सोने को पारे में बदला गया

यह खबर सुनकर किमियागर लोग बहुत खुश न होते क्योंकि उनका सपना तो इससे बिल्कुल उल्टा था। वे तो साधारण धातुओं को सोने में बदलना चाहते थे और यहां तो ग्लासगो के स्ट्रेटक्लाइड विश्वविद्यालय के केन लेडिंगहेम ने घोषणा की है कि वे सोने को पारे में बदलने में सफल रहे हैं। अलबत्ता यह एक नया कदम तो है ही। वैसे भी किमियागर लोगों के प्रयास सफल होने की कोई गुंजाइश नहीं थी क्योंकि उनकी विधियां एक तत्व को दूसरे में बदलने के लिए उपयुक्त थी ही नहीं।

किमियागर लोग तो मात्र रासायनिक क्रियाएं करते थे। रासायनिक क्रियाओं के दौरान परमाणुओं की सतह पर मौजूद इलेक्ट्रॉनों की ही अदला-बदला होती है। किसी तत्व को दूसरे तत्व में बदलने के लिए परमाणु के केंद्रक के साथ छेड़छाड़ करनी पड़ती है। केंद्रक में प्रोटान और न्यूट्रॉन होते हैं। यदि आप किसी तरह केंद्रक में प्रोटानों की संख्या बदल दें तो नया तत्व बन जाता है जबकि न्यूट्रॉन की संख्या बदलने पर उसी तत्व का आइसोटोप यानी समस्थानिक बनता है।

इस तरह किसी तत्व के प्रोटान या न्यूट्रॉन में फेरबदल करने के लिए परमाणु पर तेज़ गति वाले प्रोटान या न्यूट्रॉन की बौझार करनी पड़ती है। इस काम के लिए या तो परमाणु भट्टी चाहिए या पार्टिकल एक्सलरेटर।

मगर लेडिंगहेम व उनके साथियों ने यही काम लेज़र की मदद से कर दिखाया है। उन्होंने जिस लेज़र उपकरण का सहारा लिया उसका नाम वल्कन है और वह काफी विशाल है - लगभग किसी छोटी-मोटी इमारत के आकार का है। ऑक्सफर्डशायर में रदरफोर्ड एपलटन प्रयोगशाला में स्थित यह लेज़र दुनिया का सबसे शक्तिशाली लेज़र है। मगर गौरतलब बात यह है कि लेज़र उत्पादन के क्षेत्र में तेज़ी से प्रगति हो रही है और वह दिन दूर नहीं जब एक छोटी अलमारी के आकार के शक्तिशाली लेज़र उपलब्ध हो जाएंगे। तब आप घर बैठे तत्वों का निर्माण कर सकेंगे।

लेडिंगहेम के दल ने सोने के परमाणुओं में प्रोटान जोड़कर पारे के परमाणु बना डाले हैं। *जर्नल ऑफ फिज़िक्स-डी:एप्लाइड फिज़िक्स* में प्रकाशित उनके शोध पत्र में इस घोषणा के साथ ही बताया गया है कि तत्व तब्दीली की संभावनाएं कहीं ज़्यादा हैं।

मसलन, खतरनाक रेडियोधर्मी कचरे को ठिकाने लगाने में लेज़र विधि काफी मददगार हो सकती है। जैसे आयोडीन का एक आइसोटोप है जिसका परमाणु भार 129 है। यह रेडियोधर्मी होता है और लाखों सालों तक सक्रिय बना रहता है। लेडिंगहेम के दल ने इसे आयोडीन-128 में बदलने में सफलता प्राप्त कर ली है। आयोडीन-128 तेज़ी से विघटित हो जाता है। यही काम अन्य ऐसे तत्वों के लिए भी किया जा सकेगा।

आयोडीन-129 को आयोडीन-128 में बदलने के लिए पहले उन्होंने सोने के एक टारगेट पर पिकोसेकण्ड लेज़र की बौछार की। इसने सोने को प्लाज़्मा अवस्था में तब्दील

किसी तत्व को उसकी परमाणु संख्या से पहचाना जाता है। परमाणु संख्या मतलब उसके केंद्रक में प्रोटानों की संख्या। परमाणु भार मतलब प्रोटान और न्यूट्रॉन का भार। यदि किसी तत्व में प्रोटान संख्या बदल जाए तो नया तत्व बनता है। यदि सिर्फ न्यूट्रॉन संख्या बदले तो नया तत्व नहीं बनता सिर्फ उसका परमाणु भार बदल जाता है।

