

प्रयोगशाला में नरिमति हीरे

प्रलिस के लिये:

प्रयोगशाला में नरिमति हीरे, प्राकृतिक हीरे, उच्च दाब उच्च तापमान (HPHT) वधि, रासायनिक वाष्प नक्षेण (CVD) वधि।

मेन्स के लिये:

प्रयोगशाला में नरिमति हीरे, भारत में हीरा उद्योग, प्रयोगशाला में नरिमति हीरों के उत्पादन के तरीके।

स्रोत: द हट्टि

चर्चा में क्यों?

प्रयोगशाला में नरिमति हीरे, जनिहें सथितिक हीरे के रूप में भी जाना जाता है, पारंपरिक हीरा बाजार के लिये एक बाध्यकारी शक्ति के रूप में उभरे हैं।

- ये रत्न उन्नत तकनीकों का प्रयोग करके प्रयोगशालाओं में बनाए जाते हैं, जनिमें गहन पृथ्वी में हीरे बनाने वाली प्राकृतिक प्रक्रियाओं की नकल किया जाता है।

प्रयोगशाला में नरिमति हीरे क्या हैं?

परचिय:

- प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले हीरों के विपरीत, LGD का नरिमाण प्रयोगशालाओं में किया जाता है। हालाँकि दोनों की रासायनिक संरचना और अन्य भौतिक व प्राकाशिक/ऑप्टिकल गुण समान होते हैं।
- प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले हीरे को बनने में लाखों वर्ष लगते हैं; इनका नरिमाण तब होता है जब पृथ्वी के भीतर दबे कार्बन भंडार अत्यधिक उष्मा/ताप और दाब के संपर्क में आते हैं।

उत्पादन:

- इनका नरिमाण अधिकतर दो प्रक्रियाओं के माध्यम से किया जाता है: उच्च दाब उच्च तापमान वधि और रासायनिक वाष्प नक्षेण वधि।
- हीरे को कृत्रिम रूप से विकसित करने की HPHT और CVD दोनों प्रक्रियाएँ एक 'सीड/बीज' अर्थात् किसी हीरे के टुकड़े से शुरू होती हैं।
 - HPHT वधि में, सीड को शुद्ध ग्रेफाइट कार्बन के साथ, लगभग 1,500 डग्री सेल्सियस तापमान और अत्यधिक उच्च दाब में प्रसंस्कृत किया जाता है।
 - CVD वधि में, सीड को कार्बन युक्त गैस से भरे एक सीलबंद कक्ष के अंदर लगभग 800 डग्री सेल्सियस तक गर्म किया जाता है। गैस का सीड के साथ संघटन हो जाता है, जिससे धीरे-धीरे हीरा का नरिमाण होता है।

अनुप्रयोग:

- इनका प्रयोग मशीनों और औजारों में औद्योगिक उद्देश्यों के लिये किया जाता है क्योंकि इनकी कठोरता व अतिरिक्त मजबूती इन्हे **कटर के रूप में प्रयोग के लिये आदर्श** बनाती है।
- शुद्ध सथितिक हीरे का प्रयोग **इलेक्ट्रॉनिक्स में** उच्च-शक्ति वाले लेजर डायोड, लेजर सरणियों और उच्च-शक्ति ट्रांजिस्टर के लिये **हीट स्प्रेडर** के रूप में किया जाता है।
- इनका प्रयोग **वलासितापूर्ण सौंदर्य प्रयोजनों के लिये** भी किया जाता है।

महत्त्व:

- प्रयोगशाला में नरिमति किये गए हीरे का **पर्यावरणीय फुटप्रिंट** प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले हीरे की तुलना में बहुत कम होता है।
- पर्यावरण के प्रति जागरूक LGD नरिमाता **डायमंड फाउंडरी** की एक रिपोर्ट के अनुसार, **भू-गर्भ से एक प्राकृतिक हीरा नक्षेण/खनन में पृथ्वी के ऊपर अर्थात् प्रयोगशाला में हीरा नरिमाण की तुलना में दस गुना अधिक ऊर्जा लगती है।**
- वित्त खनन (Open-pit mining)**, प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले हीरों के खनन की सबसे सामान्य वधि है जिसमें **इन्कीमती पत्थरों के नक्षेण हेतु मृदा और चट्टान में खनन** शामिल है।

