



महत्त्वपूर्ण खनजियों की पहली

यह एडिटरियल 05/03/2024 को 'इंडियन एक्सप्रेस' में प्रकाशित ["Why Minerals Are Critical"](#) लेख पर आधारित है। इसमें महत्त्वपूर्ण खनजियों तक पहुँच की अपर्याप्तता और उन्हें संसाधित करने एवं अंतिम उत्पाद के निर्माण के लिये प्रौद्योगिकी तक पहुँच की आवश्यकता के संबंध में चर्चा की गई है।

प्रलिस के लिये:

[महत्त्वपूर्ण खनजि, खनन क्षेत्र, दुर्लभ मृदा धातु, खान और खनजि \(विकास एवं वनियमन\) अधिनियम, 1957, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण \(GSI\), इलेक्ट्रिक वाहन, नवीकरणीय ऊर्जा, खनजि सुरक्षा साझेदारी।](#)

मेन्स के लिये:

भारत के लिये महत्त्वपूर्ण खनजियों का महत्त्व, भारत में खनजि वितरण।

भारत सरकार द्वारा वर्ष 2023 में [महत्त्वपूर्ण खनजियों \(Critical Minerals\)](#) के विषय में दो महत्त्वपूर्ण कदम उठाये गए। पहला कदम यह रहा कि जुलाई 2023 में 30 महत्त्वपूर्ण खनजियों ([दुर्लभ मृदा तत्व](#) के अलावा, जिनमें आवर्त सारणी में स्पष्ट रूप से चिह्नित किया गया है) की एक सूची की पहचान की गई, जबकि दूसरा कदम यह रहा कि महत्त्वपूर्ण खनजियों/दुर्लभ मृदा तत्वों के 20 ब्लॉकों की नीलामी में नज्दी क्षेत्र की भागीदारी की अनुमति देने के लिये नवंबर 2023 में मौजूदा खनन कानूनों में संशोधन किया गया।

खान और खनजि (विकास एवं वनियमन) संशोधन अधिनियम, 2023:

