

## कर्टिकिल मनिरल्स के लिये भारत का रोडमैप

यह एडिटरियल 23/01/2025 को द हट्टि में प्रकाशित [“China's moves must recast India's critical minerals push”](#) पर आधारित है। इस लेख में नीतगत सुधारों के बावजूद भारत की सीमति प्रगतिसमेत दुर्लभ मृदा तत्त्वों पर चीन का रणनीतिक नयितरण तथा इसकी खनन क्षमता का दोहन करने के लिये महत्त्वपूर्ण राजकोषीय प्रोत्साहन एवं पूंजीगत सहायता की आवश्यकताओं को भी उजागर किया गया है।

### प्रलिमिस के लिये:

[कर्टिकिल मनिरल्स](#), [खान और खनजि संशोधन अधिनियम](#), [जम्मू और कश्मीर में लथियम भंडार](#), [दुर्लभ मृदा तत्त्व आयात](#), [आत्मनिर्भर भारत](#), [चंद्रयान -3 मशिन](#), [आर्थिक सर्वेक्षण 2023-24](#), [भारत की 10 बलियन डॉलर की सेमीकंडक्टर पहल](#), [चीन की बेल्ट एंड रोड पहल](#), [खनजि सुरक्षा साझेदारी](#), [राष्ट्रीय सौर मशिन](#)

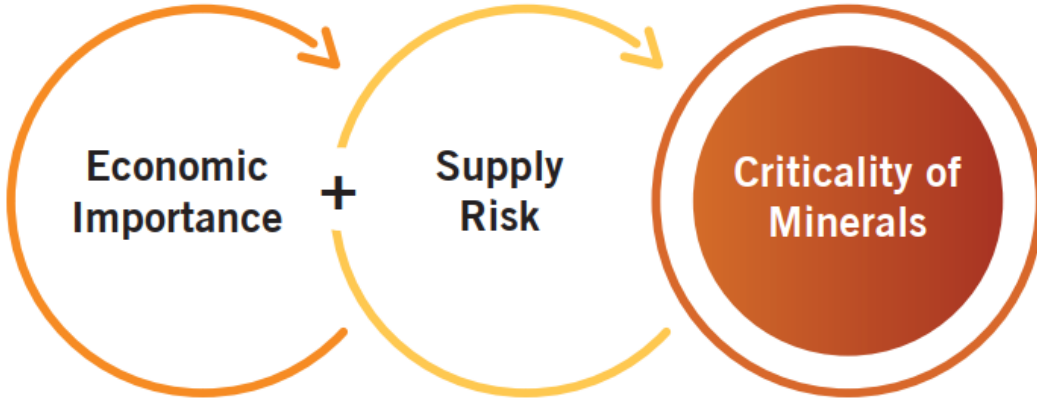
### मेन्स के लिये:

कर्टिकिल मनिरल्स का महत्त्व, कर्टिकिल मनिरल्स के संबंध में भारत के समक्ष प्रमुख चुनौतियाँ।

उच्च तकनीकी उद्योगों के लिये आवश्यक [कर्टिकिल मनिरल्स](#) पर चीन का रणनीतिक नयितरण वैश्विक आर्थिक और भू-राजनीतिक तनाव को बढ़ा रहा है। [खान और खनजि संशोधन अधिनियम](#) जैसे नीतगत सुधारों के बावजूद भारत ने सीमति वदेशी नविश के साथ उपलब्ध बलॉक में से केवल 48% की नीलामी की है। [लथियम](#) और [दुर्लभ पृथ्वी तत्त्वों](#) जैसे रणनीतिक खनजि तीव्रता से राष्ट्रीय सुरक्षा से जुड़े हुए हैं। हालाँकि, [अन्वेषण और वर्गीकरण](#) में [प्रणालीगत बाधाएँ प्रगतिसमें बाधा](#) डालती हैं। अपनी खनजि क्षमता को अनलॉक करने के लिये, भारत को सेमीकंडक्टर नविश मॉडल के समान आक्रामक राजकोषीय प्रोत्साहन एवं अग्रिम पूंजी समर्थन पर वचार करना चाहिये।

## कर्टिकिल मनिरल्स क्या हैं?

- **कर्टिकिल मनिरल्स के संदर्भ में:** कर्टिकिल मनिरल्स वे खनजि हैं जो किसी देश के आर्थिक विकास और राष्ट्रीय सुरक्षा के लिये आवश्यक हैं।
  - उनकी सीमति उपलब्धता या कुछ भौगोलिक स्थानों तक ही सीमति नषिकरण और प्रसंस्करण से [आपूर्ति शृंखला में कमज़ोरियाँ उत्पन्न](#) हो सकती हैं या महत्त्वपूर्ण उद्योगों में व्यवधान उत्पन्न हो सकता है।
- **वैश्विक महत्त्व:** [लथियम](#), [ग्रेफाइट](#), [कोबाल्ट](#), [टाइटेनियम](#) और [दुर्लभ पृथ्वी तत्त्व](#) जैसे कर्टिकिल मनिरल्स भवषिय की वैश्विक अर्थव्यवस्थाओं का आधार हैं और [उच्च तकनीक वाले इलेक्ट्रॉनिक्स](#), [दूरसंचार](#), [परविहन व रक्षा](#) जैसे क्षेत्रों के लिये [अपरहार्य](#) हैं। वे नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के माध्यम से [वैश्विक नेट जीरो प्रतबिद्धताओं](#) को प्राप्त करने के लिये [शून्य कार्बन अर्थव्यवस्था में संक्रमण](#) के लिये भी महत्त्वपूर्ण हैं।
- **भारत में कर्टिकिल मनिरल्स की पहचान:** कर्टिकिल मनिरल्स के महत्त्व को समझते हुए, भारत सरकार ने तीन-चरणीय मूल्यांकन प्रक्रिया के माध्यम से **30 कर्टिकिल मनिरल्स का अभिनिरिधारण** किया है।
  - इस सूची में [लथियम](#), [कोबाल्ट](#), [नकिल](#), [दुर्लभ मृदा तत्त्व](#), [टाइटेनियम](#), [मॉलिब्डेनम](#) और [वैनेडियम](#) आदि शामिल हैं।
  - चयन के लिये प्रयुक्त मापदंडों में संसाधन की उपलब्धता, आयात पर निर्भरता तथा भवषिय की प्रौद्योगिकियों, स्वच्छ ऊर्जा और कृषि के लिये उनका महत्त्व शामिल हैं।
- **गंभीरता को प्रभावित करने वाले कारक:**