Growth Process	Typical Growth Morphology
Natural	 <p>Shape: Octahedron</p> <p>Growth: 8 directions</p>
High Pressure, High Temperature (HPHT)	 <p>Shape: Cuboctahedron</p> <p>Growth: 14 directions</p>
Chemical Vapor Deposition (CVD)	 <p>Shape: Cube</p> <p>Growth: 1 direction</p>

भारत में प्रयोगशाला में निर्मित हीरों का परिदृश्य क्या है?

- **सुरत: हीरे की कटिंग और पॉलिशिंग का केंद्र**
 - वैश्विक हीरा व्यापार में **सुरत** एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। विश्व के लगभग **90%** हीरों की कटिंग और पॉलिशिंग सुरत में की जाती है।
- **भारत से प्रयोगशाला में निर्मित हीरे के निर्यात में वृद्धि**
 - वर्ष 2019 और वर्ष 2022 के दौरान भारत के प्रयोगशाला में निर्मित हीरे के निर्यात मूल्य में **तीन गुना वृद्धि** हुई।
 - **अप्रैल और अक्टूबर 2023 के बीच निर्यात मात्रा में 25% की वृद्धि** हुई जो एक वर्ष पूर्व के समान अवधि में 15% थी।
 - प्रयोगशाला में निर्मित हीरों की **उच्चि कीमत और नैतिक अपील** के कारण विश्व स्तर पर इसकी लोकप्रियता बढ़ती जा रही है।
 - प्रयोगशाला में निर्मित हीरों **"रक्त-मुक्त हीरे" (Blood-Free Diamonds)** कहा जाता है क्योंकि वे हिसा और मानवाधिकारों के दुरुपयोग से मुक्त होते हैं।
- **बाजार हिससेदारी और उद्योग प्रभाव:**
 - वैश्विक बाजार में प्रयोगशाला में निर्मित हीरों की हिससेदारी **वर्ष 2018 में 3.5%** थी जो वर्ष 2023 में **बढ़कर 18.5% हो गई**।
 - उद्योग विश्लेषकों के अनुसार वर्ष 2024-25 में इसकी हिससेदारी 20% से अधिक होने की संभावना है।
 - इस वृद्धि से भूराजनीतिक चुनौतियों तथा **प्राकृतिक हीरों की घटती मांग** से जूझ रहे उद्योग को और प्रभावित किया है।

नोट: प्रमुख हीरा उत्पादक देशों में रूस, बोत्सवाना, कनाडा, दक्षिण अफ्रीका और कांगो लोकतांत्रिक गणराज्य शामिल हैं।

- **रूस विश्व में कच्चे हीरों का सबसे बड़ा उत्पादक** है जिसने वर्ष 2022 में लगभग 42 मिलियन कैरेट का खनन किया।

प्राकृतिक हीरे से संबंधित नैतिक चिंताएँ क्या हैं?

- **ब्लड डायमंड (कॉन्फ्लिक्ट डायमंड):**
 - कुछ प्राकृतिक हीरों का खनन संघर्ष क्षेत्रों में किया जाता है। ऐसे हीरों को ब्लड डायमंड अथवा कॉन्फ्लिक्ट डायमंड कहा जाता है।
 - इन हीरों के विक्रय से होने वाले लाभ का उपयोग अनैतिक कार्यों में किया जाता है। इनका उपयोग **सशस्त्र संघर्षों को वित्तपोषित**

करने के लिये किया जाता है। इन हीरों का खनन मानवाधिकार हनन से भी संबंधित है। इससे प्रभावित क्षेत्रों में नविसयियों को कई मुश्किलों का सामना करना पड़ता है।