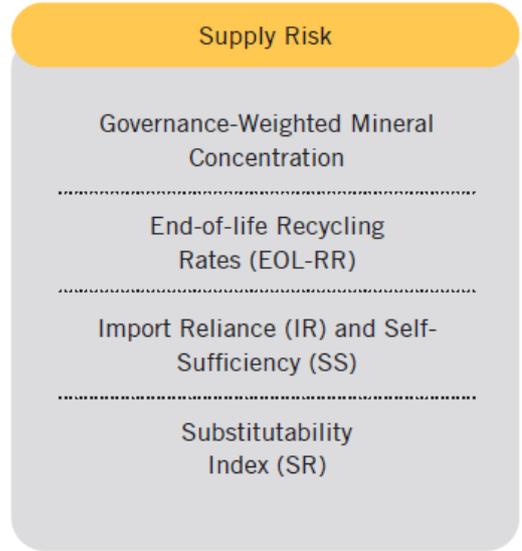
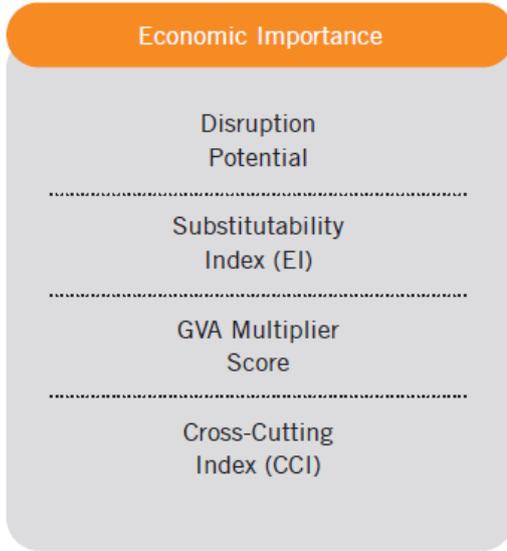
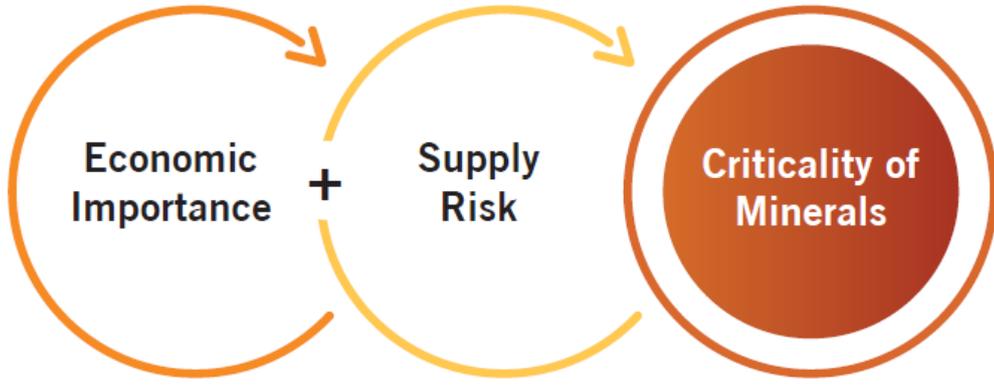
- मूल अधिनियम (वर्ष 1957 का अधिनियम) के तहत कुछ निर्दिष्ट मामलों को छोड़कर रियायतों की नीलामी राज्य सरकारों द्वारा की जाती थी।
- वर्ष 2023 के संशोधित अधिनियम में कहा गया है कि निर्दिष्ट महत्त्वपूर्ण एवं रणनीतिक खनजियों के लिये समग्र लाइसेंस और खनन पट्टे की नीलामी केंद्र सरकार द्वारा आयोजित की जाएगी।
- इन खनजियों में लथियम, कोबाल्ट, निकेल, फॉस्फेट, पोटैश, टिन आदि शामिल हैं। हालाँकि रियायतें अभी भी राज्य सरकार की ओर से प्रदान की जाएँगी।

दुर्लभ मृदा तत्व (Rare Earth Elements- REEs):

- दुर्लभ पृथ्वी तत्व आवर्त सारणी में 17 रासायनिक तत्वों का एक समूह है—वर्षि रूप से स्कैंडियम (scandium) और यट्रियम (yttrium) के साथ 15 लैन्थेनाइड्स (lanthanides) का समूह। दुर्लभ मृदा तत्व जैसे उनके नाम के बावजूद वस्तुतः वे पृथ्वी के क्रस्ट में अपेक्षाकृत प्रचुर मात्रा में पाए जाते हैं, लेकिन वे शायद ही कभी ऐसी सांद्रता में पाए जाते हैं कि उनका आर्थिक रूप से दोहन किया जा सके।
- REEs में कुछ वर्षि गुण पाए जाते हैं जो उन्हें स्मार्टफोन, इलेक्ट्रिक वाहन, वडि टरबाइन और रक्षा प्रणालियों सहित आधुनिक प्रौद्योगिकियों की एक वसित शृंखला में महत्त्वपूर्ण घटक बनाते हैं। उनका उपयोग चुंबक, उत्प्रेरक (catalysts), फॉस्फोरस और ऐसे कई अन्य अनुप्रयोगों में किया जाता है जहाँ उनके वर्षि गुण आवश्यक होते हैं।

महत्त्वपूर्ण खनजि (Critical Minerals) क्या हैं?