**Economic Importance**

- Disruption Potential
- Substitutability Index (EI)
- GVA Multiplier Score
- Cross-Cutting Index (CCI)

**Supply Risk**

- Governance-Weighted Mineral Concentration
- End-of-life Recycling Rates (EOL-RR)
- Import Reliance (IR) and Self-Sufficiency (SS)
- Substitutability Index (SR)

## भारत के आर्थिक परिवर्तन में कर्टकिल मनिरल्स की क्या भूमिका है?

- भारत के हरति ऊर्जा परिवर्तन को उत्प्रेरित करना:** लथियम, कोबाल्ट और नकिल जैसे कर्टकिल मनिरल्स भारत के नवीकरणीय ऊर्जा और EV अंगीकरण की दशा में बदलाव के लिये अपरहार्य हैं।
  - वे लथियम-आयन बैटरी, सौर पैनल और पवन टर्बाइन जैसी प्रौद्योगिकियों की रीढ़ हैं।
  - खान एवं खनजि अधिनियम में वर्ष 2023 के संशोधन तथा **जम्मू और कश्मीर में 5.9 मिलियन टन लथियम भंडार** का अन्वेषण, घरेलू क्षमता विकसित करने की भारत के उद्देश्य को रेखांकित करते हैं।
  - वशिव बैंक की एक रिपोर्ट में बताया गया है **कसिवच्च ऊर्जा प्रौद्योगिकियों की बढ़ती मांग** को पूरा करने के लिये **ग्रेफाइट, लथियम और कोबाल्ट जैसे खनिजों का उत्पादन वर्ष 2050 तक 500% तक बढ़ सकता है**, क्योंकि भारत ने वर्ष 2070 तक **ग्रीनहाउस गैसों (GHG) का शुद्ध-शून्य उत्सर्जक बनने का लक्ष्य रखा है**।
- सामरिक स्वायत्तता बढ़ाना और आयात निर्भरता कम करना:** कर्टकिल मनिरल्स आयात पर भारत की अत्यधिक निर्भरता को कम करने में मदद करते हैं, विशेष रूप से चीन से, जो वैश्विक दुर्लभ पृथ्वी आपूर्ति शृंखला पर हावी है।
  - हालाँकि, वर्तमान में भारत अपने **दुर्लभ मृदा तत्त्व आयात का 60% चीन से** प्राप्त करता है। घरेलू खनन का वसितार करके भारत **अर्द्धचालक, एयरोस्पेस और रक्षा** जैसे रणनीतिक क्षेत्रों में अपनी वनिर्माण क्षमताओं को बढ़ा सकता है।
- भारत के इलेक्ट्रिक वाहन (EV) पारस्थितिकी तंत्र में तीव्रता लाना:** वर्ष 2030 तक 30% EV प्रवेश का भारत का महत्त्वाकांक्षी लक्ष्य बैटरी निर्माण के लिये दुर्लभ मृदा तत्त्वों तक पहुँच पर निर्भर करता है।
  - स्वदेशी उत्पादन से बैटरी की लागत कम हो सकती है, **जसिसे इलेक्ट्रिक वाहन अधिक कफायती और सुलभ हो जाएंगे**।
  - आर्थिक सर्वेक्षण 2023-24** का अनुमान है कि भारत के इलेक्ट्रिक वाहन बाज़ार में वर्ष 2022 और 2030 के दौरान **49% चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि (CAGR) देखी जाएगी**।
  - कर्टकिल मनिरल्स नविश साझेदारी (वर्ष 2022) के तहत ऑस्ट्रेलिया के साथ भारत का सहयोग और वदिशों **मैलथियम एवं कोबाल्ट को सुरक्षित करने के लिये KABIL के हालिया प्रयास**, आपूर्ति शृंखलाओं को सुरक्षित करने में वैश्विक साझेदारी के महत्त्व को उजागर करते हैं।
- सेमीकंडक्टर और उच्च तकनीक वनिर्माण को समर्थन:** सेमीकंडक्टर, जो भारत की **डजिटल और औद्योगिक क्रांति के लिये महत्त्वपूर्ण** हैं, गैलियम और जर्मनियम जैसे कर्टकिल मनिरल्स पर निर्भर हैं।
  - घरेलू कर्टकिल मनिरल्स आधार विकसित करने से **भारत की 10 बलियन डॉलर की सेमीकंडक्टर पहल को** मज़बूती मिलेगी तथा यह

