Raj Express (Indore), 24th October 2025, Page-11

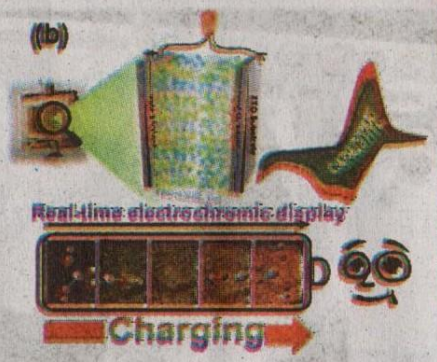
आईआईटी इंदौर के शोधकर्ताओं ने की एक और नई तकनीक की खोज

ऊर्जा भंडारण व ताप नियंत्रण में अहम विकास कलर-चेंजिंग सुपर कैपेसिटर किया विकसित

यह इनोवेशन ऑटोमोटिव जैसे उद्योगों के लिए अपार संभावनाओं वाला

● इंदौर/ राज न्यूज नेटवर्क

भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी) इंदौर के शोधकर्ताओं ने एक कलर-चेंजिंग सुपरकैपेसिटर तैयार किया है। यह एक ऐसी तकनीक है जो ऊर्जा भंडारण (एनर्जी स्टोरेज) के भविष्य को बदल सकती है। फिजिक्स विभाग की मटेरियल्स एंड डिवाइस लैब के प्रोफेसर राजेश कुमार के नेतृत्व में टीम ने यह विशेष कलर-मॉड्यूलेटिंग सुपरकैपेसिटर विकसित किया है, जो न केवल ऊर्जा स्टोर करता है, बल्कि चार्जिंग की स्थिति को रंगों के माध्यम से दिखाता है और साथ ही इंफ्रारेड हीट को भी रोकता है। यह इलेक्ट्रोक्रोमिक सुपरकैपेसिटर अपना चार्ज स्तर (चार्ज लेवल) रंग बदलकर दिखाता है, पूरी तरह



चार्ज होने पर लाल, आधा चार्ज होने पर हरा, और पूरी तरह डिस्चार्ज होने पर नीला रंग प्रदर्शित करता है। यह आसान और रियल-टाइम कलर फीडबैक सिस्टम अलग-अलग मॉनिटरिंग सर्किट की आवश्यकता को समाप्त करता है तथा उपयोगकर्ताओं को तुरंत डिवाइस की ऊर्जा स्थिति जानने की सुविधा देता है।

मोड़ने-घुमाने पर प्रदर्शन नहीं होगा प्रभावित: रंग परिवर्तन एक विशेष

रूप से डिजाइन किए गए वैनेडियम ऑक्साइड कॉम्प्लेक्स के इलेक्ट्रोक्रोमिक गुणों के कारण संभव होता है, जो चार्जिंग और डिस्चार्जिंग के दौरान अपनी ऑप्टिकल विशेषताओं को बदलता है। इस तकनीक की सबसे बड़ी विशेषता इसकी दोहरी कार्यक्षमता है, यह ऊर्जा भंडारण के साथ-साथ अपनी हीट-रेसिस्टेंस क्षमता को छोटी इलेक्ट्रिक करंट्स के साथ समायोजित कर इंफ्रारेड हीट को सक्रिय रूप से अवरुद्ध करती है। प्रोटोटाइप ने लाल रंग पर 70 प्रतिशत और नीले रंग पर 50 प्रतिशत तक ऑप्टिकल मॉड्यूलेशन हासिल कर उत्कृष्ट प्रदर्शन दिखाया है। शोधकर्ताओं ने इसमें पोरस वैनेडियम ऑक्साइड के विशेष रूप से ट्यून किए गए ऑक्साइड-हाइड्रॉक्साइड कॉम्प्लेक्स का उपयोग किया है, जो इलेक्ट्रोएक्टिव साइटों को अधिकतम कर उच्च दक्षता सुनिश्चित करता है। यह डिवाइस ठोस अवस्था में और लचीला (फ्लेक्सिबल) है, यानी इसे मोड़ने या घुमाने पर भी इसका प्रदर्शन प्रभावित नहीं होता। शोधकर्ताओं ने 25 सीएम 2 आकार के बड़े प्रोटोटाइप के साथ इस तकनीक का सफल प्रदर्शन किया है।

इलेक्ट्रोक्रोमिक बैटरियां बनाने में काम आएगा

प्रोफेसर राजेश कुमार ने बताया कि यह तकनीक गैजेट्स और वाहनों के इलेक्ट्रॉनिकीकरण पर काम करने वाले उद्योगों के लिए बेहद उपयोगी होगी। डिजाइन में कुछ बदलावों के साथ इसी प्लेटफॉर्म का उपयोग इलेक्ट्रोक्रोमिक बैटरियां बनाने में भी किया जा सकता है। यह इनोवेशन ऑटोमोटिव जैसे उद्योगों के लिए अपार संभावनाएं रखता है।वैश्विक ऑटोमोटिव सुपरकैपेसिटर बाजार का मूल्य 2023 में लगभग 1.3 बिलियन अमेरिकी डॉलर था, जो 2032 तक बढ़कर 7.5 बिलियन अमेरिकी डॉलर तक पहुंचने का अनुमान है, यह लगभग 22 प्रतिशत वार्षिक वृद्धि दर दर्शाता है। यह तकनीक पारदर्शी रहते हुए हीट को फिल्टर करके और कूलिंग लागत को कम करके स्मार्ट बिल्डिंग्स में भी मददगार साबित हो सकती है।रिसर्च टीम में आधे से अधिक सदस्य महिलाएं हैं, जिनमें भूमिका साहू, डॉ. तनुश्री घोष, निकिता, डॉ. सुचिता कंडपाल, प्रमुख शोधकर्ता डॉ. लव बंसल और देब कुमार रथ शामिल हैं। प्रमुख शोधकर्ताओं में से एक डॉ. लव बंसल, आईआईटी इंदौर की ट्रांसलेशनल रिसर्च फेलोशिप योजना के तहत ट्रांसलेशनल रिसर्च फेलो हैं, जो शोध के दौरान वित्तीय सहायता प्रदान करती है।