रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार- 2023

प्रिलिम्स के लिये:

रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार- 2023, क्वांटम डॉट्स, क्वांटम तकनीक, नैनोमटेरियल्स, LED

मेन्स के लिये:

क्वांटम डॉट्स के अनुप्रयोग।

स्रोत: इंडियन एक्सप्रेस

चर्चा में क्यों?

रॉयल स्वीडिश एकेडमी ऑफ साइंसेज़ ने क्वांटम डॉट्स **के अभूतपूर्व आविष्कार और संश्लेषण** के लिये **मौंगी जी बावेंडी, लुईस ई ब्रूस** तथा **एलेक्सी आई एकिमोव** को **रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार 2023** से सम्मानित किया।

क्वांटम डॉट्स का आविष्कार:

- **पृष्ठभूमि:**
  - हालाँकि लगभग चालीस वर्ष पूर्व, वैज्ञानिकों ने पाया कि नैनोस्केल पर एक ही तत्त्व के नैनोकण, आमतौर पर एक मीटर के **1 से 100 अरबवें आकार के**, अपने बड़े समकक्षों से भिन्न व्यवहार प्रदर्शित करते हैं, जो इस **पारंपरिक धारणा का खंडन करते** हैं।
  - परंपरागत रूप से यह अवधारणा व्याप्त थी कि **शुद्ध तत्त्व के सभी हिस्सों** में, जो किसी भी आकार के क्यों ना हों, इलेक्ट्रॉनों के **समान वितरण के कारण उनके गुण सदैव समान** होते हैं।
- **नोबेल पुरस्कार विजेताओं का योगदान:**
  - **एलेक्सी एकिमोव:** वर्ष 1980 के आसपास एलेक्सी एकिमोव **कॉपर क्लोराइड** नैनोकणों **में असामान्य व्यवहार** का निरीक्षण करने वाले पहले व्यक्ति थे।
    - उन्होंने **इन कणों के विशिष्ट गुणों का प्रदर्शन करते** हुए इन नैनोकणों का सफलतापूर्वक निर्माण किया।
  - **लुई ब्रूस:** अमेरिकी वैज्ञानिक लुई ब्रूस ने **कैडमियम सल्फाइड** नैनोकणों से जुड़ी एक ऐसी ही खोज की।
    - एकिमोव की तरह, वह इन **परिवर्तित गुणों के साथ नैनोकणों को** बनाने में सक्षम थे।
  - **मौंगी बावेंडी: मौंगी बावेंडी, जिन्होंने शुरुआत में लुई ब्रूस के साथ सहयोग किया, ने बाद में अद्वितीय विशेषताओं वाले नैनोकणों के उत्पादन की तकनीकों को सरल बनाने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई।**
    - उनके कार्यों ने वांछित विकृत व्यवहार प्रदर्शित करने वाले नैनोकणों के कुशल और नियंत्रित निर्माण का मार्ग प्रशस्त किया।
- **नैनोकणों के विशिष्ट गुणों के कारक:**
  - सूक्ष्म नैनोकणों का अपरंपरागत व्यवहार **क्वांटम प्रभावों के उद्भव** का परिणाम है।
  - नैनोकणों के एकल परमाणु की तुलना में काफी बड़ा होने के बावजूद, 1930 के दशक में एक महत्त्वपूर्ण अंतर्दृष्टि **जब कणों को नैनोस्केल में कम किया जाता है तो क्वांटम प्रभाव प्रदर्शित हो सकते हैं,** सामने आई।
    - इसका मुख्य कारण यह है कि ऐसी परिस्थितियों में परमाणुओं में निहित **इलेक्ट्रॉन एक सीमित स्थान में मौजूद** होते हैं।
      - आमतौर पर इलेक्ट्रॉन परमाणु के नाभिक के बाहर अपेक्षाकृत विशाल क्षेत्र में गति करते हैं।
      - हालाँकि जैसे-जैसे कण का आकार तेज़ी से घटता है, इलेक्ट्रॉनों **के लिये अवरोध उत्पन्न होता है**, जिससे इन विशिष्ट क्वांटम प्रभावों की अभिव्यक्ति होती है।
  - इस गहन समझ, जैसा कि **नोबेल पुरस्कार विजेताओं, एकिमोव तथा ब्रूस ने अपनी प्रयोगशालाओं में देखा और प्रदर्शित किया**, के परिणामस्वरूप एक ही तत्त्व के उनके बड़े समकक्ष कणों की तुलना में अलग व्यवहार वाले नैनो-आकार के कणों का निर्माण हुआ।
    - अद्वितीय गुणों वाले इन उल्लेखनीय नैनोकणों को **क्वांटम डॉट्स** के रूप में जाना जाने लगा।
- **क्वांटम डॉट्स की विशेषता:** क्वांटम डॉट्स **नैनोस्केल कण** हैं, जिनका आकार आमतौर पर **1 से 100 नैनोमीटर तक** होता है। इन छोटी संरचनाओं में अद्वितीय गुण होते हैं जो उनके आकार से निर्धारित होते हैं।
  - विशेष रूप से क्वांटम डॉट्स का आकार उनके द्वारा **उत्सर्जित प्रकाश का रंग का निर्धारण** करता है, **छोटे डॉट्स नीला**

