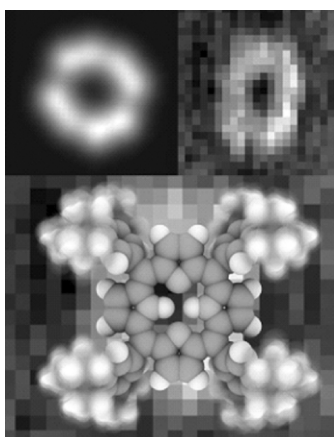


## अणुओं और उनके बंधनों को देखा जा सकेगा

रामन वर्णक्रम और इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी के मिले-जुले उपयोग से यह संभावना बन रही है कि हम एक-एक अणु को देखकर उनमें उपस्थित रासायनिक बंधनों की तस्वीरें प्राप्त कर सकेंगे।

नेचर पत्रिका में प्रकाशित एक रिपोर्ट के मुताबिक एक ऐसी व्यवस्था तैयार कर ली गई है जिसमें रामन वर्णक्रम और स्कैनिंग टनलिंग इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शी को जोड़कर अणुओं के अंदर तक झांका जा सकेगा।

रामन वर्णक्रम विश्लेषण के लिए लेज़र पुंज का उपयोग किया जाता है। जब किसी अणु पर लेज़र पुंज पड़ता है तो अणु अलग-अलग तरह से कंपन करने लगता है। उदाहरण के लिए उसके परमाणु हिलने-डुलने लगते हैं या वे एक-दूसरे से दूर या पास आने लगते हैं। साथ ही रासायनिक बंधन खींच जाते हैं या सिकुड़ जाते हैं। इन क्रियाओं के लिए ज़रूरी ऊर्जा फोटॉन से प्राप्त होती है। जब फोटॉन इन अणुओं को नचवाता है तो उसकी कुछ ऊर्जा खर्च हो जाती है। तो जब फोटॉन इन अणुओं से टकराकर बिखरते हैं तो उनकी ऊर्जा कम हो जाती है - दूसरे शब्दों में उनकी आवृत्ति कम हो जाती है। परमाणुओं के अलग-अलग समूहों में कंपन अलग-अलग ढंग के होते हैं और इसलिए उनसे टकराकर बिखरने वाले फोटॉन की आवृत्ति में परिवर्तन के पैटर्न को देखकर अणुओं की संरचना के बारे में निष्कर्ष निकाले जा सकते हैं। दरअसल इस पैटर्न



का उपयोग फिंगरप्रिंट की तरह करके अणुओं की पहचान की जा सकती है।

मगर यह तकनीक बहुत छोटे सैम्पल के साथ कारगर नहीं होती। लाखों फोटॉन में से एकाध ही अणुओं के कंपनों के साथ क्रिया करके बिखरता है। यानी यदि एक ही अणु उपस्थित हो तो ऐसी क्रिया होने की संभावना नगण्य है।

अलबत्ता, हाल के वर्षों में स्कैनिंग टनलिंग सूक्ष्मदर्शी (एसटीएम) की मदद से रामन वर्णक्रम विश्लेषण में काफी तरक्की हुई है। एसटीएम में धातु के बहुत ही नुकीले सिरे का उपयोग होता है। जब यह नोक किसी सतह से एक नैनोमीटर से भी कम दूरी पर होती है तो सतह के इलेक्ट्रॉन इस अंतराल को पार कर जाते हैं। इन इलेक्ट्रॉन की वजह से जो हल्की-सी विद्युत धारा पैदा होती है वह नोक के नीचे मौजूद परमाणुओं की प्रकृति और स्थिति पर निर्भर करती है। इस धारा की मदद से सतह का परमाणु चित्र बनाने में मदद मिलती है।

उक्त दो तकनीकों को जोड़कर जो व्यवस्था बनाई गई है उसमें रामन लेज़र का उपयोग काफी छोटे से क्षेत्र में करना संभव हो गया है। इस वक्त 0.2 नैनोमीटर चौड़े क्षेत्र में रामन वर्णक्रम प्राप्त करना संभव है। वैज्ञानिकों को उम्मीद है कि इसकी मदद से वे आणविक बंधनों को बेहतर समझ पाएंगे। फिलहाल पोर्फायरीन नामक अणु का एक चित्र तैयार भी कर लिया गया है। (स्रोत फीचर्स)