

# क्रांतिकारी शोधाच्या दिशेने

ज्या पदार्थातून वीज वाहते त्यांना सुवाहक, तर ज्यातून वाहत नाही त्यांना दुर्वाहक असे म्हणतात. सुवाहक पदार्थातून वीज वाहत असली, तरी जेवढी पाठवली जाते, तेवढी पुढे जात नाही. वीज वाहते किंवा वीजप्रवाह म्हणजे धातूमधील इलेक्ट्रॉनचे वहन. सामान्य तापमानाला इलेक्ट्रॉन कसेही वाहत असतात. म्हणजेच ते एकमेकांच्या मार्गात येतात आणि एकमेकांना धडकतात. त्यांची दिशा बदलते, पुन्हा धडकतात. अशा तऱ्हेने इलेक्ट्रॉन्सचा प्रवाह वाहत असताना विजेचे वहन कमी होते आणि तेथे उष्णता निर्माण होते. धातूच्या या गुणधर्माला रोध म्हणतात. जितका रोध जास्त, तेवढी उष्णता जास्त व विजेचे वहन कमी.

आपण जेवढी वीज निर्माण करतो, तेवढी वीज रोध आणि अन्य काही कारणांमुळे वापरू शकत नाही. रोध शून्य केला, तर जास्तीत जास्त वीज वापरू शकू. वीजनिर्मिती व वहनात जगभर मोठा खर्च होतोच; शिवाय ते प्रदूषणाचे आणि जागतिक तापमानवाढीचे सर्वात मोठे कारण आहे. रोध शून्य केल्यास तापमानवाढ आणि प्रदूषणास आळा बसू शकेल.

रोध कमीत कमी करण्याचा पहिला यशस्वी प्रयत्न १९११मध्ये डच शास्त्रज्ञ केमलिंग ओन्नेस यांनी केला. त्यांनी हेलियमचे द्रवीभवन केले. त्यासाठी त्यांना किमान तापमान म्हणजेच ३-४ केल्व्हिन किंवा शून्याखाली २६९-२७० अंश सेल्सिअस मिळवावे लागले. सामान्य स्थितीत पाणी शून्य अंश सेल्सिअसला गोठते. या गोठणबिंदूच्या खाली २७३



१३/०१/१९

**सामान्य तापमानाला आणि दाबाला अतिसंवाहकता हे आजवर स्वप्न होते; परंतु ते शक्य केल्याचा दावा दोघा भारतीय शास्त्रज्ञांनी केला आहे...**

अंश सेल्सिअस तापमान म्हणजे किती थंड असेल, याची कल्पना केलेली बरी. जेव्हा रोध शून्य होतो, त्या पदार्थांना किंवा वीजवाहकांना 'सुपरकंडक्टर' (अतिसंवाहक) म्हणतात.

रोध शून्य करण्यात यश आले, तरी ते अशा तापमानाला, की त्या तापमानात आपण राहू शकत नाही. त्या तापमानास आपण हे सुपरकंडक्टर हाताळू शकत नाही. म्हणजेच, अतिसंवाहकता शोधूनही तिचा उपयोग नाही. पुढे शास्त्रज्ञांनी सुवाहकांत, अधिक तापमानात अतिसंवाहकता मिळवण्यासाठी प्रयत्न सुरू केले. आज हे तापमान वाढून १७३ केल्व्हिनपर्यंत आले आहे. तरीही या अतिसंवाहकतेचा उपयोग या तापमानात करून घेणे अशक्यच. सामान्य तापमानाला आणि दाबाला अशी



अतिसंवाहकता हे स्वप्नच होते. ते शक्य झाल्याचा दावा दोघा भारतीय शास्त्रज्ञांनी केला आहे.

बेंगळुरू येथील इंडियन इन्स्टीट्यूट ऑफ सायन्समधील शास्त्रज्ञ अंश सेल्सिअस तापमानात अतिसंवाहकता मिळवण्याचा दावा केला आहे. त्यांनी जुलै २०१८ मध्ये सोने व चांदी यांपासून बनविलेल्या मिश्रणातून २८६ केल्व्हिन म्हणजे, १३ अंश सेल्सिअस तापमानास अतिसंवाहकता



## विज्ञानवाटा

मिळविल्याचा दावा करणारा शोधनिबंध लिहून, ऑनलाइन शोधनियतकालिक 'आरेक्साइव्ह'कडे पाठविला. काही परिस्थितीत हा पदार्थ अगदी ७५ अंश सेल्सिअसलाही अतिसंवाहकता दर्शवितो, असाही त्यांचा दावा आहे. कोणत्याही शोधनिबंधाचा त्या क्षेत्रातील तज्ज्ञ अभ्यास करतात आणि त्यातील चुटी शोधतात. त्यानुसार या संशोधनातील शास्त्रज्ञांनी चुटी दूर करून नंतरचा शोधनिबंध मे २०१९मध्ये पाठविला असून, त्याचे परीक्षण तज्ज्ञ करीत आहेत.

अतिसंवाहक पदार्थांचे विचित्र व क्लिष्ट असे गुणधर्म असतात; परंतु दोन महत्त्वाचे गुणधर्म म्हणजे, अतिसंवाहक पदार्थातील रोध शून्य असतो आणि दुसरा म्हणजे, असे पदार्थ चुंबकाकडे आकर्षित होत नाहीत. या शास्त्रज्ञांनी सोने आणि चांदी यांच्या मिश्रणाचे १२५ नमुने बनविले आणि त्यातील काही नमुन्यांमध्ये हे गुणधर्म दिसले.

गुणधर्म दोन वेगवेगळ्या नमुन्यांत मिळाले आणि ते एकाच नमुन्यात मिळवण्यास हवे, अशी चुटी तज्ज्ञ शास्त्रज्ञांनी दाखवली. त्यानंतर त्यांनी आढळल्याचे पुरावे सादर करून नव्याने शोधनिबंध पाठविला. त्याचे परीक्षण होईल आणि तो परिपूर्ण असल्यास प्रसिद्ध होईल. तो सिद्ध झाल्यास एक क्रांतिकारी शोध लागलेला असेल.