तत्व	परमाणु संख्या	
पारा	80	} एक प्रोटान का अंतर
सोना	79	
आयोडीन	53	
ऑक्सीजन	8	} एक प्रोटान का अंतर
फ्लोरीन	9	

कर दिया जहां उसमें मुक्त केंद्रक और इलेक्ट्रॉन होते हैं। इसमें से उत्पन्न गामा किरणों का संपर्क आयोडीन-129 से कराया गया। यह संपर्क इतना सशक्त था कि आयोडीन-129 के परमाणु में से एक न्यूट्रॉन निकल भागा और वह आयोडीन-128 में तब्दील हो गई।

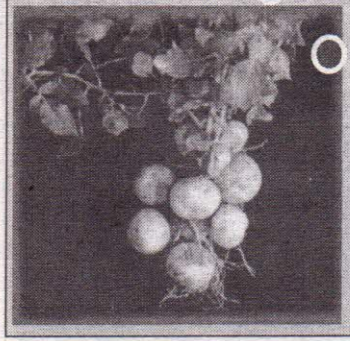
यदि इस तरह से परमाणु भट्टियों के रेडियोधर्मी कचरे को लेज़र की मदद से सुरक्षित पदार्थों में बदला जा सके तो यह एक अहम उपलब्धि होगी। इस संदर्भ में फ्रांस के शोधकर्ताओं की दिलचस्पी स्वाभाविक है क्योंकि फ्रांस की 80 प्रतिशत बिजली परमाणु बिजली घरों में बनती है। परमाणु बिजली घरों से निकलने वाले खतरनाक कचरे को ठिकाने लगाना एक प्रमुख समस्या है।

मगर निकट भविष्य में इस टेक्नॉलॉजी के उपयोग की संभावना बहुत कम है। इसके लिए पहले तो लेज़र को गामा किरणों में बदलना होता है। इनमें से थोड़ी सी गामा किरणें ही अपने लक्ष्य तक पहुंचती हैं। लेडिंगहेम का प्रयोग भले ही क्रांतिकारी हो मगर था बहुत अक्षम। उन्होंने कुल मिलाकर 30 लाख आयोडीन-129 परमाणुओं को आयोडीन-128 में तब्दील किया - यानी एक माइक्रोग्राम का भी अरबवां हिस्सा। यदि ज़्यादा मात्रा में पदार्थों को तब्दील करना है तो जितनी ऊर्जा लगेगी उसकी कल्पना तक नहीं की जा सकती। इतनी ऊर्जा के लिए शायद एक बिजली घर के कचरे को ठिकाने लगाने के लिए एक और बिजली घर ही बनाना पड़ जाए।

उपरोक्त उपयोग के अलावा शोधकर्ताओं ने यह भी उम्मीद ज़ाहिर की है कि शायद इस विधि का उपयोग नए-नए तत्व बनाने में और चिकित्सा के क्षेत्र में भी हो सकेगा। खास तौर से रोग-निदान के क्षेत्र में इस तकनीक का उपयोग हो सकेगा। जैसे पाज़िट्रॉन एमिशन टोमोग्राफी में फ्लोरीन के आइसोटोप की ज़रूरत होती है। इन्हें स्कैनिंग से थोड़ी देर पहले ही बनाना होता है। अभी इनका निर्माण पार्टिकल एक्सलरेटर में किया जाता है जो सब जगह उपलब्ध नहीं हो सकते। यदि लेज़र की मदद से इन्हें बनाया जा सके तो बहुत लाभ होगा। इस बात को साबित करने के लिए लेडिंगहेम के दल ने ऑक्सीजन से फ्लोरीन-18 बनाकर भी दिखाई है। *(स्रोत फीचर्स)*

अगले अंक में

स्रोत दिसंबर 2003
अंक 181



- नशीली दवाइयां नए अनुभवों का मज़ा कम करती हैं
- जैव टेक्नॉलॉजी, आलू और कुपोषण
- टी.बी. के इलाज में सही चर्बी का महत्व
- नोबल पुरस्कार : उपयोगी शोध का सम्मान
- पराग कणों का सफर