रडिबर्ग पोलरॉन्स : पदार्थ की नई अवस्था

चर्चा में क्यों?

- भौतकिविदों की एक अंतर्राष्ट्रीय टीम ने पदार्थ की एक नई अवस्था का वकिास करने में सफलता हासलि की है। इस प्रोजेक्ट से जुड़े वैज्ञानकिों के अनुसार दुर्बल बंध से नर्मिति पदार्थ की इस अवस्था से अतशीतिति परमाणुओं की भौतकिी को समझने में सहायता मलिेगी।

क्या है पदार्थ की नई अवस्था?

- वैज्ञानकिों ने पदार्थ की इस नई अवस्था को 'रडिबर्ग पोलरॉन्स' (Rydberg Polarons) नाम दयिा है।
- इसके लयि उन्होंने एक वशिाल परमाणु का नर्माण कयिा और इसे सामान्य परमाणुओं से भर दयिा।
- दूसरे शब्दों में कहें तो यद इलेक्ट्रॉन अपने नाभकि से इतनी दूरी पर चक्कर लगाए की इनके बीच की कक्षा में अन्य परमाणुओं को रखा जा सके और ये एक दुर्बल बंध से आपस में जुड़ जाएँ तो पदार्थ की इस नवीन अवस्था को प्राप्त कयिा जा सकता है।
- रडिबर्ग पोलरॉन्स में परमाणु एक कमज़ोर बंध द्वारा एक साथ जुड़े हुए होते है और इसे बहुत नम्निन ताप पर ही बनाया जा सकता है।
- इसमें परमाणु तेज़ी से गतशील रहते हैं और ताप बढ़ने पर ये दुर्बल बंध टूट जाते हैं।

इसे बनाया कैसे गया था?

- यह एक जटलि प्रयोग है जो पछिले दो दशकों से हासलि की गई उपलब्धयिों पर आधारति है।
- यह दो अलग-अलग क्षेत्रों की अवधारणाओं - बोस आइंस्टीन कंडेनसेशन और रडिबर्ग परमाणु का उपयोग करता है।
- बोस आइंस्टीन कंडेनसेट (Bose Einstein Condensate-BEC) अत-िनम्निन ताप पर प्राप्त होने वाली पदार्थ की तरल जैसी अवस्था है।
- एक झील पर बनने वाली उर्मकिाओं अथवा तरंगों (Ripples) की तरह ही BEC में वक्षिोभ उत्त्पन्न करने के लयि इसे उत्तेजति कयिा जा सकता है। इस प्रयोग में शोधकरत्ताओं ने स्ट्रोंटयिम (Strontium) परमाणु के BEC का इस्तेमाल कयिा था।
- एक सामान्य परमाणु में इलेक्ट्रॉन नाभकि के चारों ओर चक्कर लगाते हैं। एक 'रडिबर्ग परमाणु' ऐसा परमाणु होता है जसिमें एक इलेक्ट्रॉन को उत्तेजति कर उच्च-ऊर्जा स्तर की तरफ भेज दयिा जाता है जसिसे उस इलेक्ट्रान की मुख्य क्वांटम संख्या (n) का मान बढ़ जाता है।
- इस प्रयोग में स्ट्रोंटयिम परमाणुओं के BEC पर लेजर लाइट का इस्तेमाल कयिा गया ताक यिह एक समय में एक ही स्ट्रोंटयिम परमाणु पर जाकर गरि।
- इससे एक इलेक्ट्रॉन उत्तेजति होकर उच्च ऊर्जा स्तर में संक्रमण कर जाता है और एक रडिबर्ग परमाणु का नर्माण होता है।
- इस तरह नर्मिति कक्षा में कई अन्य स्ट्रोंटयिम परमाणुओं को स्थापति कयिा जा सकता है।
- जैसे ही यह इलेक्ट्रॉन कई स्ट्रोंटयिम परमाणुओं का चक्कर लगाता है, यह BEC की तरंगों को उत्पन्न करता है।
- रडिबर्ग परमाणु इन तरंगों के साथ जटलि रूप से मश्रिति हो जाता है और एक नया सुपर-परमाणु बनाता है जसि 'रडिबर्ग पोलरॉन' कहा जाता है।

रडिबर्ग पोलरॉन का उपयोग

- इनका ब्रह्माण्ड वज्ञिान अर्थात् कोस्मोलॉजी के लयि वशिेष नहितािर्थ है।
- ऐसा माना जाता है क हिमारा ब्रह्माण्ड एक रहस्यमय 'डार्क मैटर' से भरा हुआ है जो दूसरे पदार्थों पर गुरुत्वाकर्षण बल लगाता है।
- डार्क मैटर संबंधी कुछ सद्धिांतों का मानना है क यिह एक ब्रह्मांडीय बोस आइंस्टीन कंडेनसेट है जो अभी तक अज्ञात प्रकार के कणों से नर्मिति है।
- यद हिम वास्तव में एक अदृश्य व्यापक बोस आइंस्टीन कंडेनसेट में रह रहे हैं तो यह प्रयोग इसका पता लगाने में सहायक हो सकता है।

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/ridburgh-polarons-new-condition-of-substance