

मोइरे पदार्थ और अतचालकता

स्रोत: द हट्टि

चर्चा में क्यों?

हाल ही में [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] [?] में पाया गया कि **अर्द्धचालकों** से बने मोइरे पदार्थ भी **अतचालक** हो सकते हैं, एक ऐसा गुण जो पहले केवल **ग्राफीन** तक ही सीमित माना जाता था।

मोइरे सामग्रियों के बारे में मुख्य तथ्य क्या हैं?

- **परचिय:** मोइरे पदार्थ ऐसे पदार्थ होते हैं जिनमें दो आवर्त संरचनाओं को न्यून कोण पर रखने पर उत्पन्न **हस्तक्षेप पैटर्न** के कारण **अद्वितीय गुण** होते हैं।
- **मोइरे सामग्रियों का निर्माण:** मोइरे सामग्रियों को दो-आयामी (2-D) सामग्री, जैसे **टंगस्टन डाइसेलेनाइड**, की दो परतों को एक साथ मलिकर और एक परत को एक छोटे कोण (3.65°) पर घुमाकर बनाया जाता है।
 - परतों के बीच का **वक्रता** एक **अद्वितीय मोइरे पैटर्न** बनाती है जो **नए इलेक्ट्रॉनिक व्यवहार** को जन्म देता है जो अलग-अलग परतों में मौजूद नहीं होता है।
- **इलेक्ट्रॉनिक गुण:** परतों में वक्रता इलेक्ट्रॉनिक संरचना में **फ्लैट बैंड** बनाती है, जहाँ इलेक्ट्रॉन लगभग **स्थिर ऊर्जा** के साथ धीरे-धीरे गति करते हैं।
 - यह धीमी गति **इलेक्ट्रॉन-इलेक्ट्रॉन अंतःक्रिया** को बढ़ावा देती है, जो अतचालकता के लिये अत्यंत महत्वपूर्ण है।
- **टंगस्टन डाइसेलेनाइड ($tWSe_2$) पर अनुसंधान:** $tWSe_2$, एक अर्द्धचालक मोइरे पदार्थ, ने लगभग **$-272.93^\circ C$** के क्रांतिक तापमान पर **अतचालकता** का प्रदर्शन किया, जो **उच्च तापमान वाले अतचालकों** के बराबर है।
 - $tWSe_2$ में अतचालकता अवस्था अन्य मोइरे पदार्थों की तुलना में **अधिक स्थिर** पाई गई।
- **ग्राफीन अतचालकता के साथ तुलना:** ग्राफीन -आधारित मोइरे सामग्री **इलेक्ट्रॉन-जालक अंतःक्रियाएँ** और **फ्लैट बैंड गठन के माध्यम से अतचालकता की स्थिति प्राप्त करती है**, जबकि $tWSe_2$ **इलेक्ट्रॉन-इलेक्ट्रॉन अंतःक्रिया** पर निर्भर करता है, जिससे यह अधिक स्थिर और संभावित रूप से अधिक मजबूत हो जाता है।
 - इलेक्ट्रॉन-जालक अंतःक्रियाएँ किसी पदार्थ की क्रिस्टल संरचना में **इलेक्ट्रॉनों और परमाणविक जालक** (परमाणुओं की व्यवस्था) के बीच की अंतःक्रियाएँ हैं।
- **नक्षिर्णों का महत्त्व:** कम तापमान पर **स्थिर अतचालकता क्वांटम कंप्यूटिंग** और **इलेक्ट्रॉनिक्स** में व्यावहारिक अनुप्रयोगों को संभव बनाती है।
 - यह भविष्य की प्रौद्योगिकियों के लिये **नई सामग्रियों के डिजाइन** में सहायता कर सकता है।

नोट: अतचालकता कुछ सामग्रियों का वह गुण है जो उन्हें एक क्रांतिक तापमान (Tc) से नीचे ठंडा करने पर बना **ऊर्जा हानि के दृष्टि धारा (DC) वदियुत का संचालन करने में सक्षम** बनाता है।

- ये पदार्थ अतचालक अवस्था में परिवर्तित होते समय **चुंबकीय क्षेत्र भी उत्सर्जित** करते हैं।
- अतचालकता की खोज वर्ष 1911 में **हेइके कामेरलिंग-ओनेस** ने की थी। इस खोज के लिये उन्हें वर्ष 1913 में **भौतिकी का नोबेल पुरस्कार** मिला।
- उदाहरण के लिये, **MRI मशीनें नियोबियम और टाइटेनियम** के मशिर धातु का उपयोग करती हैं।

और पढ़ें: [कार्बन के अपरूप](#)

UPSC सविलि सेवा परीक्षा के वगित वर्ष के प्रश्न

????????

प्रश्न: नमिनलखिति में से कौन-सा वह संदर्भ है जसिमें "क्यूबटि" शब्द का उल्लेख कयिा गया है?

- (a) क्लाउड सेवाएँ
- (b) क्वांटम कंप्यूटिंग
- (c) दृश्य प्रकाश संचार तकनीक
- (d) बेतार (वायरलेस) संचार तकनीक

उत्तर: (b)

PDF Refernece URL: <https://www.drishtias.com/hindi/printpdf/moire-materials-and-superconductivity>

