

लीथियम बैटरी हेतु एकल परत वाले कैथोड

एनसीएल के वैज्ञानिकों के एक दल ने अपने अनुसंधान के निष्कर्ष के रूप में यह दर्शाया है कि अणुओं की एकल परत से तैयार किए गए कैथोड को उच्च ऊर्जा की पुनःचार्ज करने योग्य लीथियम बैटरी हेतु प्रयोग में लाया जा सकता है। लीथियम बैटरियाँ आकार में छोटी, वजन में हल्की तथा लम्बी अवधि तक चलने वाली होने से उन्हें लैपटॉप कम्प्यूटर, मोबाइल फोन, विद्युत वाहनों तथा मानव शरीर में रोपित किए जाने वाले मेडिकल उपकरणों में प्रयोग में लाया जाता है। इन बैटरियों में दो इलेक्ट्रोड, एक कैथोड तथा एक एनोड होता है जिनके बीच से रसायनिक ऊर्जा विद्युत ऊर्जा में रूपान्तरित होकर प्रवाहित होती है। इन बैटरियों का वजन मुख्यतः विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने हेतु अभिक्रिया में प्रयुक्त इलेक्ट्रोड तथा रसायनों के कारण होता है। वर्तमान में बैटरी प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में सबसे बड़ी चुनौती है- सस्ते एवं पर्यावरण अनुकूल पदार्थों का प्रयोग करके अत्यन्त हल्की बैटरी का निर्माण करना।

एनसीएल के वैज्ञानिक डॉ. विजयमोहनन तथा उनके ग्रुप ने हाल ही में अपने अनुसंधान से प्रथमतः/पहली बार यह दर्शाया है कि कार्बनिक अणु (डाइसल्फाइड) की स्वसमुच्चयित एकल परत कैथोड के निर्माण में प्रयोग में लायी जा सकती है। स्वसमुच्चयित एकल परतें (एसएएम) कार्बनिक अणुओं की संवेष्टित विन्यास होती हैं। स्वसमुच्चयित एकल परतें आसानी से बनायी जा सकती हैं तथा वे बहुत स्थिर होती हैं। वैज्ञानिकों ने विविध प्रकार के कार्बनिक अणुओं का प्रयोग करके विभिन्न गुणधर्मों (जैसे उनकी क्लेदनीयता अथवा चिपचिपापन) से युक्त स्वसमुच्चयित एकल परतें तैयार की हैं। तथापि स्वसमुच्चयित एकल परतों के निर्माण में प्रयोग में लाए गए अणु सामान्यतः विद्युत रोधी होती हैं अर्थात् वे विद्युत चालक नहीं होते हैं। इस कारण उन्हें पूर्व में बैटरी के अनुप्रयोग हेतु प्रयोग में नहीं लाया जा सका।

डॉ. विजयमोहनन ने अपनी उक्त योजना के अधीन धातु पर स्वसमुच्चयित परत तैयार करने हेतु डाइसल्फाइड जो एक कार्बनिक अणु है तथा जिसके दोनों छोर पर चिपचिपे गंधक के परमाणु लगे होते हैं, का प्रयोग किया। एक सुव्यवस्थित एकल परत के निर्माण हेतु डाइसल्फाइड को स्वर्ण (धातु) पर चिपकाया जाता है जिससे कैथोड तैयार होता है। डाइसल्फाइड अणु के कारण विलायक में स्थित लीथियम आयन प्रभावी रूप से कैथोड के साथ जुड़ जाते हैं जिससे बाहरी सर्किट में से विद्युत का प्रवाह शुरू हो जाता है। लीथियम बैटरी जिसने 2.9 वोल्ट का खुला सर्किट वोल्टेज दिया, को तैयार करने हेतु लीथियम इलेक्ट्रोड के साथ स्वसमुच्चयित एकल परत के आवरण वाले स्वर्ण (तथा अन्य लीथियम लवणों एवं विशिष्ट विलायक तथा सह-विलायक) का प्रयोग किया गया। एकल परत पर आधारित यह इलेक्ट्रोड

एक महत्त्वपूर्ण अभिनव खोज है जिससे सक्रिय कैथोड के घटक का वजन कम होगा और इससे छोटे आकार के इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों हेतु हल्के वजन की बैटरियों के निर्माण में सफलता प्राप्त होगी ।

अमरीकी एकस्व हेतु आवेदन सं. 20030186123 कैथोड पदार्थ तैयार करने हेतु प्रक्रिया, तदनुसार तैयार किए गए कैथोड पदार्थ एवं कैथोड पदार्थों से युक्त बैटरियाँ- मदानीमठ तृप्ति, योगेश बबन खोल्लम, इम्तियाज मुल्ला, के. विजयमोहनन, कुंजुकृष्ण पिल्ले ।

तृप्ती मदानीमठ, योगेश बी खोल्लम, एम. असलम, आई. एस. मुल्ला, के विजयमोहनन-
जर्नल ऑफ पावर सोर्सिस 124 (2003) 133 - 142