वैश्विक इलेक्ट्रॉनिक्स केंद्र के रूप में स्थापित होगा।

- **आर्थिक विकास और रोज़गार को बढ़ावा देना:** क्रिटिकल मिनिरल्स के घरेलू अन्वेषण और खनन से एक नया औद्योगिक पारिस्थितिकी तंत्र बनाने, रोज़गार सृजन करने एवं सकल घरेलू उत्पाद को बढ़ावा देने की क्षमता है।
  - सरकार द्वारा **30 क्रिटिकल मिनिरल्स का अभिनिरिधारण** तथा नज़ी भागीदारों के लिये अन्वेषण लाइसेंस जैसे सुधारों से नविश का जोखिम कम होने तथा वदेशी भागीदारों के आकर्षण होने की उम्मीद है।
- **भारत की वैश्विक व्यापार स्थिति को सुदृढ़ करना:** दुर्लभ मृदा तत्त्व भारत के नरियात को बढ़ा सकते हैं, व्यापार घाटे को कम कर सकते हैं और नए आर्थिक अवसर उत्पन्न कर सकते हैं।
  - उदाहरण के लिये, **प्रसंस्कृत क्रिटिकल मिनिरल्स का नरियात** फार्मास्यूटिकल्स और IT सेवाओं में भारत की सफलता को प्रतबिंबित कर सकता है।
  - **चूँकि वैश्विक दुर्लभ मृदा तत्त्व प्रसंस्करण में चीन का योगदान 90%** है, इसलिये भारत आपूर्ति शृंखलाओं में विविधता लाने और वैश्विक बाज़ारों पर कब्जा करने के लिये अपने स्वयं के भंडार एवं KABIL साझेदारी का लाभ उठा सकता है।
- **तकनीकी नवाचार को बढ़ावा देना:** क्रिटिकल मिनिरल्स **AI, रोबोटिक्स और अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी** जैसे अत्याधुनिक क्षेत्रों में प्रगति को रेखांकित करते हैं, जो सीधे तौर पर **'आत्मनरिभर भारत'** के तहत तकनीकी आत्मनरिभरता के लिये भारत के दृष्टिकोण का समर्थन करते हैं।
  - भारत का **चंद्रयान -3 मिशन (वर्ष 2023)** और **गगनयान मिशन (आगामी) एयरोस्पेस एवं रक्षा में बेरलियम, टंगस्टन व दुर्लभ मृदा तत्त्व** के सामरिक महत्त्व को उजागर करते हैं।
  - वर्तमान में **भारत बेरलियम के लिये आयात पर नरिभर** है, लेकिन घरेलू उत्पादन से लागत कम करने और आपूर्ति सुरक्षा सुनिश्चित करने में मदद मिल सकती है।
- **भारत की ऊर्जा भंडारण आवश्यकताओं को सुरक्षित करना:** ऊर्जा भंडारण समाधान गरुडि स्थिरता के लिये महत्त्वपूर्ण हैं, विशेष रूप से इसलिये क्योंकि भारत वर्ष 2030 तक **500 गीगावाट के अपने लक्ष्य को पूरा करने के लिये नवीकरणीय ऊर्जा प्रतषिठानों का वसितार** कर रहा है।
  - **वैनेडियम और ग्रेफाइट** जैसे खनजि, प्रवाह बैटरी एवं सुपरकैपेसिटर जैसी ऊर्जा भंडारण प्रौद्योगिकियों के अभिन अंग हैं।

