

‘उच्च’ तापमान पर अति-चालकता

अति-चालकता एक ऐसा गुण है जिसमें पदार्थ में से बिजली बगैर किसी प्रतिरोध के बहती है। ऐसे पदार्थों को अति-चालक कहते हैं। वैज्ञानिकों का ख्याल है कि यदि हम अति-चालकता का गुण सामान्य तापमान पर हासिल कर लें तो अत्यंत लाभदायक साबित हो सकता है। मगर इस गुण को ऊंचे तापमान पर हासिल करना बहुत मुश्किल रहा है।

अब जर्मनी के मैक्स प्लांक रसायन संस्थान के मिखैल एरेमेट्स और उनके साथियों ने यह गुण ऊंचे तापमान पर हासिल करने का नया रिकॉर्ड बनाया है। नया रिकॉर्ड यह है कि हाइड्रोजन सल्फाइड नामक पदार्थ में शून्य से 70 डिग्री सेल्सियस नीचे अति-चालकता का गुण देखा गया है। पहले का रिकॉर्ड 110 डिग्री सेल्सियस का था।

एरेमेट्स की टीम ने हाइड्रोजन सल्फाइड की थोड़ी-सी मात्रा लेकर उसे हीरे से बनी एक सिल के ऊपर दबाया - वायुमंडलीय दाब से 16 लाख गुना अधिक दबाव लगाया गया। वैसे तो हाइड्रोजन सल्फाइड एक बदबूदार गैस है मगर इतना अधिक दबाव डालने पर धातु के रूप में व्यवहार करने लगी और अति-चालक बन गई।

विद्युत प्रवाह का मतलब होता है इलेक्ट्रॉन का प्रवाह। आम तौर पर जब इलेक्ट्रॉन बहते हैं तो धातु के आयनों से टकराते हैं। इस टक्कर में उनकी ऊर्जा का हास होता है। इन्हीं टक्करों को प्रतिरोध कहते हैं। मगर अति-चालक

स्थिति में यह प्रतिरोध शून्य हो जाता है और ऊर्जा की क्षति नहीं होती। मगर टकराने की इस प्रक्रिया में इलेक्ट्रॉन धातु के धन-आयनों को थोड़ा सरका देते हैं। इस तरह से धनात्मक आवेशों का एक बादल-सा बन जाता है। यह धनात्मक बादल इलेक्ट्रॉन को खींचकर पास-पास ला देता है और इलेक्ट्रॉनों की जोड़ियां बन जाती हैं। ये जोड़ियां धातु के आयनों से कम टकराती हैं जिसकी वजह से उन्हें कम प्रतिरोध का सामना करना पड़ता है।

मगर यह व्यवस्था बहुत अस्थिर होती है। तापमान में थोड़ी-सी भी वृद्धि इस व्यवस्था को अस्त-व्यस्त कर देती है और सारी इलेक्ट्रॉन जोड़ियां टूट जाती हैं। इसीलिए अति-चालकता का गुण बहुत कम तापमान पर ही देखा गया है। मगर हाइड्रोजन सल्फाइड से बने इस नए अति-चालक की विशेषता यह है कि इसमें धन-आयन हाइड्रोजन से बने हैं जो अत्यंत हल्के होते हैं और इलेक्ट्रॉन इन्हें आसानी से सरका सकते हैं। अतः धनात्मक बादल भी आसानी से बनते हैं और इलेक्ट्रॉन-जोड़ियां भी। इसीलिए यह पदार्थ अपेक्षाकृत ऊंचे तापमान पर अति-चालक गुण दर्शाने लगता है। वैसे एरेमेट्स को यकीन है कि उनके द्वारा स्थापित रिकॉर्ड जल्दी ही टूटेगा क्योंकि अभी ऐसे कई पदार्थ हैं जिनका परीक्षण चल रहा है और वे संभवतः और भी ऊंचे तापमान पर अति-चालकता दर्शाएंगे। (स्रोत फीचर्स)