

पीज़ोइलेक्ट्रिक पॉलिमर नैनोकंपोज़िट पर आधारित सक्वियोरटी अलर्ट प्रणाली

स्रोत: पी.आई.बी.

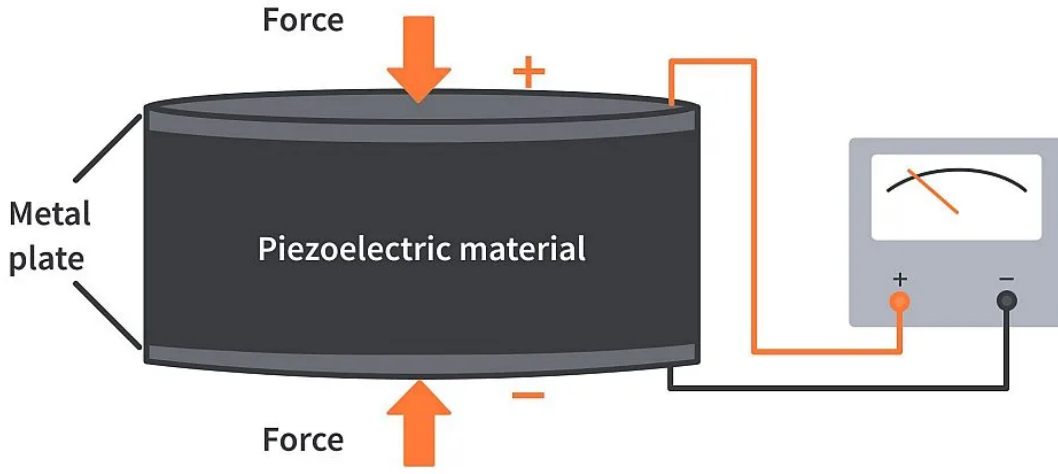
चर्चा में क्यों?

हाल ही में सेंटर फॉर नैनो एंड सॉफ्ट मैटर साइंसेज़ (CeNS) और नेशनल केमिकल लेबोरेटरी (CSIR-NCL), पुणे के शोधकर्ताओं ने दाब संवेदन (Pressure Sensing) और ऊर्जा संचयन के लिये एक नया पीज़ोइलेक्ट्रिक पॉलिमर नैनोकंपोज़िट विकसित किया है।

- यह यांत्रिक ऊर्जा को कुशलतापूर्वक वदियुत ऊर्जा में परिवर्तित कर सकता है, जिससे ऊर्जा संचयन और दाब संवेदन में अनुप्रयोगों के लिये नए मार्ग खुल सकते हैं।

पीज़ोइलेक्ट्रिक पॉलिमर नैनोकंपोज़िट क्या हैं?

