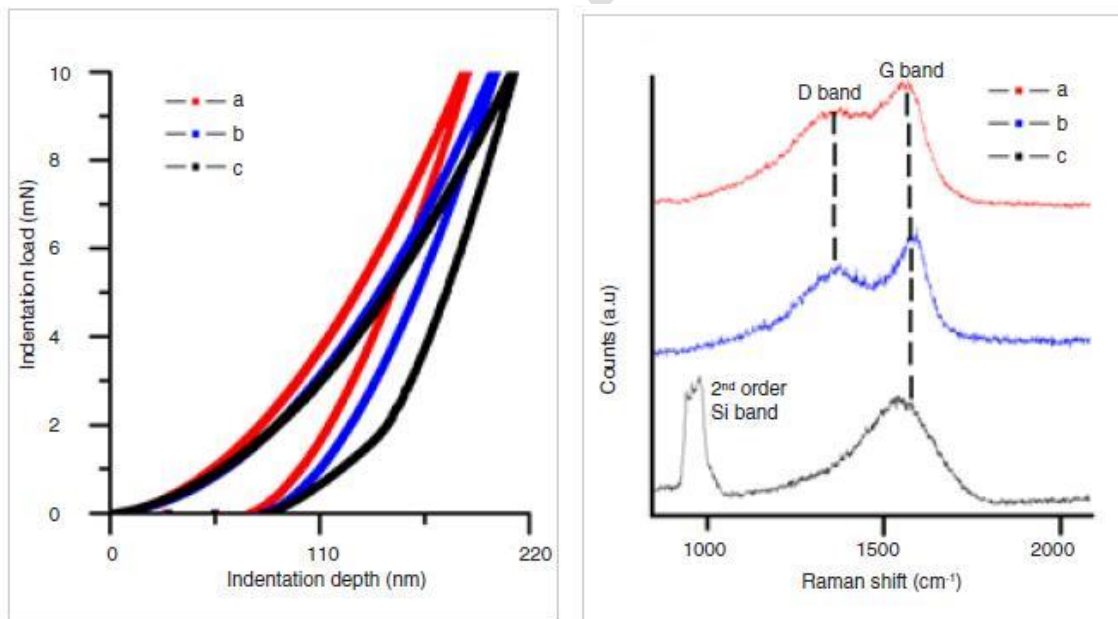
جمع آوری داده های مرتبط با نمونه با کیفیت بالا

- تجزیه و تحلیل نانو مقیاس، خراش و سایش
- تعیین خصوصیات محلی، مکانیکی و تریبولوژیکی
- SPM در موقعیت برای تصویربرداری توپوگرافی سطح
- طیف سنجی رامان برای خواص شیمیایی و ساختاری
- به دست آوردن بینش بیشتر با توجه به خواص مکانیکی و رفتار تغییر شکل در مقیاس نانو و میکروسکوپی



## مطالعات اسپکتروسکوپی رامان و Nanoindentation از سه فیلم DLC

در سیستم اسپکتروسکوپی رامان سه فیلم DLC (a, b و c) مورد مطالعه قرار گرفتند. همه روی ورقه های سیلیکونی با استفاده از تکنیک های مختلف رسوب گذاری کرده اند. طیف اسپکتروسکوپی رامان از هر یک از فیلم ها بدست می آید و سپس نانوذرات ساخته شده برای ایجاد منحنی های تناوب که سختی و مدول هر فیلم را نشان می دهد استفاده شده اند. تغییرات در منحنی های تناوب از سه پوشش DLC با تفاوت های مشاهده شده در هر طیف رامان مطابقت دارد. نمونه C دارای نازک ترین فیلم DLC (40nm) است که این فیلم نمونه C را تبدیل به نرم ترین نمونه بین هر سه نمونه می کند. به دلیل اینکه دندانها نمونه را به بستر سیلیکون نرم تر و همچنین فیلم DLC سخت تر تبدیل می کنند. این ویژگی در طیف های دیگر به دلیل پوشش های بسیار ضخیم تر درگیر نیست.





## تصویربرداری اسپکتروسکوپی رامان Raman و SPM از یک حفره سایشی

در اسپکتروسکوپی رامان رفتار پوشش با انجام آزمایش سایش بر روی نمونه C مورد بررسی قرار گرفت. حفره پوششی با عبور یک Berkovich پنج بار بیش از روی سطح با نرخ ۱ هرتز و نیروی طبیعی ۵۰۰ میکرونیوتن تولید می شود. ویژگی سایش را می توان در تصویر نوری در شکل A، در میکروسکوپ پروب اسکن (SPM) در تصویر B و در تصویر Raman در تصویر C دیده می شود. طیف های رامان برای سه موقعیت کلیدی در نمونه نشان داده شده اند: در داخل حفره سایش، در لبه آن و در مواد خام.

