

25-08-2022

## नोवा उत्सर्जन में धूल का निर्माण

### समाचार पत्रों में क्यों?

एसएन बोस सेंटर फॉर बेसिक साइंस (SNBCBS) के वैज्ञानिकों ने नोवा वी1280 स्कॉर्पी नामक इंप्लोडिंग नोवा का अवलोकन किया और पाया कि एक महीने के बाद इसके चारों ओर एक मोटी धूल बन गई और लगभग 250 दिनों तक विद्यमान रही।

### त्वरित मुद्दा?

- नोवा एक खगोलीय घटना है जिसमें तारकीय (तारों से संबंधित) सतह पर अस्थायी रूप से एक भीषण विस्फोट होता है, जिससे उनकी चमक लाखों गुना बढ़ जाती है, फिर हफ्तों या महीनों में धीरे-धीरे कालापन बढ़ता जाता है।
- यह एक बाइनरी प्रणाली में होता है जिसमें एक श्वेत वामन और एक मुख्य अनुक्रम तारा होता है।
- एक बाइनरी तारा प्रणाली तब होती है जब दो तारे एक ही द्रव्यमान के केंद्र के चारों ओर परिक्रमा करते हैं।
- चमकीले तारे को आधिकारिक तौर पर प्राथमिक तारे के रूप में वर्गीकृत किया जाता है, जबकि दोनों के बीच का धुंधला तारा गौण होता है।

### ऐतिहासिक पृष्ठभूमि?

- श्वेत वामन ऐसे तारे हैं जिसमें एक बार परमाणु ईंधन के रूप में उपयोग किये गये सभी हाइड्रोजन का संलयन हो चूका होता है।
- ऐसे तारों का घनत्व बहुत अधिक होता है। एक सामान्य श्वेत वामन हमारे सूर्य के आकार का आधा होता है और इसकी सतह का गुरुत्वाकर्षण पृथ्वी से 1,00,000 गुना अधिक होता है।
- ब्रह्मांडीय धूल में तारों के बीच की जगह में तैरते ठोस पदार्थ के छोटे कण होते हैं।
- नोवा उत्सर्जन के प्रतिकूल वातावरण में ब्रह्मांडीय धूल या अतिरिक्त-स्थलीय धूल का निर्माण कई वर्षों से एक जटिल प्रश्न रहा है। ऐसी सैकड़ों किलोग्राम धूल प्रतिदिन पृथ्वी पर गिरती है।
- धूल बनने के पूर्व और उसके बाद के चरणों के दौरान वहाँ हाइड्रोजन घनत्व, तापमान, चमक और मौलिक तत्वों की प्रचुरता जैसे धूल के मापदंडों का अनुमान लगाने के लिये वैज्ञानिकों ने सरल मॉडल का निर्माण किया।
- उन्होंने उत्सर्जन (इजेक्टा) में कार्बन, नाइट्रोजन और ऑक्सीजन जैसे कुछ तत्वों के साथ-साथ छोटे अक्रिस्टलीय (Amorphous) कार्बन धूल के कणों तथा खगोलीय सिलिकेट के बड़े धूल कणों की प्रचुरता पाई है।
- नए तारों से उत्सर्जन (नोवा इजेक्शन) में धूल का बनना कोई सामान्य घटना नहीं है।

### अन्य प्रमुख तथ्य?

#### अध्ययन का महत्त्व

- अंतरिक्ष-धूल टकराव से विभिन्न ग्रहों के बीच अत्यधिक दूरी होने के बाद भी जीवों को ग्रह पर जीवन शुरू करने के लिये प्रेरित कर सकता है।
- नए तारों की धूल के उनके अध्ययन से ऐसी धूल की प्रकृति और विशेषताओं एवं उनसे संबंधित प्रक्रियाओं को समझने में मदद मिल सकती है।
- टीम ने सुझाव दिया है कि जैसे-जैसे V1280 स्कॉर्पी नोवा के धूल के आवरण का विस्तार जारी रहेगा, ये धूल के कण अंततः अंतरतारकीय/इंटरस्टेलर पदार्थ के साथ मिलते जाएंगे। लेकिन इस प्रक्रिया में हजारों साल लगेंगे, जोकि ब्रह्मांडीय समय के पैमाने में एक छोटी सी समयावधि है।