- परिचय:**
 - महत्त्वपूर्ण खनजि ऐसे खनजि हैं जो आर्थिक विकास और राष्ट्रीय सुरक्षा के लिये आवश्यक हैं; इन खनजियों की उपलब्धता की कमी या कुछ भौगोलिक स्थानों में नष्टकरण या प्रसंस्करण की एकाग्रता से आपूर्ति शृंखला की भेद्यता और यहाँ तक कि आपूर्ति में व्यवधान की स्थिति उत्पन्न हो सकती है।
 - महत्त्वपूर्ण खनजियों की कोई वर्षि परिभाषा नहीं है और विभिन्न देश अपने स्वयं के मानदंडों का उपयोग कर अपने लिये महत्त्वपूर्ण खनजियों की पहचान करते हैं।



//

■ **महत्त्वपूर्ण खनजिों की घोषणा:**

- यह एक गतिशील प्रक्रिया है और यह समय के साथ नई प्रौद्योगिकियों, बाज़ार की गतिशीलता एवं भू-राजनीतिक विचारों के उभार के साथ विकसित हो सकती है।
- विभिन्न देशों के पास अपनी विशिष्ट परिस्थितियों और प्राथमिकताओं के आधार पर महत्त्वपूर्ण खनजिों की अपनी विशिष्ट सूची हो सकती है।
 - अमेरिका ने अपनी राष्ट्रीय सुरक्षा या आर्थिक विकास में कुछ खनजिों की भूमिका के मद्देनजर 50 खनजिों को महत्त्वपूर्ण खनजि घोषित किया है।
 - जापान ने 31 खनजिों के एक समूह को अपनी अर्थव्यवस्था के लिये महत्त्वपूर्ण खनजि माना है।
 - इसी प्रकार, यूके ने 18, **यूरोपीय संघ** ने 34 और कनाडा 31 खनजिों को महत्त्वपूर्ण खनजि घोषित किया है।

■ **भारत के लिये महत्त्वपूर्ण खनजि:**

- भारत ने अपने महत्त्वपूर्ण खनजिों की पहचान उनकी व्यवधान क्षमता, प्रतस्थापन क्षमता, विभिन्न क्षेत्रों में क्रॉस-कटिंग उपयोग, आयात निर्भरता, पुनर्चक्रण दरों आदि के आधार पर की है।
- खान मंत्रालय के तहत विशेषज्ञ समिति ने भारत के लिये **30 महत्त्वपूर्ण खनजिों** के एक समूह की पहचान की है। इनमें शामिल हैं:
 - एंटीमनी, बेरिलियम, बस्मिथ, कोबाल्ट, कॉपर, गैलियम, जर्मेनियम, ग्रेफाइट, हेफनियम, इंडियम, लथियम, मोलिब्डेनम, नायोबियम, निकेल, PGE, फॉस्फोरस, पोटेश, REE, रेनियम, सलिकॉन, स्ट्रॉटियम, टैटलम, टेल्यूरियम, टनि, टाइटेनियम, टंगस्टन, वैनेडियम, ज़रकोनियम, सेलेनियम और कैडमियम।
 - जनि **राज्यों/केंद्रशासित प्रदेशों में ये 30 चहिनति महत्त्वपूर्ण खनजि पाए जाते हैं**, वे हैं: बहिर, गुजरात, झारखंड, ओडिशा, तमलिनाडु, उत्तर प्रदेश, छत्तीसगढ़ और जम्मू-कश्मीर।
 - समिति ने खान मंत्रालय के तहत महत्त्वपूर्ण खनजिों के लिये उत्कृष्टता केंद्र (Centre of Excellence for Critical Minerals (CECM) के गठन की भी सफ़ारिश की है। CECM आवधिक रूप से भारत के लिये महत्त्वपूर्ण खनजिों की सूची को अद्यतन करेगा और समय-समय पर महत्त्वपूर्ण खनजि रणनीतिको अधिसूचित करेगा।

30 CRITICAL ELEMENTS/SUBGROUPS
IN PERIODIC TABLE OF ELEMENTS

Brighter elements are ones chosen by India.
Periodic table: American Chemical Society

