‘सुपर-प्लेनों’ के निर्माण में ‘बोरॉन नाइट्राइड नैनो-ट्यूब्स ’ का महत्त्व

संदर्भ

हाल ही में वैज्ञानिकों ने एक ऐसे अत्यंत हल्के पदार्थ की पहचान की है, जो उच्च तापमान और तनाव को भी सहन करने की क्षमता रखता है। अतः इसका उपयोग ध्वनि से 5 से 10 गुना अधिक चाल से चलने वाले ‘हाइपरसोनिक विमानों’(hypersonic aircraft) के निर्माण में किया जा सकता है।

प्रमुख बिंदु

- नासा और अमेरिका की बर्मिंघम यूनिवर्सिटी के शोधकर्त्ताओं द्वारा किये गए इस अनुसंधान से उड़ानों के समय में अपेक्षाकृत कमी आएगी।
- दरअसल, वर्तमान में सुपर-प्लेनों के निर्माण में कई प्रकार की बाधाएँ आती हैं। अतः एक ऐसे पदार्थ को प्राप्त करना चुनौतीपूर्ण बना हुआ था जो सुपर-प्लेनों के निर्माण में सहायक हो।
- सुपर-प्लेनों के निर्माण संबंधी बाधाओं का समाधान करने हेतु अपने अध्ययन में वैज्ञानिकों ने ‘बोरोन नाइट्राइड नैनो-ट्यूब्स’ (boron nitride nanotubes -BNNTs) का प्रयोग किया था।
- विदित हो कि हाल ही में नासा ने विश्व में मौजूद कुछ ऐसी सुविधाओं (facilities) को खरीद लिया है जो गुणवत्ता युक्त बोरॉन नाइट्राइड नैनो-ट्यूब्स का उत्पादन करने में सक्षम है।

कार्बन से बेहतर

- आमतौर पर विमानों में मज़बूती के लिये कार्बन नैनो-ट्यूब्स का प्रयोग किया जाता है। वे स्टील से अधिक मज़बूत होती हैं और उनमें ऊष्मा को सहन करने की भी क्षमता होती है।
- कार्बन नैनो-ट्यूब्स $400^{0}C$ से अधिक तापमान पर स्थिर अवस्था में नहीं रह पाती, जबकि बोरॉन नाइट्राइड नैनो-ट्यूब्स $900^{0}C$ पर भी स्थिर अवस्था में बनी रह सकती हैं। इसके अतिरिक्त ये कार्बन नैनो-ट्यूब्स की तुलना में काफी हल्की भी हैं।
- बोरॉन नाइट्राइड नैनो-ट्यूब और कार्बन नैनो-ट्यूब्स अब तक बनाए गए दो मज़बूत तंतु (fibre) हैं।

बोरॉन नाइट्राइड

- उत्कृष्ट उष्मीय और रासायनिक स्थिरता के कारण बोरॉन नाइट्राइड सिरेमिक्स का उपयोग उच्च तापीय उपकरण बनाने में किया जाता है। इसका उपयोग नैनो- टेक्नोलॉजी में किया जाता है।
- बोरॉन नाइट्राइड बोरॉन और नाइट्रोजन का उष्मीय और रासायनिक प्रतिरोधी यौगिक है। यह विभिन्न क्रिस्टलीय अवस्थाओं में रहता है। इसकी षटकोणीय संरचना ग्रेफाइट के समान है तथा यह बोरॉन नाइट्राइड के अपररूपों में सर्वाधिक स्थिर और मुलायम है। यही कारण है कि इसका उपयोग स्नेहक (lubricant) तथा प्रसाधन सामग्री में एक अतिरिक्त उत्पाद के तौर पर किया जाता है।

बोरॉन नाइट्राइड नैनो-ट्यूब्स

- वास्तव में बोरॉन नाइट्राइड नैनो-ट्यूब्स में महीन तंतु हैं, जिन्हें अभी तक कार्बन नैनोट्यूब में भी नहीं प्राप्त किया गया है।
- ये ऊष्मा की सुचालक परन्तु विद्युत का कुचालक होती हैं।
- इसका रंग सफेद होता हैं।
- ये क्रियाशील होती हैं।
- इसका कोई नकारात्मक प्रभाव नहीं पड़ता है।
- इन ट्यूब्स का निर्माण ‘उच्च ताप और उच्च दाब’(high temperature/high pressure (HTP) पर किया जाता है, जिसे दाबित वाष्प/कंडेंसर (pressurized vapor/condenser-PVC) प्रक्रिया कहा जाता है।

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/new-material-may-help-build-superplanes