■ शोषण और श्रम की स्थिति:

- कुछ मामलों में प्राकृतिक हीरे की खदानों में श्रमिकों को खराब कामकाजी परस्थितियों, नमिन वेतन और रोजगार की सुरक्षा के अभाव का सामना करना पड़ता है।
- यह शोषण एक सामाजिक मुद्दा है जो चर्चा का विषय बन चुका है।
- कुछ क्षेत्रों में जहाँ हीरों का खनन किया जाता है बाल श्रम एक चिंता का विषय है।

■ पर्यावरणीय प्रभाव:

- प्राकृतिक हीरा खनन अपने पर्यावरणीय परिणामों के लिये कुख्यात (Notorious) है।
- बड़े पैमाने पर खुली खदानों के परिणामस्वरूप वनोन्मूलन, मृदा अपरदन हो सकता है।
- इन अभ्यासों के परिणामस्वरूप स्थानीय पारिस्थितिक तंत्र में हानिकारक रसायन भी निकलते हैं। इससे न केवल पर्यावरण बल्कि आस-पास के समुदायों की आजीविका भी प्रभावित होती है।
 - मानव नरिमति हीरे अधिक पर्यावरण के अनुकूल माने जाते हैं क्योंकि वे विनाशकारी खनन प्रथाओं की आवश्यकता को काफी कम कर देते हैं।

■ मनी लॉन्ड्रिंग और भ्रष्टाचार:

- हीरे के व्यापार को मनी लॉन्ड्रिंग और भ्रष्टाचार से जोड़ा गया है, जो हीरा उत्पादक देशों में सामाजिक तथा आर्थिक विकास को कमजोर करता है। इन मुद्दों से निपटने के लिये अधिक पारदर्शिता, जवाबदेही और भ्रष्टाचार विरोधी उपायों की आवश्यकता है।

कम्बर्ली प्रोसेस सर्टिफिकेशन स्कीम (KPCS) क्या है?

■ परिचय:

- कम्बर्ली प्रोसेस सर्टिफिकेशन स्कीम (KPCS) वर्ष 2003 में स्थापित एक महत्वपूर्ण वैश्विक पहल है, जिसका उद्देश्य मुख्यधारा के कच्चे हीरे के बाजार में विविधता हीरों के व्यापार को घुसपैठ करने से रोकना है।
- KPCS यह सुनिश्चित करता है कि वैध आपूर्ति शृंखला में कच्चे हीरे कम्बर्ली प्रोसेस (KP) के अनुरूप हैं।
- इसे KP भागीदार देशों द्वारा व्यक्तिगत रूप से लागू किया जाता है।
- KPCS के माध्यम से, राज्य कच्चे हीरों के शिपमेंट पर सुरक्षा उपाय लागू करते हैं और उन्हें "संघर्ष-मुक्त" के रूप में प्रामाणित करते हैं।
- KPCS की स्थापना फाउलर रिपोर्ट की सिफारिशों के बाद संयुक्त राष्ट्र महासभा संकल्प 55/56 द्वारा की गई थी।

■ KPCS के बारे में मुख्य तथ्य:

- KP में दुनिया भर के 85 देशों का प्रतिनिधित्व करने वाले 59 प्रतिभागी भाग ले रहे हैं।
- KP पर्यवेक्षकों में हीरा उद्योग का प्रतिनिधित्व करने वाली वर्ल्ड डायमंड काउंसिल भी शामिल है।
- वर्ष 2003 से भारत KPCS प्रक्रिया में सक्रिय रूप से भाग ले रहा है और KP के लगभग सभी कार्य समूहों (कारिगर और जलोद् उत्पादन (WGAAP) पर कार्य समूह को छोड़कर) का सदस्य है।
 - वाणिज्य विभाग नोडल विभाग है, और
 - रतन एवं आभूषण निर्यात संवर्धन परिषद (Gem & Jewellery Export Promotion Council- GJEPC) को भारत में KPCS आयात और निर्यात प्राधिकरण के रूप में नामित किया गया है।
 - GJEPC, कम्बर्ली प्रोसेस सर्टिफिकेट जारी करने के लिये जिम्मेदार है और देश में प्राप्त KP सर्टिफिकेशन का संरक्षक भी है।

प्रयोगशाला में नरिमति हीरे को बढ़ावा देने के लिये सरकारी पहल क्या हैं?

