मोइरे पदार्थ और अतिचालकता

[स्रोत: द हिंदू](#)

चर्चा में क्यों?

हाल ही में [illegible] में पाया गया कि [अर्द्धचालकों](#) से बने **मोइरे पदार्थ** भी [अतिचालक](#) 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?

- **परिचय:** 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 मिलकर** और **एक परत को** एक छोटे कोण (3.65º) 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 अतिचालकता के लिये अत्यंत महत्त्वपूर्ण है।
- **टंगस्टन डाइसेलेनाइड ($tWSe_2$) पर अनुसंधान: $tWSe_2$,** एक अर्द्धचालक मोइरे पदार्थ, ने लगभग **-272.93º C** के क्रांतिक तापमान पर **अतिचालकता** का प्रदर्शन किया, जो **उच्च तापमान वाले अतिचालकों** के बराबर है।
  - $tWSe_2$ में अतिचालकता अवस्था अन्य मोइरे पदार्थों की तुलना में **अधिक स्थिर** पाई गई।
- **ग्राफीन अतिचालकता के साथ तुलना: ग्राफीन** -आधारित मोइरे सामग्री **इलेक्ट्रॉन-जालक अंतःक्रियाएँ** और **फ्लैट बैंड गठन के माध्यम से अतिचालकता की स्थिति प्राप्त करती है,** जबकि **$tWSe_2$ इलेक्ट्रॉन-इलेक्ट्रॉन अंतःक्रिया** पर निर्भर करता है, जिससे यह अधिक स्थिर और संभावित रूप से अधिक मज़बूत हो जाता है।
  - इलेक्ट्रॉन-जालक अंतःक्रियाएँ किसी पदार्थ की क्रिस्टल संरचना में **इलेक्ट्रॉनों और परमाणुविक जालक** (परमाणुओं की व्यवस्था) के बीच की अंतःक्रियाएँ हैं।
- **निष्कर्षों का महत्त्व:** कम तापमान पर **स्थिर अतिचालकता** [क्वांटम कंप्यूटिंग](#) **और इलेक्ट्रॉनिक्स** में व्यावहारिक अनुप्रयोगों को सक्षम बनाती है।
  - यह भविष्य की प्रौद्योगिकियों के लिये **नई सामग्रियों के डिजाइन** में सहायता कर सकता है।

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

- ये पदार्थ अतिचालक अवस्था में परिवर्तित होते समय **चुंबकीय क्षेत्र भी उत्सर्जित** करते हैं।
- अतिचालकता 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 मिश्र धातु का उपयोग करती हैं।

और पढ़ें: [कार्बन के अपरूप](#)

UPSC सिविल सेवा परीक्षा के विगत वर्ष के प्रश्न

??????????

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

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

उत्तर: (b)

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