- पीज़ोइलेक्ट्रिक पदार्थ/प्रभाव:
 - पीज़ोइलेक्ट्रिक पदार्थ ऐसे पदार्थ हैं, जिन पर यांत्रिक दबाव आरोपित करने पर वदियुत ऊर्जा उत्पन्न कर सकते हैं। जब ऐसे पदार्थों पर दाब डाला जाता है, तो धनात्मक और ऋणात्मक आवेशों के केंद्र स्थानांतरित हो जाते हैं, जिससे बाह्य वदियुत क्षेत्र का निर्माण होता है।
 - उदाहरण:
 - प्राकृतिक पदार्थ: क्वार्टज़, पुखराज़ और टूमलाइन।
 - जैविक पदार्थ: रेशम, लकड़ी और हड्डी।
 - सरिमिक: लेड ज़रकोनेट टाइटेनेट (PZT) और बेरियम टाइटेनेट (BT)
 - पॉलिमर: PVDF और PVDF-TrFE
 - फेरोइलेक्ट्रिक/लौहवदियुत पदार्थ: बेरियम टाइटेनेट (BaTiO₃) यांत्रिक दाब के बिना वदियुत आवेश उत्पन्न करता है।
 - अनुप्रयोग:
 - पीज़ोइलेक्ट्रिक पदार्थों का प्रयोग वभिन्न अनुप्रयोगों में किया जाता है, जिसमें माइक्रोफोन, तार वाले उपकरणों के लिये इलेक्ट्रिक पकिएप, सेंसर, एक्ट्यूएटर, आवृत्ता भ्रानक, पीज़ोइलेक्ट्रिक मोटर और नॉइज़ व वाइब्रेशन रडिक्शन आदी शामिल हैं।
- बहुलक/पॉलिमर:
 - बहुलक एक बड़ा अणु है, जो सह-संयोजक बंधों द्वारा जुड़ी हुई उप-इकाइयों, जिन्हें एकलक/मोनोमर कहा जाता है, की शृंखलाओं या वलयों से बना होता है। उच्च आणविक द्रव्यमान के कारण सामान्यतः इनके उच्च गलनांक और क्वथनांक होते हैं।
 - प्राकृतिक बहुलक में रेशम और DNA शामिल हैं, जबकि नियालॉन एवं पॉलीइथिलीन जैसे सथिथिक पॉलिमर हाइड्रो-कार्बन या जैव-आधारित स्रोतों से बनाए जाते हैं।
- पीज़ोइलेक्ट्रिक बहुलक:
 - ये ऐसे बहुलक हैं, जो दाब में अपनी सतह पर वदियुत आवेश उत्पन्न कर सकते हैं और इस प्रकार यांत्रिक ऊर्जा को वदियुत ऊर्जा में परिवर्तित कर सकते हैं।
 - उदाहरण: पॉली (वनिाइलडिीन फ्लोराइड), जैसे PVDF, पॉली(वनिाइलडिीन फ्लोराइड-ट्राइफ्लोरोइथिलीन) को-पॉलिमर या P(VDF-TrFE) के रूप में भी जाना जाता है।
- बहुलक नैनोकंपोज़िट्स: ये बहुलक मैट्रिक्स से बने पदार्थ हैं, जिन्हें नैनोमीटर आकार के योजकों के छोटे प्रतशित के साथ संयोजित किया जाता है, जिसका उद्देश्य पॉलिमर के यांत्रिक, तापीय और वदियुतीय गुणों को बढ़ाना होता है।
 - नैनोमीटरियल वह पदार्थ है, जिसके संरचनात्मक घटक नैनोमीटर पैमाने पर कम-से-कम एक आयाम अर्थात् 1-100 nm के होते हैं।
 - नैनोकंपोज़िट दो या दो से अधिक वभिन्न पदार्थों से बना एक ठोस पदार्थ है, जिसमें से कम-से-कम एक पदार्थ का आयाम नैनोस्केल श्रेणी, विशेष रूप से 1 nm और 3 nm के बीच में होता है।



अध्ययन के विषय में मुख्य तथ्य क्या हैं?

परिचय:

- शोधकर्त्ताओं का उद्देश्य यह अध्ययन करना था कि ज़रिफ़ोनिया नैनोकणों की विभिन्न क्रिस्टल संरचनाएँ मशरिफ़ि सामग्री की पीज़ोइलेक्ट्रिक क्षमताओं को किस प्रकार प्रभावित करती हैं।

प्रक्रिया:

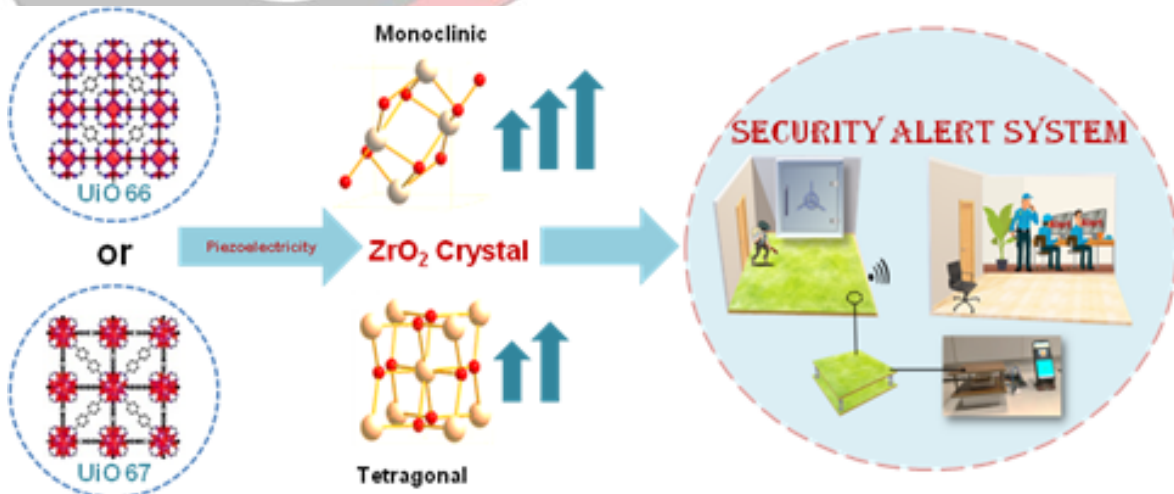
- शोधकर्त्ताओं ने दो प्रकार के ज़रिफ़ोनिया आधारित धातु-कार्बनिक ढाँचे (Metal-Organic Frameworks- MOF) (UiO-66 और UiO-67) बनाए और उन्हें ज़रिफ़ोनिया नैनोकणों में परिवर्तित किया।
 - धातु-कार्बनिक ढाँचे (MOF) क्रिस्टलीय पदार्थ होते हैं, जो धातु आयनों या समूहों से बने होते हैं और कठोर कार्बनिक अणुओं से जुड़े होते हैं, जिसके परिणामस्वरूप एक-विमिय, द्वि-विमिय या त्रि-विमिय संरंघर संरचनाएँ बनती हैं।
 - फरि इन नैनोकणों को पॉली (वनिाइलडिीन डाइफ्लोराइड- PVDF) नामक पीज़ोइलेक्ट्रिक पॉलिमर के साथ मशरिफ़ि करके पॉलिमर नैनोकम्पोज़िट फिलिमें बनाई जाती हैं।

