

क्वासी क्रिस्टल: रसायन शास्त्र का नोबेल पुरस्कार

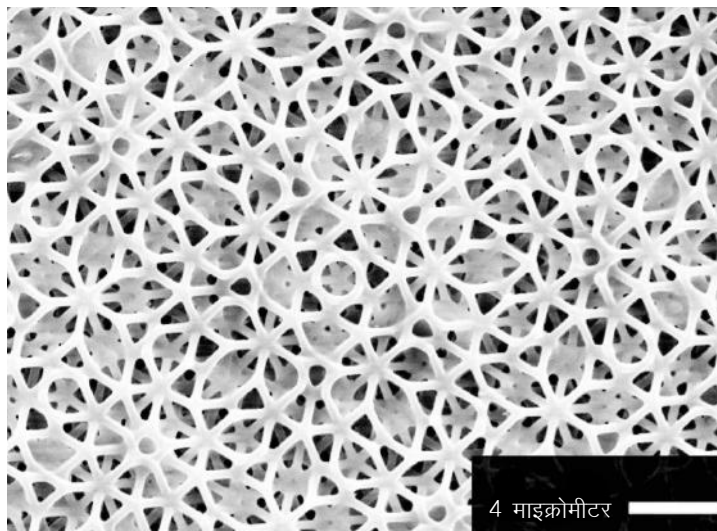
डॉ. विजय कुमार उपाध्याय

सन् 2011 में रसायन शास्त्र का नोबेल पुरस्कार इस्राइली रसायनविद डेनियल शेक्टमैन को प्रदान करने की घोषणा की गई है। यह पुरस्कार उन्हें क्वासी क्रिस्टल की महत्वपूर्ण खोज हेतु प्रदान किया गया है। प्रश्न यह उठता है कि क्वासी क्रिस्टल है क्या चीज़? प्रत्यक्ष रूप से यह एक प्रकार की असम्भव क्रिस्टल संरचना है।

सामान्य तौर पर जितने भी रवेदार पदार्थ पाए जाते हैं, वे सब परमाणुओं से निर्मित इकाइयों से बने होते हैं। ऐसी प्रत्येक इकाई को प्रकोष्ठ (सेल) कहते हैं। किसी भी क्रिस्टल में इन इकाइयों की बार-बार पुनरावृत्ति होती है जिसके फलस्वरूप एकरूप संरचना का निर्माण होता है।

परन्तु डेनियल शेक्टमैन ने अपने अनुसंधान के दौरान पाया कि शीघ्रतापूर्वक ठंडी होती हुई मिश्रधातु (एलॉय) में परमाणुओं का विन्यास इस प्रकार हो जाता है कि इन इकाइयों की पुनरावृत्ति नहीं हो पाती। नतीजा यह होता है कि क्रिस्टल सतह पर असमतल संरचना का विकास होता है। अतः ऐसे पदार्थ के क्रिस्टल में विदलन परतों (क्लीवेज प्लेन) का अभाव होता है। जिसके कारण ऐसे पदार्थ काफी कठोर होते हैं।

मध्यकालीन अरबी कलाकार बिना पुनरावृत्ति वाली टाइल जमावट का उपयोग कर भवनों में सुन्दर एवं मनमोहक संरचनाओं के निर्माण में सिद्धहस्त थे। परन्तु किसी भी क्रिस्टल में परमाणुओं की पैकिंग में इस प्रकार की संरचना का विकास असम्भव माना जाता था। मगर प्रोफेसर शेक्टमैन