## क्रिटिकल मिनिरल्स के संबंध में भारत के समक्ष प्रमुख चुनौतियाँ क्या हैं?

- **आयात पर अत्यधिक नरिभरता:** भारत क्रिटिकल मिनिरल्स के लिये आयात पर बहुत अधिक नरिभर है, जिससे इसके **रणनीतिक उद्योग** वैश्विक आपूर्ति शृंखला व्यवधानों और भू-राजनीतिक तनावों के प्रत संवेदनशील हो जाते हैं।
  - **लथियम, कोबाल्ट, गैलियम और दुर्लभ मृदा तत्त्व** जैसे खनजि हरति ऊर्जा, अर्द्धचालक व रक्षा क्षेत्रों के लिये महत्त्वपूर्ण हैं, फरि भी **चीन उनकी वैश्विक आपूर्ति एवं प्रसंस्करण के 80-90% पर हावी** है।
  - उदाहरण के लिये, **भारत अपनी जर्मनियम आवश्यकताओं का 100% आयात** करता है, जिससे उसे इन खनजिों पर **चीन की वर्ष 2023 की सख्त नरियात नीतियों का सामना** करना पड़ेगा (हालाँकि यह मुख्य रूप से संयुक्त राज्य अमेरिका को लक्षित है, लेकिन इसके वैश्विक नहितार्थ हैं)।
- **सीमति घरेलू अन्वेषण और खनन:** क्रिटिकल मिनिरल्स के लिये **भारत का घरेलू अन्वेषण अपर्याप्त बना** हुआ है, जिससे नरिभरता कम करने और स्वदेशी भंडारों से लाभ उठाने की इसकी क्षमता बाधित हो रही है।
  - **वसितुत भू-वैज्ञानिक सर्वेक्षणों का अभाव** और पुरानी अन्वेषण तकनीकें नज़ी नविश को हतोत्साहित करती हैं।
  - उदाहरण के लिये, वर्ष 2020 और 2023 के दौरान **नीलाम कथि गए खनजि ब्लॉक में से केवल 48% ही बेचे गए** तथा कई नीलाम कथि गए ब्लॉक में **G1 या G2-स्तर के अन्वेषण डेटा का अभाव** है, जिससे वे व्यावसायिक रूप से अनाकर्षक हो जाते हैं।
- **प्रसंस्करण और शोधन क्षमता का अवकिसति होना:** यद्यपि भारत में कुछ क्रिटिकल मिनिरल्स के भंडार हैं, लेकिन **मूल्य-संवर्द्धति प्रसंस्करण के लिये बुनियादी अवसंरचना का अभाव** है, जिसके कारण उसे डाउनस्ट्रीम उद्योगों के लिये बाह्य भागीदारों पर नरिभर रहना पड़ता है।
  - उदाहरण के लिये, भारत ने **जम्मू और कश्मीर में लथियम का अन्वेषण** किया है, लेकिन घरेलू स्तर पर इसे संसाधित करने के लिये शोधन क्षमता का अभाव है।
  - इसके वपिरीत, चीन **वैश्विक दुर्लभ मृदा तत्त्वों के 90% से अधिक का प्रसंस्करण** करता है, जिससे वह उन्नत प्रौद्योगिकियों की वैश्विक आपूर्ति शृंखला पर हावी हो जाता है।
    - इसके अलावा, भारत में **क्रिटिकल मिनिरल्स के खनन और प्रसंस्करण के लिये कुशल कार्यबल व उन्नत प्रौद्योगिकी का अभाव** है, जिससे इसके उद्योग की दक्षता एवं प्रतसिपर्द्धात्मकता कम हो रही है।
- **नीतगत और वनियामक अंतराल:** क्रिटिकल मिनिरल्स के लिये भारत की नीतगत रूपरेखा में सुधार तो हो रहा है, लेकिन इसमें वसिगतियाँ हैं और नविशकों का वशिवास कम है।
  - यद्यपि वर्ष 2023 के खान एवं खनजि अधनियम में **अन्वेषण लाइसेंसों की शुरुआत** की गई, लेकिन **इसका क्रयान्वयन धीमा रहा** है, केवल कुछ ही लाइसेंस स्वीकृत कथि गए हैं और अधिकांश सार्वजनिक क्षेत्र की कंपनियों को दथि गए हैं।
  - इसके अलावा, नज़ी भागीदारों के लिये **राजकोषीय प्रोत्साहनों के अभाव के कारण** उनकी **रुचिकम हुई** है, तथा भारत **अन्वेषण एवं खनन गतविधियों में सीमति वदेशी भागीदारी आकर्षित** कर रहा है।
- **भू-राजनीतिक जोखिम और वैश्विक प्रतसिपर्द्धा:** हरति ऊर्जा परविरतन के कारण क्रिटिकल मिनिरल्स के लिये वैश्विक प्रतसिपर्द्धा तीव्र हो गई है, जिससे भारत की वदेशी खनजि भंडारों तक पहुँच सीमति हो गई है।
  - **अमेरिका, चीन और ऑस्ट्रेलिया** जैसे देश खनजि आपूर्ति के लिये अन्य देशों के साथ वशिष समझौते कर रहे हैं, जिससे भारत पीछे रह गया है।
  - उदाहरण के लिये, **चीन की बेल्ट एंड रोड पहल** अफ्रीका और लैटिन अमेरिका से **खनजि संसाधनों को सुरक्षित** करती है, जबकि भारत की खनजि वदिश इंडिया लिमिटेड (KABIL) ने **अर्जेंटीना और ऑस्ट्रेलिया से लथियम व कोबाल्ट प्रापत करने में केवल मामूली प्रगति** की है।
- **पर्यावरणीय और सामाजिक चतिएँ:** क्रिटिकल मिनिरल्स खनन प्रायः **पर्यावरणीय क्षरण** और सामाजिक वसिथापन से जुड़ा होता है, जिसके

कारण स्थानीय समुदायों का वरिष्ठ होता है।

- उदाहरण के लिये, जम्मू और कश्मीर में भारत के लथियम भंडार पारस्थितिक रूप से संवेदनशील क्षेत्रों में स्थित हैं, जिससे जल प्रदूषण एवं जैवविविधता के ह्रास की चिंता बढ़ रही है।
- इसके अतिरिक्त, भारत के नमिनसतरीय प्रबंधन वाले खनन क्षेत्र ने भी काफी नुकसान पहुँचाया है, जैसा कबिल्लारी खनन घोटाले में देखा गया है, जो खनन नषिकरण में व्यापक प्रशासनिक चुनौतियों को दर्शाता है।