■ पाँच वर्षीय अनुसंधान अनुदान:

- केंद्रीय बजट 2023-24 में, सरकार ने भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थानों (IIT) में से एक के लिये पाँच वर्षीय अनुसंधान अनुदान की घोषणा की। अनुदान का उद्देश्य एलजीडी मशीनरी, बीज और व्यंजनों के स्वदेशी उत्पादन को प्रोत्साहित करना है।
- यह परियोजना IIT मद्रास को सौंपी गई है और साथ ही वहाँ एक इंडिया सेंटर फॉर लैब-ग्रोन डायमंड (InCent-LGD) स्थापित करने का प्रस्ताव है।
 - इसका लक्ष्य उद्योगों तथा उद्यमियों को तकनीकी सहायता प्रदान करना, रासायनिक वाष्प जमाव (CVD) और उच्च दबाव एवं उच्च तापमान (HPHT) प्रणालियों दोनों के स्वदेशी विनिर्माण को बढ़ावा देना व LGD व्यवसाय का विस्तार करना है।

■ सीमा शुल्क में कटौती:

- सरकार ने उत्पादन लागत कम करने एवं प्रयोगशाला में नरिमति हीरों के विकास को प्रोत्साहित करने के लिये प्रयोगशाला में नरिमति हीरे पर सीमा शुल्क कम कर दिया है। इस कटौती का उद्देश्य आयात निरभरता को कम करने साथ-साथ घरेलू उत्पादन को बढ़ावा देना है।
 - रफ LGDs के लिये हीरों पर शुल्क 5% से घटाकर शून्य कर दिया गया है।

■ सथि्टिक हीरे के लिये नया टैरिफ:

- सरकार ने नई टैरिफ लाइनें बनाने का प्रस्ताव देकर एक महत्वपूर्ण कदम उठाया है। ये लाइनें सथि्टिक हीरे समेत विभिन्न उत्पादों की बेहतर पहचान में सहायता करेंगी।
- इस कदम का प्राथमिक उद्देश्य व्यापार को सुविधाजनक बनाना एवं रियायती आयात शुल्क की पात्रता के संबंध में स्पष्टता प्रदान करना

है। वशिष्ट टैरफि लाइनें बनाकर, सरकार का लक्ष्य प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित करने साथ-साथ व्यापार से संबंधित मामलों में पारदर्शिता बढ़ाना भी है।

नष्कर्ष

- प्रयोगशाला में निर्मित हीरे केवल एक चलन नहीं हैं; वे हीरा उद्योग में एक बुनियादी बदलाव का प्रतिनिधित्व भी करते हैं।
- जैसे-जैसे प्रौद्योगिकी आगे बढ़ती है एवं उपभोक्ता जागरूकता बढ़ती है, ये चमचमाते रत्न हमारे, हीरों को देखने एवं खरीदने के तरीके को फरि से परभाषति करते रहते हैं।

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

??????:

प्रश्न. नमिनलखिति में से कसि वदिशी यात्री ने भारत के हीरों और हीरे की खदानों के बारे में वसितार से चर्चा की? (2018)

- फ्रैंकोइस बरनयिर
- जीन बैपटसिट टेवरनयिर
- जीन डी थेवेनॉट
- अबबे बारथेलेमी कैरे

उत्तर: (b)

??????:

प्रश्न. वशिव में खनजि तेल के असमान वतिरण के बहुआयामी प्रभावों की वविचना कीजयि। (2021)

PDF Refernece URL: <https://www.drishtias.com/hindi/printpdf/lab-grown-diamonds-1>