PERIOD	GROUP 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	H 1																	He 2
2	Li 3	Be 4											B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
3	Na 11	Mg 12											Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
4	K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36
5	Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54
6	Cs 55	Ba 56	57-71	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86
7	Fr 87	Ra 88	89-103	Rf 104	Db 105	Sg 106	Bh 107	Hs 108	Mt 109	Ds 110	Rg 111	Cn 112	Nh 113	Fl 114	Mc 115	Lv 116	Ts 117	Og 118

(IV)

La 57	Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71
Ac 89	Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103

I Alkali Metals
II Alkaline Earth Metals
III Transition Metals
IV Other Metals
V Metalloids
VI Non-metals
VII Halogens
VIII Noble Gases
IX Lanthanides
X Actinides

Pt — Symbol
 78 — Atomic Number

I Graphite is the mineral form of the element Carbon
II PGE or Platinum Group Elements include six elements: Platinum, Palladium, Rhodium, Ruthenium, Iridium, and Osmium
III Potash refers to a group of Potassium-bearing minerals and chemicals
IV REE or Rare Earth Elements are 17 in number: the 15 Lanthanides with atomic numbers 57-71 (Lanthanum, Cerium, Praseodymium, Neodymium, Promethium, Samarium, Europium, Gadolinium, Terbium, Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Ytterbium, and Lutetium), Scandium, and Yttrium



वर्श्व भर में महत्त्वपूर्ण खनजिों के लयि वर्तमान परदृश्य क्या है?

■ महत्त्वपूर्ण खनजिों की मांग और बाज़ार में तेज़ वृद्धि:

- वर्ष 2017 से 2022 के बीच लथियम की मांग में तीन गुना वृद्धि हुई, जबकि कोबाल्ट की मांग में 70% और निकेल की मांग में 40% की वृद्धि देखी गई। इन खनजिों की मांग में वृद्धि मुख्यतः **ऊर्जा कषेत्र** की मांग से अभपिरेरति थी।
- अंतरराषटरीय ऊर्जा एजेंसी (IEA)** ने अनुमान लगाया है कि **पेरसि समझौते** के लक्ष्यों को पूरा करने के लयि अगले दो दशकों में महत्त्वपूर्ण खनजिों की कुल मांग में स्वच्छ ऊर्जा प्रौद्योगकियिों की हसिसेदारी तांबे एवं दुर्लभ मृदा तत्वों के लयि 40%, निकेल एवं कोबाल्ट के लयि 60-70% और लथियम के लयि 90% से अधिक होगी।

- जलवायु लक्ष्यों को पूरा करने के लिये स्वच्छ ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के लिये खनजि की मांग वर्ष 2040 तक कम से कम चार गुना बढ़ जाएगी।

■ नीतित्गित उपायों के माध्यम से वैश्विक प्रयास:

- महत्त्वपूर्ण खनजि आपूर्ति की उपलब्धता ऊर्जा परिवर्तन की वहनीयता और गतिको वृहत रूप से प्रभावित करेगी। अनश्चिति वैश्विक आपूर्ति शृंखलाओं के शमन के लिये वभिन्न देश अपनी खनजि आपूर्ति में वविधिता लाने के लिये नई नीतियाँ लागू कर रहे हैं।
- संयुक्त राज्य अमेरिका, कनाडा, यूरोपीय संघ और ऑस्ट्रेलिया ने नियामक कानून बनाये हैं, जबकि इंडोनेशिया, नामीबिया और ज़म्बिाबवे जैसे संसाधन संपन्न देशों ने असंसाधित खनजि अयस्कों के नरियात पर प्रतिबंध लगाया है।

■ चुनदा देशों में महत्त्वपूर्ण खनजिों की सांद्रता:

- ये संसाधन कुछ देशों में संकेंद्रित हैं और लथियम, कोबाल्ट एवं दुर्लभ मृदा तत्वों के मामले में वशिव के शीर्ष तीन उत्पादक देश वैश्विक उत्पादन के लगभग तीन-चौथाई भाग पर नरियंत्रण रखते हैं।
- वशिष रूप से, वशिव में ऑस्ट्रेलिया 55% लथियम भंडार, चीन 60% दुर्लभ मृदा तत्व भंडार, डेमोक्रेटिक रिपब्लिक ऑफ कांगो (DRC) 75% कोबाल्ट भंडार, इंडोनेशिया 35% नकैल भंडार और चिली 30% तांबा भंडार रखता है।

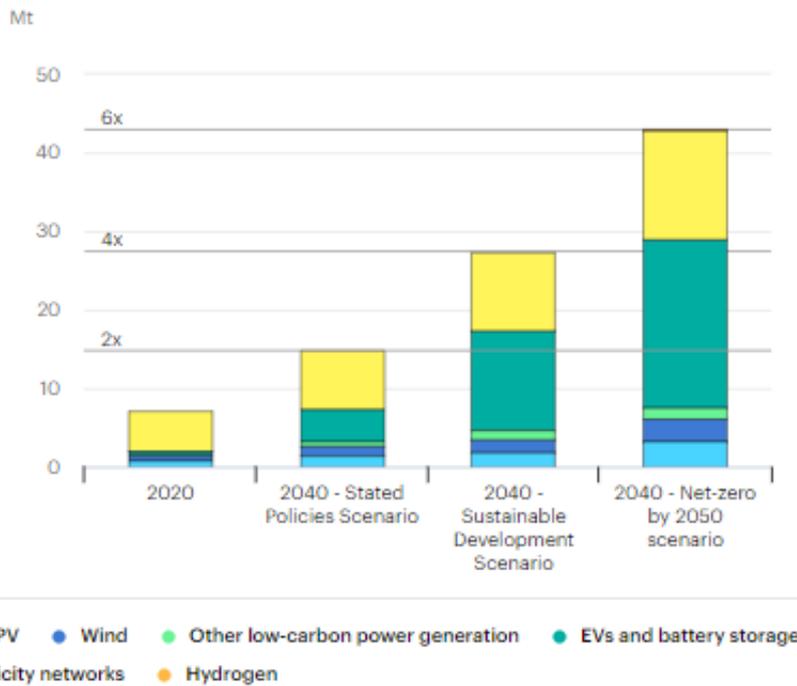
■ भू-राजनीतिक तनाव और संसाधन राष्ट्रवाद:

- इन चुनौतियों का समाधान करना महत्त्वपूर्ण है क्योंकि राष्ट्रों के बीच वैश्विक संबंध अधिक ध्रुवीकृत हो गए हैं, वशिष रूप से अमेरिका-चीन व्यापार युद्ध और रूस-यूक्रेन युद्ध जैसी घटनाओं के कारण। इन संघर्षों के कारण स्थापित व्यापार पैटर्न में प्रतिबंध और व्यवधान की स्थिति उत्पन्न हुई है।

■ आपूर्ति-मांग की गतशीलता:

- आपूर्ति से अधिक मांग की वृद्धि के कारण तांबे जैसी महत्त्वपूर्ण औद्योगिक धातुओं की कीमतें आने वाले वर्षों में बढ़ सकती हैं। सामग्री कीमतों में इस वृद्धि से सौर पैनलों और इलेक्ट्रिक वाहनों जैसे उपकरणों की उत्पादन लागत प्रभावित होने की संभावना है।

Total mineral demand for clean energy technologies by scenario, 2020 compared to 2040



महत्त्वपूर्ण खनजिों का क्या महत्त्व है?