- तारों के बीच धूल (इंटरस्टेलर डस्ट) जिसे बनने में आमतौर पर कुछ हजार साल लगते हैं, ऐसा विस्फोट के बाद 30 से 100 दिनों के भीतर केवल कुछ ही नए तारों (नोवा) में देखा गया है, इसलिये ऐसी घटनाओं से नोवा में धूल बनने की प्रक्रिया का अध्ययन करने का अवसर मिल जाता है।
- डस्ट चरण/पूर्व-धूल में कार्बन, नाइट्रोजन और ऑक्सीजन जैसे कुछ तत्वों के समस्थानिकों की प्रचुरता पाई गई।
- धूल- पश्चात (पोस्ट - डस्ट) चरण की अवस्था में हुए उत्सर्जन (इजेक्टा) में विद्यमान छोटे अक्रिस्टलीय कार्बन धूल के कणों और बड़े खगोलीय सिलिकेट धूल के कणों का मिश्रण पाया गया है।
- मिक्स्ड एरोमैटिक – ऐलीफैटिक संरचना वाले अक्रिस्टलीय कार्बनिक ठोस जैसे कुछ जटिल कार्बनिक यौगिक भी पाए गए जो तारों और ग्रहों में आणविक बादल के निर्माण में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

### प्रारंभिक परीक्षा में पूछे जाने वाला संभावित प्रश्न

प्रश्न निम्नलिखित में से किस वैज्ञानिक ने सिद्ध किया कि सूर्य के द्रव्यमान के 1.44 गुना से कम द्रव्यमान वाले तारे मृतप्राय होने पर श्वेत वामन बन जाते हैं?

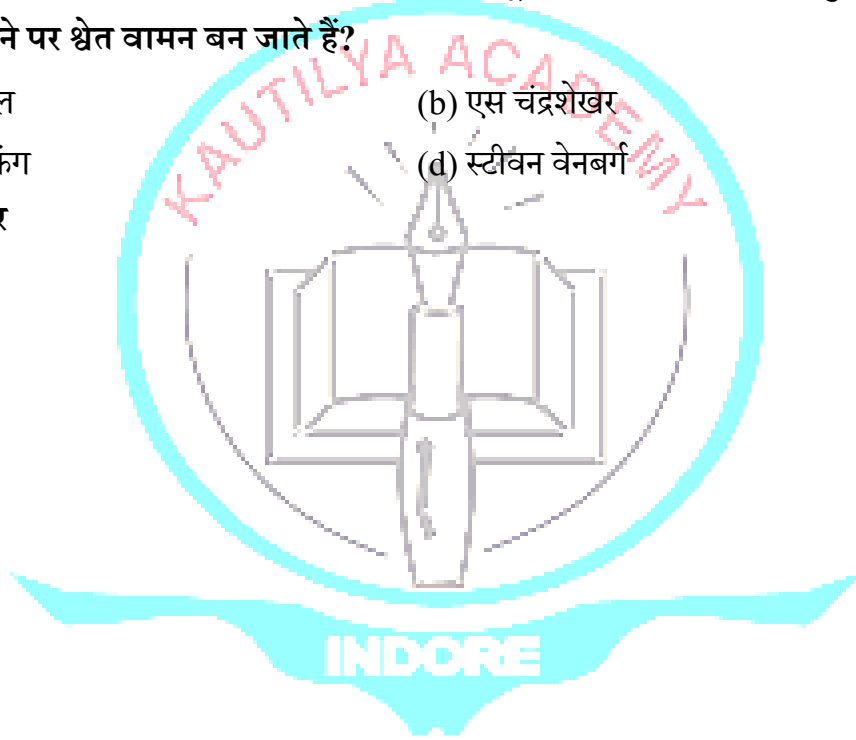
(a) एडविन हबल

(b) एस चंद्रशेखर

(c) स्टीफन हॉकिंग

(d) स्टीवन वेनबर्ग

उत्तर: (b) एस चंद्रशेखर



## महाद्वीपों का निर्माण

### समाचार पत्रों में क्यों?

प्रसिद्ध पत्रिका 'नेचर' में प्रकाशित एक नए अध्ययन के अनुसार, पृथ्वी पर महाद्वीपों का निर्माण विशालकाय उल्कापिंडों के टकराने से हुआ था। इन विशाल उल्कापिंडों के पृथ्वी पर टकराने की घटनाएँ हमारे ग्रह के साढ़े चार अरब साल के इतिहास के, पहले एक अरब वर्षों के दौरान जारी रही।

### त्वरित मुद्दा?

- 'विशालकाय उल्कापिंडों के टकराने / संघात (Impact) से महाद्वीपों की उत्पत्ति' का सिद्धांत दशकों से चर्चा में था, लेकिन अब तक, इसकी पुष्टि करने के लिए बहुत कम ठोस सबूत मौजूद थे। उल्कापिंडों के टकराने से भारी ऊर्जा उत्पन्न हुई, जिससे 'महासागरीय प्लेटों' को निर्माण हुआ, जो बाद में महाद्वीपों में विकसित हुई।
- **वर्तमान सिद्धांत:** वर्तमान में, सबसे आम तौर पर स्वीकृत सिद्धांत 'प्लेट विवर्तनिकी' (Plate Tectonics) सिद्धांत है, जिसके अनुसार, महाद्वीपों का निर्माण विवर्तनिक (टेक्टोनिक) प्लेटों की गति के परिणामस्वरूप हुआ है।