- **उच्च प्रारंभिक लागत और वलिंबति प्रतफिल:** क्रटिकल मनिरल्स के खनन के लिये पर्याप्त प्रारंभिक नविश की आवश्यकता होती है, तथा प्रतफिल प्राप्ति होने में प्रायः लंबी अवधि लग जाती है।
  - उदाहरण के लिये, अन्वेषण से उत्पादन तक संक्रमण में 10-15 वर्ष लग सकते हैं, जिससे नजि भागीदारों के लिये यह वित्तीय रूप से जोखिम भरा हो सकता है।
  - भारत द्वारा अन्वेषण लागत की प्रतपूरति उत्पादन शुरू होने के बाद ही करने के नरिणय ने, बल्कि अगरमि भुगतान के कारण, नविशकों को हतोत्साहित किया है, जैसा कि वर्ष 2023 के सुधारों के तहत शुरू किये गए अन्वेषण लाइसेंस की सीमति सफलता से देखा जा सकता है।
- **पुनर्र्चकरण और कमजोर चकरीय अर्थव्यवस्था कार्यढाँचा:** क्रटिकल मनिरल्स के लिये भारत का पुनर्र्चकरण उद्योग अवकिसति है, जिसके परिणामस्वरूप ई-अपशषिट और औद्योगिक स्करैप से संसाधन नकिलने के अवसर नषट हो रहे हैं।
  - भारत में इलेक्ट्रॉनिक अपशषिट (ई-अपशषिट) उत्पादन में पछिले पाँच वर्षों में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है, जो सत्र 2019-20 में 1.01 मिलियन मीट्रिक टन (MT) से बढ़कर सत्र 2023-24 में 1.751 मिलियन मीट्रिक टन हो गया है।
    - इस ई-अपशषिट में कोबाल्ट और दुर्लभ मृदा तत्त्व जैसे क्रटिकल मनिरल्स शामिल हैं, लेकिन पुनर्र्चकरण क्षमता अनौपचारिक क्षेत्रों तक ही सीमति है।
  - इसके वपिरीत, जापान जैसे देशों ने उन्नत पुनर्र्चकरण के माध्यम से दुर्लभ मृदा तत्त्वों पर नरिभरता की समस्या का समाधान किया, जिससे आयात पर उनकी नरिभरता काफी कम हो गई।
- **नरियात प्रतबिंध और व्यापार बाधाएँ:** संसाधन संपन्न देशों की संरक्षणवादी नीतियों के कारण भारत को क्रटिकल मनिरल्स तक पहुँचने में चुनौतियों का सामना करना पड़ रहा है, जो उनकी घरेलू जरूरतों को प्राथमिकता देते हैं।
  - उदाहरण के लिये, EV बैटरियों के लिये एक प्रमुख पदार्थ, नकिल पर इंडोनेशिया के नरियात प्रतबिंध ने वैश्विक आपूर्ति शृंखलाओं को बाधति कर दिया है, जिससे भारत की EV और बैटरी उत्पादन महत्त्वाकांक्षाएँ प्रभावति हुई हैं।
  - इसी प्रकार, अर्र्जेंटीना और चिली जैसे देशों में 'संसाधन राष्ट्रवाद' की बढ़ती प्रवृत्ति, वदिशी साझेदारी के माध्यम से स्थिर खनन आपूर्ति सुनिश्चित करने के भारत के प्रयासों को जटिल बना रही है।

Sl. No.	Critical Mineral	Percentage (2020)	Major Import Sources (2020)
1.	Lithium	100%	Chile, Russia, China, Ireland, Belgium
2.	Cobalt	100%	China, Belgium, Netherlands, US, Japan
3.	Nickel	100%	Sweden, China, Indonesia, Japan, Philippines
4.	Vanadium	100%	Kuwait, Germany, South Africa, Brazil, Thailand
5.	Niobium	100%	Brazil, Australia, Canada, South Africa, Indonesia
6.	Germanium	100%	China, South Africa, Australia, France, US
7.	Rhenium	100%	Russia, UK, Netherlands, South Africa, China
8.	Beryllium	100%	Russia, UK, Netherlands, South Africa, China
9.	Tantalum	100%	Australia, Indonesia, South Africa, Malaysia, US
10.	Strontium	100%	China, US, Russia, Estonia, Slovenia
11.	Zirconium(zircon)	80%	Australia, Indonesia, South Africa, Malaysia, US
12.	Graphite(natural)	60%	China, Madagascar, Mozambique, Vietnam, Tanzania
13.	Manganese	50%	South Africa, Gabon, Australia, Brazil, China
14.	Chromium	2.5%	South Africa, Mozambique, Oman, Switzerland, Turkey
15.	Silicon	<1%	China, Malaysia, Norway, Bhutan, Netherlands

Table.1 The net import reliance for critical minerals of India (2020) (Source: A report on 'Unlocking Australia-India Critical Minerals Partnership Potential' by Australian Trade and Investment Commission, July 2021)

भारत अपनी क्रटिकल मनिरल्स आपूर्ति शृंखला को सुरक्षति करने एवं प्रसंस्करण क्षमताओं को बढ़ाने के लिये क्या उपाय अपना सकता है?