■ जैसा कि पूर्ववर्ती योजना आयोग ने रेखांकित किया था:

- भारत में देश के लिये महत्त्वपूर्ण खनजिों की पहचान करने के लिये अतीत में कुछ प्रयास किये गए थे, जिनमें वर्ष 2011 में भारत के योजना आयोग की एक पहल भी शामिल थी जिसने महत्त्वपूर्ण खनजिों की आवश्यकता को रेखांकित किया था।
 - उस रिपोर्ट में धातविक, अधातविक, कीमती रत्नों एवं धातुओं और रणनीतिक खनजिों जैसी श्रेणियों के तहत खनजिों के 11 समूहों का विश्लेषण किया गया था। वर्ष 2017 से 2020 के बीच देश में दुर्लभ मृदा तत्वों की खोज एवं विकास के अध्ययन पर वशिष रूप से बल दिया गया था।

■ आर्थिक विकास:

- हाई-टेक इलेक्ट्रॉनिक्स, दूरसंचार, परिवहन और रक्षा जैसे उद्योग इन खनजिों पर बहुत अधिक निर्भर हैं। इसके अतिरिक्त, सौर पैनल, पवन टरबाइन, बैटरी और इलेक्ट्रिक वाहनों जैसी हरति प्रौद्योगिकियों के लिये भी महत्त्वपूर्ण खनजि आवश्यक हैं।
 - महत्त्वपूर्ण खनजि डीकार्बोनाइजेशन (decarbonisation) में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, लेकिन इनकी भूमिका यहीं तक सीमिति नहीं है। उर्वरक, निर्माण, उद्योगों के लिये चुंबक, परिवहन, उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिक्स, रक्षा आदि क्षेत्रों में भी इनकी आवश्यकता होती है।
 - इन क्षेत्रों में भारत की बड़ी घरेलू मांग और कषमता को देखते हुए, उनकी वृद्धि से रोजगार सृजन, आय सृजन और नवाचार को

बढ़ावा मलि सकता है ।

■ **राष्ट्रीय सुरक्षा:**

- ये खनजि रक्षा, एयरोस्पेस, परमाणु और अंतरिक्ष अनुप्रयोगों के लिये महत्त्वपूर्ण हैं, जहाँ चरम स्थितियों का सामना करने और जटिल कार्य करने में सक्रम उच्च गुणवत्तापूर्ण एवं विश्वसनीय सामग्रियों के उपयोग की आवश्यकता होती है ।
- रक्षा तत्परता और आत्मनिर्भरता सुनिश्चिती करने के लिये भारत को महत्त्वपूर्ण खनजिों की नरितर आपूर्ति सुनिश्चिती करनी होगी ।

■ **पर्यावरणीय संवहनीयता:**

- चूँकि भारत **वर्ष 2070 तक शुद्ध शून्य (net-zero by 2070)** अर्थव्यवस्था बनने का लक्ष्य रखता है, इसके लिये महत्त्वपूर्ण खनजिों (और दुर्लभ मृदा तत्वों) की उपलब्धता महत्त्वपूर्ण है । इसके अतरिकित, भारत वर्ष 2030 तक 500 गीगावॉट गैर-जीवाश्म ईंधन बजिली उत्पादन क्षमता स्थापति करने का भी लक्ष्य रखता है ।
 - भारत 30% नजिी कारों, 70% वाणजियकि वाहनों और 80% दो/तीन पहिया वाहनों को इलेक्ट्रिक करने की भी मंशा रखता है । इलेक्ट्रिक वाहनों हेतु बैटरी नरिमाण के लिये आवश्यक लथियम एवं अन्य खनजिों के स्थरि स्रोत के बनिा यह संभव नहीं हो सकेगा ।

■ **उर्ध्वाधर एकीकरण के माध्यम से औद्योगिकि गतविधियों को बढ़ावा देना:**

- इन खनजिों की पहचान करना औद्योगिकि उत्पादन और सुदृढ़ आपूर्ति-शृंखला नेटवर्क में महत्त्वपूर्ण योगदान देता है क्योँकि ये खनजि वभिनिन रणनीतिकि मूल्य शृंखलाओं के आवश्यक घटक हैं, जनिमें शून्य-उत्सर्जन वाहन, पवन टरबाइन एवं सौर पैनल जैसी स्वच्छ प्रौद्योगिकिी पहलें; सूचना एवं संचार प्रौद्योगिकिी (सेमीकंडक्टर सहति); और उन्नत वनरिमाण इनपुट एवं सामग्री (जैसे रक्षा अनुप्रयोग, स्थायी चुंबक, सरिमकि आदि) शामिल हैं ।

