



कमरे के तापमान पर अतचालकता

प्रलिस के लयि

अतचालकता

मेन्स के लयि

कमरे के तापमान पर अतचालकता के लाभ

चर्चा में क्यों?

हाल ही में शोधकर्त्ताओं ने एक ऐसी सामग्री बनाई है जो कमरे के तापमान पर अतचालकता (Superconducting) का गुण प्रदर्शति करती है , हालाँकि यह केवल 267 गीगा पास्कल (GPa) के दाब पर काम करती है, जो पृथ्वी के केंद्र के लगभग तीन-चौथाई दबाव (360 GPa) के बराबर है।

प्रमुख बदि

- **प्रयुक्त सामग्री (Material Used):** कार्बन, हाइड्रोजन और सल्फर के मशिरण को शोधकर्त्ताओं ने दो हीरों (DIAMONDS) के अतसूक्ष्म नोक के बीच में रखा और रासायनिक प्रतिक्रिया जानने के लयि उस पर लेजर प्रकाश का उपयोग कयि।

प्रक्रिया (Process):

- जब उन्होंने प्रयोगात्मक तापमान (Experimental Temperature) को कम कयि, तो वदियुत धारा का प्रतरीध शून्य हो गया, जो यह दर्शाता है कि नमूना (Sample) अतचालक बन गया है।
- अतचालकता के लयि नमूने का संक्रमण 267 GPa पर लगभग 15°C के संक्रमण तापमान (Transition Temperature) में सबसे अच्छा हुआ।
- **सत्यापन (Verification):** यह सत्यापति करने के लयि कयिह चरण वास्तव में एक सुपरकंडक्टर था, समूह ने पता लगाया कि सुपरकंडक्टर की यह चुंबकीय संवेदनशीलता प्रत-चुंबकीय (Diamagnet) थी।
- शोधकर्त्ताओं ने कुछ सबूत भी पाए कि कर्स्टल ने अपने चुंबकीय क्षेत्र को संक्रमण तापमान पर नषिकासति कर दयि, जो अतचालकता का एक महत्वपूर्ण परीक्षण है।
- इसे मैस्नर प्रभाव (Meissner Effect) भी कहा जाता है जिसका सीधा अर्थ है कि चुंबकीय लाइनें सुपरकंडक्टर से नहीं गुजरती हैं।

अतचालक (Superconductors):

- एक सुपरकंडक्टर ऐसी सामग्री है जो बना किसी प्रतरीध के एक परमाणु से दूसरे में बजिली या इलेक्ट्रॉनों का संचालन कर सकती है।
- इसका मतलब है कि "क्रांतिक तापमान" पर पहुंचने पर गर्मी, ध्वनिय ऊर्जा का कोई अन्य रूप उस सामग्री से मुक्त नहीं होगा।
 - सुपरकंडक्टर का क्रांतिक तापमान (Critical Temperature) वह तापमान होता है जिस पर धातु की वदियुत प्रतरीधकता शून्य हो जाती है।
- इसमें प्रमुख रूप से एल्युमीनयिम, नाइओबियम, मैग्नीशियम डबिोराइड आदि शामिल हैं।

अनुप्रयोग:

- इसका प्रयोग मैग्नेटिक रज़ोनेंस इमेजिंग (Magnetic Resonance Imaging- MRI), मशीनों, बजिली लाइनों, शक्तिशाली अतचालक चुम्बकत्व (Ultra Powerful Superconducting Magnets), मोबाइल-फोन टावरों में होता है।
- शोधकर्त्ता इसे पवन आधारति टरबाइन के लयि प्रयुक्त उच्च-प्रदर्शन जनरेटर में भी प्रयोग कर रहे हैं।

सीमाएँ:

- इनकी उपयोगिता अभी भी 'बल्की क्रायोजेनिक्स' (Bulky Cryogenics- बहुत कम तापमान पर सामग्री के उत्पादन और व्यवहार) की आवश्यकता द्वारा सीमित है क्योंकि सामान्य सुपरकंडक्टर वायुमंडलीय दबावों पर काम करते हैं, लेकिन केवल तब तक जब तक कि उन्हें बहुत ठंडा रखा जाता है।
- यहाँ तक कि तांबे के ऑक्साइड आधारित सरामिक सामग्री (Ceramic Materials) जैसे सबसे परिष्कृत तत्त्व भी केवल -140°C से नीचे काम करते हैं।

अनुसंधान का महत्त्व:

- यदि शोधकर्ता व्यापक दबाव पर सामग्री को स्थिर कर सकते हैं, तो कमरे के तापमान पर अतचालकता के अनुप्रयोगों को प्राप्त किया जा सकता है।

प्रतचुंबकत्व (Diamagnetism)

- जब इन पदार्थों को असमान चुम्बकीय क्षेत्र में रखा जाए तो ये पदार्थ अधिक प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र से कम प्रबल चुम्बकीय क्षेत्र की ओर गति करते हैं।
- यह चुंबकत्व गैर-स्थायी है और केवल एक बाहरी क्षेत्र की उपस्थिति में रहता है।
- प्रेरित चुंबकीय क्षण (magnetic moment) का परिमाण बहुत कम होता है और इसकी दिशा लागू क्षेत्र के विपरीत होती है।

मैस्रनर प्रभाव (Meissner Effect)

- जब कोई पदार्थ अपने क्रांतिक ताप से नीचे आकर अतचालक अवस्था को प्राप्त होता है तो इसके अंदर चुंबकीय क्षेत्र शून्य हो जाता है। इसे मैस्रनर प्रभाव (Meissner effect) कहते हैं।
- एक सुपरकंडक्टर के अंदर शून्य चुंबकीय क्षेत्र के लिये यह बाधा पूर्ण प्रतचुंबकत्व से अलग है जो इसके शून्य वदियुत प्रतिरोध से उत्पन्न होगी।

स्रोत: द हट्टि

PDF Refernece URL: <https://www.drishtias.com/hindi/printpdf/superconductivity-at-room-temperature>