- **क्रटिकल मनिरल्स के लिये केंद्रीकृत राष्ट्रीय प्राधिकरण:** भारत को क्रटिकल मनिरल्स के अन्वेषण, अधिग्रहण, प्रसंस्करण और पुनर्रचक्रण की देखरेख के लिये एक एकीकृत निकाय की आवश्यकता है।
  - इस निकाय को मंत्रालयों के पर्याप्तों में समन्वय करना चाहिये, नरिणय लेने की प्रक्रिया को सुव्यवस्थिति करना चाहिये तथा **पर्याप्तों की पुनरावृत्ति से बचने के लिये घरेलू एवं अंतर्राष्ट्रीय नीतियों को संरेखित** करना चाहिये।
  - खान मंत्रालय द्वारा गठित सात सदस्यीय समिति द्वारा की गई अनुशंसा के अनुसार **क्रटिकल मनिरल्स के लिये उत्कृष्टता केंद्र (CECM) की स्थापना** करना सही दिशा में उठाया गया कदम है।
- **क्रटिकल मनिरल्स के रणनीतिक भंडार का विकास:** भारत को आपूर्ति झटकों, मूल्य अस्थिरता और भू-राजनीतिक व्यवधानों से सुरक्षा के लिये **क्रटिकल मनिरल्स का रणनीतिक भंडार स्थापित करना चाहिये**।
  - इसे **चीन की दुरलभ मृदा तत्वों के भंडारण की रणनीतिके आधार पर देखा जा सकता है**, जिसमें लथियम, कोबाल्ट और गैलियम जैसे उच्च प्राथमिकता वाले खनजिों पर ध्यान केंद्रित किया गया है।
  - उदाहरण के लिये, भारत उन खनजिों को प्राथमिकता दे सकता है जिनकी **आयात पर नरिभरता सबसे अधिक** है (जैसे: **जर्मनियम और गैलियम का 100% आयात**) तथा इलेक्ट्रिक वाहन वनिर्माण एवं अर्द्धचालक जैसे उद्योगों के लिये भंडार बनाए रखने हेतु बजटीय सहायता आवंटित कर सकता है।
- **अन्वेषण और प्रसंस्करण के लिये अग्रिम वित्तीय प्रोत्साहन प्रदान करना:** अन्वेषण में नजिी नविश की कमी को दूर करने के लिये, **सरकार को प्रारंभिक चरण के अन्वेषण और प्रसंस्करण उपक्रमों को जोखिम मुक्त करने की दिशा में सब्सिडी, कर छूट या सॉफ्ट लोन** जैसे अग्रिम वित्तीय प्रोत्साहन प्रदान करने चाहिये।
  - उदाहरण के लिये, उत्पादन के बाद ही अन्वेषण लागत की प्रतपूर्ति करने के बजाय (वर्ष 2023 खान और खनजि अधिनियम के अनुसार), **सरकार अन्वेषण चरण के दौरान प्रत्यक्ष पूंजी सहायता** प्रदान कर सकती है।
  - यह दृष्टिकोण **भारत की सेमीकंडक्टर PLI योजना में सफल** रहा है, जहाँ अग्रिम प्रोत्साहनों ने माइक्रोन टेक्नोलॉजी जैसी प्रमुख कंपनियों को आकर्षित किया।
- **अन्वेषण और शोधन में सार्वजनिक-नजिी भागीदारी (PPP) को बढ़ावा देना:** नजिी भागीदारों के साथ सहयोग करने से खनन और प्रसंस्करण क्षेत्रों में उन्नत प्रौद्योगिकियाँ, नविश एवं वशिषज्ज्ञता आ सकती है।
  - सरकार अन्वेषण लाइसेंस के लिये **एक सार्वजनिक-नजिी भागीदारी कार्यक्रमों का विकसित कर सकती है**, जिसमें भारतीय और विदेशी दोनों कंपनियों को आकर्षित करने के लिये इकटिी भागीदारी और जोखिम-साझाकरण मॉडल की पेशकश की जा सकती है।
  - उदाहरण के लिये, **ऑस्ट्रेलिया की लनिस रेयर अर्थ्स या टेसला (बैटरी सामग्री) जैसी वैश्विक अग्रणी कंपनियों के साथ साझेदारी** से भारत को अपनी घरेलू प्रसंस्करण क्षमताओं को बढ़ाने तथा आयात नरिभरता को कम करने में मदद मिल सकती है।
- **खनजि कूटनीतिक लाभ उठाना:** भारत को **खनजि सुरक्षा साझेदारी (MSP)** और **क्वाड के महत्त्वपूर्ण** एवं **उभरते प्रौद्योगिकी फोरम** जैसे वैश्विक गठबंधनों में अपनी भागीदारी का वसितार करना चाहिये।
  - **ऑस्ट्रेलिया, कनाडा और चिली** जैसे संसाधन संपन्न देशों के साथ द्विपक्षीय समझौते से लथियम, कोबाल्ट और दुरलभ मृदा तत्व जैसे खनजिों की वविधि एवं स्थायी आपूर्ति सुनिश्चित हो सकती है।
  - उदाहरण के लिये, ऑस्ट्रेलिया के साथ भारत की वर्ष 2022 की क्रटिकल मनिरल्स नविश साझेदारी का वसितार किया जाना चाहिये, ताकि इसमें **शोधन और प्रसंस्करण में संयुक्त उद्यमों को शामिल किया जा सके**, जिससे भारत के भीतर **मूल्य संवर्द्धन सुनिश्चित** हो सके।
- **डाउनस्ट्रीम उद्योगों के घरेलू वनिर्माण को प्रोत्साहित करना:** भारत को आयात पर नरिभरता कम करने के लिये **लथियम-आयन बैटरी, सौर पैनल और EV घटकों** जैसे क्रटिकल मनिरल्स-आधारित उत्पादों के घरेलू वनिर्माण को बढ़ावा देना चाहिये।
  - सरकार **क्रटिकल मनिरल्स से एंड-यूज-प्रोडक्ट्स बनाने वाले उद्योगों को प्रोत्साहित करने के लिये PLI योजनाओं का वसितार** कर सकती है।
  - उदाहरण के लिये, एडवांसड केमिस्ट्री सेल के समान इसके लिये **एक समर्पित PLI योजना, पैनासोनिक या CATL** जैसी वैश्विक कंपनियों को घरेलू खनजि आपूर्ति द्वारा समर्थित भारत में उत्पादन इकाइयाँ स्थापित करने के लिये आकर्षित कर सकती है।
- **पुनर्रचक्रण और वृत्तीय अर्थव्यवस्था पहल में तीव्रता लाना:** क्रटिकल मनिरल्स की मांग को कम करने के लिये, भारत को **उन्नत पुनर्रचक्रण प्रौद्योगिकियों में नविश** करना चाहिये तथा ई-अपशिष्ट एवं औद्योगिक स्क्रैप के लिये औपचारिक पुनर्रचक्रण पारिस्थितिकी तंत्र स्थापित करना चाहिये।
  - प्रयुक्त इलेक्ट्रॉनिक्स और बैटरियों के लिये अनविार्य **टेक-बैक स्कीम जैसी नीतियों से** कोबाल्ट, निकेल और दुरलभ मृदा तत्वों जैसे खनजिों की प्राप्ति को बढ़ावा मिल सकता है।
  - उदाहरण के लिये, **बंगलूरु और हैदराबाद (प्रमुख ई-अपशिष्ट उत्पादक)** जैसे शहरों में औपचारिक रीसाइकलिंग केंद्र स्थापित करने से **आयात पर नरिभरता कम** हो सकती है, साथ ही **स्थायित्व को बढ़ावा** मिल सकता है।
- **उन्नत खनन और प्रसंस्करण प्रौद्योगिकियों के लिये अनुसंधान एवं विकास में नविश:** भारत को खनन और प्रसंस्करण कार्यों की दक्षता में सुधार के लिये **AI-आधारित अन्वेषण, स्व-स्थाने नकिषालन और वलियक नकिषरण** जैसी नवीन प्रौद्योगिकियों के लिये अनुसंधान एवं विकास पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता है।
  - CSIR और IIT जैसे संस्थानों के तहत क्रटिकल मनिरल्स के लिये समर्पित अनुसंधान एवं विकास केंद्र स्थापित करने **स्मरौद्योगिकी अपनाने में तीव्रता** आ सकती है।
  - उदाहरण के लिये, **उन्नत प्रसंस्करण तकनीक भारत को ओडिशा और झारखंड** जैसे राज्यों में नमिन-श्रेणी के अयस्कों का उपयोग करने में मदद कर सकती है, जो अकुशल पुनर्राप्ति विधियों के कारण अल्प-दोहन किये गए हैं।
- **संसाधन समृद्ध क्षेत्रों में बुनियादी अवसंरचना का निर्माण:** दूरदराज के क्षेत्रों में क्रटिकल मनिरल्स भंडार की क्षमता को अनलॉक करने के लिये, भारत को सड़क, रेलवे, बजिली आपूर्ति और प्रसंस्करण सुविधाओं सहित **बुनियादी अवसंरचना में नविश को प्राथमिकता** देनी चाहिये।
  - उदाहरण के लिये, **अपर्याप्त कनेक्टिविटी** के कारण **अरुणाचल प्रदेश के समृद्ध खनजि भंडार का दोहन नहीं हो पाया** है; इन क्षेत्रों को **भारतमाला और सागरमाला परियोजनाओं के साथ एकीकृत करने से लागत प्रभावी परिवहन** संभव हो सकता है।
  - इसके अलावा, **छत्तीसगढ़ और कर्नाटक** जैसे खनजि समृद्ध क्षेत्रों में एकीकृत खनन और प्रसंस्करण क्लस्टर स्थापित करने से रसद संबंधी अकुशलताएँ कम हो सकती हैं।