■ **अंतर्राष्ट्रीय सहयोग:**

- इन सहयोगों से भारत को अपने आयात स्रोतों में वविधिता लाने, चीन पर नरिभरता कम करने और खनजि सुरक्षा एवं परत्यास्थता बढ़ाने में सक्रमता प्राप्ति हो रही है । इसने अमेरिका के नेतृत्व वाली खनजि सुरक्षा साझेदारी (Minerals Security Partnership- MSP) के गठन का मार्ग प्रशस्त कया है ।
 - भारत भी MSP में शामिल हुआ है । MSP का उद्देश्य महत्त्वपूर्ण खनजि आपूर्ति शृंखला को सुदृढ़ करना है । MSP में ऑस्ट्रेलिया, कनाडा, स्वीडन एवं नॉर्वे जैसे देश शामिल हैं, जनिके पास महत्त्वपूर्ण खनजिों के भंडार हैं, जबकि जापान एवं दक्षिण कोरिया जैसे देश भी शामिल हैं जनिके पास प्रसंस्करण प्रौद्योगिकिी तक पहुँच है ।

भारत में महत्त्वपूर्ण खनजिों से संबंधति वभिनिन चतिाएँ क्या हैं?

■ **सीमति घरेलू भंडार:**

- भारत में लथियम, कोबाल्ट और अन्य दुर्लभ मृदा तत्वों जैसे महत्त्वपूर्ण खनजिों के सीमति भंडार हैं । इनमें से अधकिांश खनजिों का आयात कया जाता है, जसिसे भारत इसकी आपूर्ति के लिये अन्य देशों पर अत्यधिकि नरिभर हो जाता है ।
- आयात पर यह नरिभरता मूल्य में उतार-चढ़ाव, भू-राजनीतिकि कारकों और आपूर्ति में व्यवधान के मामले में भेद्यता उत्पन्न कर सकती है । भारत महत्त्वपूर्ण खनजिों के लिये आयात पर बहुत अधिकि नरिभर है (लथियम एवं निकेल के लिये 100%, जबकि तांबे के लिये 93% आयात नरिभरता) ।

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

■ खनजिों की बढ़ती मांग:

- नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के निर्माण और इलेक्ट्रिक वाहनों की ओर आगे बढ़ने के लिये बड़ी मात्रा में तांबा, मैंगनीज, जस्ता, लथियम, कोबाल्ट और दुरलभ मृदा तत्वों जैसे खनजिों की आवश्यकता होती है।
- उल्लेखनीय है कि सौर पीवी संयंत्र या पवन फार्म या इलेक्ट्रिक वाहनों के निर्माण के संबंध में उनके जीवाश्म ईंधन समकक्षों की तुलना में अधिक खनजिों की आवश्यकता होती है।
 - एक पारंपरिक कार की तुलना में एक इलेक्ट्रिक कार को छह गुना अधिक खनजि संसाधनों की और ऑन-शोर पवन संयंत्र को गैस से संचालित संयंत्र की तुलना में नौ गुना अधिक खनजि संसाधनों की आवश्यकता होती है।

■ अमेरिका के नेतृत्व वाली MSP की सीमति सदस्यता:

- उल्लेखनीय है कि MSP में चिली, DRC, इंडोनेशिया (जो कुछ महत्त्वपूर्ण खनजिों से समृद्ध हैं) जैसे देश शामिल नहीं हैं, जिससे इसकी प्रभावशीलता के बारे में चिंताएँ बढ़ जाती हैं। MSP का मूल आधार 'फ्रेंड शोरिंग' (friend shoring) है, जिसका अर्थ है वनिरिमाण को सत्तावादी एवं अमतिर राज्यों से दूर सहयोगियों की ओर ले जाना।