नबिर्कष:

- शोधकर्त्ताओं ने पाया कि नैनोकणों के पृष्ठीय गुण और क्रिस्टल संरचना ने पॉलिमर के पीज़ोइलेक्ट्रिक गुण को महत्त्वपूर्ण रूप से प्रभावित किया।

व्यावहारिक अनुप्रयोग:

- सुरक्षा चेतावनी प्रणाली:** ब्लूटूथ-आधारित सुरक्षा चेतावनी प्रणाली में एक पीज़ोइलेक्ट्रिक फुटपाथ प्रोटोटाइप का प्रयोग किया जाता है, जो पैरों के निशान (Footsteps) से वोल्टेज उत्पन्न करती है।
 - यदि अनधिकृत प्रवेश का पता चलता है, तो सिस्टम सक्रिय हो जाता है और ब्लूटूथ के माध्यम से कनेक्टेड डिवाइस, जैसे कि एंड्रॉयड स्मार्टफोन पर अलर्ट भेजता है।
- वदियुत उत्पादन:** प्रोटोटाइप यांत्रिक ऊर्जा इनपुट से वदियुत ऊर्जा भी उत्पन्न कर सकता है।
 - यह सुविधा विशेष रूप से स्मार्ट शहरों और स्वचालित सुरक्षा प्रणालियों में ऊर्जा उपयोग की दक्षता बढ़ाने में लाभदायक है।



UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वरष के परश्न

??????????:

परश्न. नमिनलखिति कथनों पर वचिर कीजयि: (2022)

1. परासूक्ष्मकण (नैनोपार्टिकल्स), मानव-नरिमति होने के सविय, परकृतमें असूततित्व में नहीं हैं ।
2. कुछ धातुवकि ऑक्साइडों के परासूक्ष्मकण, परसाधन-सामगरी (कॉस्मेटिक्स) के नरिमाण में काम आते हैं ।
3. कुछ वाणजियकि उत्पादों के परासूक्ष्मकण, जो पर्यावरण में आ जाते हैं, मनुष्यों के लयि असुरकषति हैं ।

उपरयुक्त कथनों में कौन-सा/से सही है/हैं?

- (a) केवल 1
- (b) केवल 3
- (c) 1 और 2
- (d) 2 और 3

उत्तर: (d)

परश्न. वभिन्न उत्पादों के वनरिमाण में उदयग द्वारा परयुक्त होने वाले कुछ रासायनकि तत्त्वों के नैनो-कणों के बारे में कुछ चति है । क्यॉ?
(2014)

1. वे पर्यावरण में संचति हो सकते हैं तथा जल और मृदा को संदूषति कर सकते हैं ।
2. वे खादय शृंखलाओं में परवषिट हो सकते हैं ।
3. वे मुक्त मूलकों के उत्पादन को वभिचति कर सकते हैं ।

नीचे दयि गए कूट का परयग कर सही उत्तर चुनयि-

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 3
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

उत्तर: (d)