- **भारत की ऊर्जा सुरक्षा नीति में क्रटिकल मनिरल्स को एकीकृत करना:** भारत के ऊर्जा सुरक्षा लक्ष्यों (वर्ष 2030 तक 500 गीगावाट नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता) को सौर पैनलों, पवन टर्बाइनों और बैटरी भंडारण के लिये नरितर आपूर्ति सुनिश्चित करने हेतु इसकी क्रटिकल मनिरल्स रणनीति के साथ संरेखित किया जाना चाहिये।
  - उदाहरण के लिये, **राष्ट्रीय सौर मशिन** और **राष्ट्रीय इलेक्ट्रिक मोबिलिटी मशिन योजना** में सलिकॉन, वैनेडियम व लथियम जैसे खनजिों को सुरक्षित करने के लिये समरपति बजट होना चाहिये।
  - **राष्ट्रीय ऊर्जा और खनजि सुरक्षा योजना** बनाने से भारत की ऊर्जा परविरतन की आपूर्ति शृंखला आवश्यकताओं को समग्र रूप से पूरा किया जा सकता है।
- **हरति खनन नीति स्थापित करना:** पर्यावरणीय और सामाजिक चिंताओं को दूर करने के लिये, भारत को **जल प्रबंधन, जैवविविधता संरक्षण और वसिस्थापति समुदायों के पुनरवास** सहति संधारणीय प्रथाओं के लिये दशानरिदेशों के साथ एक हरति खनन नीति लागू करनी चाहिये।
  - खनन कार्यों में नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग तथा कार्बन कैप्चर जैसी स्वच्छ प्रौद्योगिकियों के अंगीकरण से पर्यावरणीय प्रभाव को न्यूनतम किया जा सकता है।
  - उदाहरण के लिये, भारत विकास और संवहनीयता के बीच संतुलन बनाने हेतु **जम्मू और कश्मीर के लथियम भंडार जैसे संवेदनशील क्शेत्रों में परयोजनाओं के लिये हरति प्रमाणन** को अनविर्य बना सकता है।
- **क्रटिकल मनिरल्स क्शेत्रों में कौशल विकास को बढ़ावा देना:** भारत को तकनीकी शिक्षा और व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रमों में क्रटिकल मनिरल्स को एकीकृत करके **अन्वेषण, खनन एवं प्रसंस्करण** के लिये कुशल पेशेवरों को जोड़ना चाहिये।
  - **खनन प्रौद्योगिकियों में वशिषज्जता रखने वाले वैश्विक वशिषवदियालयों** (जैसे: **वेस्टर्न ऑस्ट्रेलिया वशिषवदियालय**) के साथ सहयोग में उत्कृष्टता केंद्र स्थापति करने से भारत के कार्यबल को अत्याधुनिक उपकरणों को संचालित करने के लिये आवश्यक वशिषज्जता मलि सकती है।
  - उदाहरण के लिये, दुर्लभ मृदा तत्त्वों के प्रसंस्करण पर केंद्रति प्रशिक्षण कार्यक्रम वदिशी वशिषज्जों पर भारत की नरिभरता को कम कर सकते हैं।