4 माइक्रोमीटर

ने इसी प्रकार की संरचना एल्यूमिनियम तथा मैंगनीज़ के मिश्रण में ढूंढ निकाली। यह महत्वपूर्ण काम उन्होंने 1982 में किया था। मेरीलैंड स्थित नेशनल ब्यूरो ऑफ स्टैंडर्ड्स (अब इस संस्था का नाम नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ स्टैंडर्ड्स एंड टेक्नॉलॉजी कर दिया गया है) में अपने शोध के दौरान डेनियल शेक्टमैन ने उपरोक्त धातुओं के मिश्रण को तरल अवस्था में लिया तथा उसे शीघ्रता से ठंडा किया। आशा थी कि ठोस बनने पर उस पदार्थ में परमाणु बेतरतीब ढंग से मौजूद रहेंगे। परन्तु जब उन्होंने उस पदार्थ की जांच इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप से की तो पता चला कि उसमें मौजूद परमाणु बेतरतीब ढंग से बिखरे हुए नहीं थे बल्कि 10-फोल्ड सिमेट्री में सजे हुए थे। 10-फोल्ड सिमेट्री का मतलब है कि आप उस संरचना को 36 डिग्री के कोण से घुमाएंगे तो जो संरचना मिलेगी वह हूबहू मूल संरचना जैसी दिखेगी। उन्हें सहसा विश्वास नहीं हुआ क्योंकि इस प्रकार की संरचना अभी तक नहीं देखी गई थी। इन्हें क्वासी क्रिस्टल कहा गया। परन्तु अन्य वैज्ञानिकों को इस तथ्य के प्रति पूरी तरह संतुष्ट करने में शेक्टमैन को कई वर्षों का समय लग गया।

प्रश्न उठता है कि क्वासी क्रिस्टल का क्या महत्त्व है तथा मानव के लिए इनकी क्या उपयोगिता है? वैज्ञानिकों के मतानुसार क्वासी क्रिस्टल का उपयोग आधुनिक उद्योगों में कई प्रकार से किया जाता है। उदाहरण के लिए, एक

प्रकार का ऐसा उच्च गुणवत्ता वाला इस्पात है जिसमें क्वासी क्रिस्टल का उपयोग किया जाता है। आजकल आंख की सर्जरी हेतु काम में लाई जाने वाली पतली सुई तथा रेज़र ब्लेड के निर्माण में इसी इस्पात का उपयोग किया जाता है।

डेनियल शेक्टमैन का जन्म जनवरी 1941 में हुआ था। सन 1966 में उन्होंने उत्तर इस्त्राइल के नगर हाइफा स्थित टेक्नियोन (इस्त्राइल इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नॉलॉजी) से मेकेनिकल इंजीनियरिंग से बी.एससी. की डिग्री प्राप्त की और इसी संस्थान से 1968 में मटेरियल इंजीनियरिंग विषय में एम.एससी. तथा 1972 में पीएच.डी. की डिग्री प्राप्त की। उसके बाद वे संयुक्त राज्य अमरीका चले गए तथा ओहायो स्थित राइट पैटर्सन इंस्टिट्यूट के एयरोस्पेस रिसर्च लेबोरेटरी में फेलो के रूप में काम करते हुए तीन वर्षों तक टाइटेनियम ऐल्यूमिनाइड पर गहन शोध किया। उसके बाद वे सन 1981 से 1983 के दौरान जॉन हॉफ्किन्स विश्वविद्यालय में रैपिडली सॉलिडीफाइड एल्यूमिनियम ट्रांज़ीशन

मेटल एलॉय विषय पर शोध कार्य करते रहे। इसी स्थान पर किए गए शोध के आधार पर उन्हें नोबेल पुरस्कार के लिए चुना गया। जॉन हॉफ्किन्स विश्वविद्यालय में अपना शोध कार्य पूरा करने के बाद डेनियल शेक्टमैन इस्त्राइल लौट आए तथा वहां हाइफा स्थित टेक्नियोन में मटेरियल इंजीनियरिंग विभाग में प्रोफेसर के पद पर नियुक्त हुए। सन 1998 में उन्हें इस्त्राइल प्राइज़ इन फिज़िक्स से सम्मानित किया गया। सन 2008 में युरोपियन मटेरियल रिसर्च सोसायटी के 25वें वार्षिकोत्सव पर भी उन्हें सम्मानित किया गया।

नोबेल पुरस्कार के रूप में डेनियल शेक्टमैन को एक स्वर्ण पदक तथा एक करोड़ स्वीडिश क्रोनर की राशि प्रदान की जाएगी (लगभग सात करोड़ रुपए)। यह पुरस्कार प्रति वर्ष 10 दिसम्बर को नोबेल पुरस्कार के संस्थापक अल्फ्रेड नोबेल की पुण्यतिथि के अवसर पर स्वीडन के सम्राट द्वारा स्वीडन की राजधानी स्टॉकहोम में प्रदान किया जाता है।
(स्रोत फीचर्स)