### अन्य प्रमुख तथ्य?

#### प्लेट विवर्तनिकी का सिद्धांत

- वर्ष 1912 में 'अल्फ्रेड वेगेनर' ने अपने एक शोध पत्र में परिकल्पना प्रस्तुत की थी, जिसके अनुसार- आधुनिक समय के सभी महाद्वीप, अतीत में एक विशालकाय महाद्वीप (सुपरकॉन्टिनेंट) के रूप में एक साथ परस्पर जुड़े हुए थे। इस विशालकाय महाद्वीप को उन्होंने 'पैजिया' (Pangaea) नाम दिया।
- लगभग 200 मिलियन से अधिक वर्षों की अवधि में, 'पैजिया' का बिखंडन हो गया और ये महाद्वीप अलग हो गए। इसे 'महाद्वीपीय विस्थापन सिद्धांत' (Continental Drift Theory) कहा गया। लेकिन, उस समय इस सिद्धांत को केवल एक परिकल्पना बताकर व्यापक रूप से इसका उपहास किया गया था। बाद में, 1960 के दशक में, जब प्रौद्योगिकियां विकसित हुईं तब इस सिद्धांत की वैधता साबित हुई थी, इसके बाद 'मैकेंजी' और 'पार्कर' ने प्लेट टेक्टोनिक्स के अपने सिद्धांत के माध्यम से इसे और बढ़ाया।

### ऐतिहासिक पृष्ठभूमि?

- पिलबारा क्रेटन में जिरकोन क्रिस्टलों की उपस्थिति: शोधकर्ताओं ने पश्चिमी ऑस्ट्रेलिया में 'पिलबारा क्रेटन' (Pilbara Craton) की चट्टानों में सन्निहित 'जिरकोन क्रिस्टलों' (Zircon Crystals) में साक्ष्यों की खोज की है। यह 'क्रेटन' एक प्राचीन भू-पर्पटी / क्रस्ट (Crust) का अवशेष है, जिसका निर्माण लगभग तीन अरब साल पहले होना शुरू हुआ था।
- **क्रेटन:** 'क्रेटन' (Craton) पृथ्वी की दो सबसे ऊपरी परतों, क्रस्ट और सबसे ऊपरी मेंटल से निर्मित 'महाद्वीपीय स्थलमंडल' का एक पुराना और स्थिर भाग होते हैं।
- **जिरकोन क्रिस्टल:-** "इन जिरकोन क्रिस्टलों में ऑक्सीजन आइसोटोप की संरचना का अध्ययन करने से एक 'शीर्ष-पाद' (Top-Down) प्रक्रिया का पता चला, जिसका आरंभ सतह के निकट अवस्थित चट्टानों के पिघलने से होता है,



यह प्रक्रिया नीचे गहराई की ओर आगे बढ़ती जाती है। यह प्रक्रिया विशाल उल्कापिंड संघातों के भूवैज्ञानिक प्रभाव के अनुरूप होती है।

- 'ज़िरकोन' (Zircons) का निर्माण मैग्मा के 'क्रिस्टलीकरण' से होता है और ये सामान्यतः रूपान्तरित चट्टानों में पाए जाते हैं। 'ज़िरकोन क्रिस्टल' भूगर्भीय गतिविधि की अवधि को रिकॉर्ड करते हुए, सूक्ष्म टाइम कैप्सूल के रूप में कार्य करते हैं। समय की गति के साथ नए ज़िरकोन क्रिस्टल 'मूल क्रिस्टल' में जुड़ जाते हैं।
- महाद्वीपों के निर्माण और विकास को समझना महत्वपूर्ण है, क्योंकि यह लिथियम, टिन और निकल जैसी धातुओं के भंडार की कुंजी है।
- पृथ्वी के अधिकांश बायोमास और अधिकांश मनुष्य इन्हीं भू-भागों पर रहते हैं, इसलिए महाद्वीपों की उत्पत्ति और विकास के बारे में समझना महत्वपूर्ण है।

### प्रारंभिक परीक्षा में पूछे जाने वाला संभावित प्रश्न

प्रश्न- माउंट एवरेस्ट के बारे में निम्नलिखित कथनों पर विचार कीजिए:

1. माउंट एवरेस्ट नेपाल और चीन की सीमा से उदित होता है।
  2. एवरेस्ट को नेपाल में सागरमाथा और चीन में माउंट कोमोलंगमा के नाम से भी जाना जाता है।
  3. ये संरचनात्मक रूप से भ्रंशोस्थ पर्वत हैं।
- (a) 1 और 2 (b) 2 और 3  
(c) 1 और 3 (d) 1, 2 और 3

उत्तर (a) 1 और 2

प्रश्न- भारत का प्रायद्वीपीय पठार किस प्रकार की चट्टानों से बना है?

- I. आग्नेय
  - II. रूपांतरित
  - III. अवसादी
- (a) केवल I (b) केवल II  
(c) केवल III (d) I और II दोनों

उत्तर (d) I और II दोनों