## नषिकर्ष:

भारत के ऊर्जा संक्रमण, आर्थिक विकास और रणनीतिक स्वायत्तता के लिये क्रटिकल मनिरल्स महत्त्वपूर्ण हैं। वैश्विक भागीदारी का लाभ उठाते हुए अन्वेषण, प्रसंस्करण और पुनरचक्रण में अंतराल को समाप्त करने से आयात नरिभरता कम हो सकती है। **संधारणीय अभ्यास, बुनियादी अवसंरचना विकास और अनुसंधान एवं विकास नविश** आपूर्ति शृंखलाओं को सुदृढ़ कर सकते हैं। उच्च तकनीक और हरति उद्योगों में भारत के भवषिय को सुरक्षित करने के लिये एक एकीकृत दृष्टिकोण आवश्यक है।

???????? ???? ???? ???? ???? :

**प्रश्न.** “भारत की हरति अर्थव्यवस्था और तकनीकी उन्नति के लिये क्रटिकल मनिरल्स आवश्यक हैं”। क्रटिकल मनिरल्स आपूर्ति शृंखलाओं को सुरक्षित करने से जुड़ी चुनौतियों पर चर्चा कीजिये और उनकी संधारणीय एवं रणनीतिक उपलब्धता सुनिश्चित करने के उपाय सुझाइये। (250 शब्द)

## UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न (PYQ)

????????????????

**प्रश्न 1.** भारत में गौण खनजि के प्रबंधन के संदर्भ में, नमिनलखित कथनों पर वचिार कीजिये: (2019)

1. इस देश में वदियमान वधि के अनुसार रेत एक 'गौण खनजि' है।
2. गौण खनजिों के खनन पट्टे प्रदान करने की शक्ति राज्ज सरकारों के पास है, कति गौण खनजिों को प्रदान करने से संबंधति नयिमों को बनाने के बारे में शक्तियों केंद्र सरकार के पास हैं।
3. गौण खनजिों के अवैध खनन को रोकने के लिये नयिम बनाने की शक्ति राज्ज सरकारों के पास है।

**उपर्युक्त में से कौन-सा/से कथन सही है/हैं?**

- (a) केवल 1 और 3
- (b) केवल 2 और 3
- (c) केवल 3
- (d) 1, 2 और 3

**उत्तर: (a)**

**प्रश्न 2.** भारत में 'ज़िला खनजि प्रतषिठान (डसिट्रिक्ट मनिरल फाउंडेशन)' का/के उद्देश्य क्या है/हैं? (2016)

1. खनजि-सम्पन्न ज़िलों में खनजि-खोज संबंधी क्रयिकलापों को प्रोत्साहति करना
2. खनजि-कार्य से प्रभावति लोगों के हितों की रक्षा करना

3. राज्य सरकारों को खनजि-खोज के लिये लाइसेंस नरिगत करने के लिये अधकृत करना

नीचे दिये गए कूट का प्रयोग कर सही उत्तर चुनिये:

- (a) केवल 1 और 2
- (b) केवल 2
- (c) केवल 1 और 3
- (d) 1, 2 और 3

उत्तर: (b)

**??????**

प्रश्न 1. गॉडवानालैंड के देशों में से एक होने के बावजूद भारत के खनन उद्योग अपने सकल घरेलू उत्पाद (जी.डी.पी.) में बहुत कम प्रतिशत का योगदान देते हैं। वविचना कीजिये। (2021)

प्रश्न 2. "प्रतकूल पर्यावरणीय प्रभाव के बावजूद, कोयला खनन वकिस के लिये अभी भी अपरहार्य है।" वविचना कीजिये। (2017)

PDF Refernece URL: <https://www.drishtias.com/hindi/printpdf/india-s-critical-minerals-roadmap>