प्रकाश उत्सर्जित करते हैं और **बड़े डॉट्स पीले व लाल रंग** का प्रकाश उत्सर्जित करते हैं।

नोट:

- **क्वांटम प्रभाव:** क्वांटम सबसे छोटे पैमाने पर पदार्थ और ऊर्जा के मौलिक व्यवहार को संदर्भित करता है,**जहाँ सैद्धांतिक भौतिकी अब लागू नहीं होती** है।
  - क्वांटम प्रभाव क्वांटम स्तर पर होने वाली घटनाएँ हैं, जहाँ इलेक्ट्रॉन जैसे कण **सुपरपोज़िशन और एनटैंगलमेंट जैसे व्यवहार** प्रदर्शित करते हैं, जो सैद्धांतिक भौतिकी से अलग हैं।
- **क्वांटम प्रौद्योगिकी:** क्वांटम प्रौद्योगिकी विभिन्न क्षेत्रों में क्रांति लाने की क्षमता के साथ **क्वांटम कंप्यूटिंग, क्वांटम क्रिप्टोग्राफी** और **क्वांटम सेंसर** सहित नवीन उपकरण एवं अनुप्रयोग हेतु क्वांटम यांत्रिकी के अद्वितीय गुणों का उपयोग करती है।

क्वांटम डॉट्स के अनुप्रयोग:

- **डिस्प्ले टेक्नोलॉजी:** क्वांटम डॉट्स स्पष्ट एवं चमकीले प्रकाश उत्सर्जित करके **LED लैंप** और **टेलीविज़न स्क्रीन** जैसे डिस्प्ले की गुणवत्ता बढ़ा सकते हैं।
- **मेडिकल इमेजिंग:** ये सर्जरी के दौरान **ट्यूमर के ऊतकों को प्रदीप्त कर** सकते हैं, जिससे शल्य चिकित्सकों को ट्यूमर के सटीक निष्कासन में सहायता मिलती है।
  - इनका नैनोस्केल आकार इन्हें **छोटे सेंसर** में उपयोग के लिये आदर्श बनाता है।
- **फ्लेक्सिबल इलेक्ट्रॉनिक्स:** क्वांटम डॉट्स तकनीक **इलेक्ट्रॉनिक्स** के क्षेत्र में क्रांतिकारी बदलाव लाने की क्षमता रखता है जिससे भविष्य में नवीन और अनुकूलनीय उपकरणों के विनिर्माण की संभावनाएँ हैं।
- **स्लिमर सोलर सेल:** क्वांटम डॉट्स से **अधिक कुशल और कॉम्पैक्ट** **सौर सेल** बन सकते हैं, जिससे नवीकरणीय ऊर्जा संबंधी समाधान संभव हो सकेगा।
- **एन्क्रिप्टेड क्वांटम संचार:** क्वांटम डॉट्स सुरक्षित **क्वांटम संचार प्रौद्योगिकियों** को विकसित करने, संवेदनशील जानकारी की **सुरक्षा करने** में भूमिका निभा सकते हैं।

रसायन विज्ञान के क्षेत्र में अन्य हालिया नोबेल पुरस्कार विजेता:

- **2022:**
  - **कैरोलिन आर. बर्टोज़्ज़ी, मोर्टन मेल्डल** तथा **के. बैरी शार्पलेस** "**क्लिक केमिस्ट्री** और **बायोऑर्थोगोनल केमिस्ट्री** के विकास हेतु"
- **2021:**
  - **बेंजामिन लिस्ट** और **डेविड मैकमिलन** को "**असममित ऑर्गेनोकैटेलिसिस** के विकास हेतु"
- **वर्ष 2020:**
  - **इमैनुएल चार्पेंटियर और जेनिफर ए. डौडना को** "**जीनोम संपादन** की एक विधि के विकास के लिये"
- **वर्ष 2019:**
  - **जॉन बी. गुडइनफ, एम. स्टेनली व्हिटिंगम और अकीरा योशिनो** "**लिथियम-आयन बैटरी** के विकास के लिये"
- **वर्ष 2018:**
  - **फ्रांसिस एच. अर्नोल्ड** को "**एंजाइमों के निर्देशित विकास** के लिये"
  - **जॉर्ज पी. स्मिथ और सर ग्रेगरी पी. विंटर को "पेप्टाइड्स और एंटीबॉडी** के फेज़ प्रदर्शन के लिये"

नोबेल पुरस्कार 2023 की अन्य घोषणाओं का संदर्भ: भौतिकी, फिजियोलॉजी या चिकित्सा

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/nobel-prize-in-chemistry-2023