■ चीन द्वारा प्रस्तुत चुनौतियाँ:

- **दुरलभ मृदा तत्व में बड़ी हसिसेदारी:** चीन के पास न केवल दुरलभ मृदा तत्व का एक बड़ा हसिसा मौजूद है, बल्कि उसने इन खनजिों की प्रसंस्करण क्षमता पर भी पूरी तरह से एकाधिकार कर रखा है। चीन वशिव के 35% निकेल, 50-70% लथियम एवं कोबाल्ट और लगभग 90% दुरलभ मृदा तत्व का प्रसंस्करण करता है।
 - चीनी कंपनियों ने उन खनजिों की प्राप्ति के लिये ऑस्ट्रेलिया, चिली, इंडोनेशिया और DRC में निवेश किया है जनिमें स्वयं चीन पर्याप्त रूप से समृद्ध नहीं है।
- **तैयार उत्पादों के वनिरिमाण पर एकाधिकार:** चीन ने तैयार उत्पादों के वनिरिमाण पर भी एकाधिकार कायम किया है जहाँ वह दुरलभ मृदा तत्वों से निर्मित 78% कैथोड, 85% एनोड, 70% बैटरी सेल और 95% स्थायी चुंबक की आपूर्ति करता है।
- **राजनीतिक प्रतशिोध में अपनी स्थिति का इस्तेमाल करना:** चीन दुरलभ मृदा तत्वों पर अपने एकाधिकारपूर्ण स्थिति का उपयोग अमेरिका और जापान जैसे देशों के साथ उनके नरियात एवं संबंधित प्रौद्योगिकी को प्रतबिंधित करने के रूप में राजनीतिक प्रतशिोध के लिये कर रहा है।
 - महत्त्वपूर्ण खनजिों के कारोबार में चीन की प्रमुख स्थिति और अन्य देशों पर दबाव डालने की उसकी इच्छा ने वशिव समुदाय को स्पष्ट रूप से चिंता किया है।

■ अंतिम उत्पादों के प्रसंस्करण और वनिरिमाण का अभाव:

- भारत ने ऑस्ट्रेलिया में लथियम और कोबाल्ट संपत्तियों का संयुक्त रूप से पता लगाने के लिये ऑस्ट्रेलिया के साथ एक समझौते पर हस्ताक्षर किये हैं। समस्या यह है कि खनजिों की उपलब्धता पर्याप्त नहीं है। इसे संसाधित करने और अंतिम उत्पाद का निर्माण करने की आवश्यकता होती है जिसके लिये प्रौद्योगिकी तक पहुँच आवश्यक है।

- इसकी परियोजना पूरी होने की अवधि (gestation period) लगभग 15 वर्ष या उससे अधिक की मानी जाती है। एक बड़ा भय यह है कि महत्त्वपूर्ण

खनजिों तक पहुँच की कमी भारत के डीकार्बोनाइज़ेशन की दशा में सबसे बड़ी बाधा सिद्ध हो सकती है।

महत्त्वपूर्ण खनजिों की उपलब्धता को बढ़ावा देने के लिये कौन-से कदम आवश्यक हैं?

■ संसाधन उपलब्धता सुनिश्चित करना:

- संसाधन के पहलू को संबोधित करना महत्त्वपूर्ण है। स्वच्छ ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के लिये आवश्यक महत्त्वपूर्ण सामग्रियों की उपलब्धता एवं पहुँच का आकलन करना आवश्यक है। इसमें महत्त्वपूर्ण खनजिों के घरेलू भंडार का आकलन करना और विविध अंतर्राष्ट्रीय बाजारों से उनके स्थायी नषिकरण या 'सोर्सिंग' के अवसर तलाशना शामिल है।
- इसके अतिरिक्त, वैश्विक आपूर्ति शृंखलाओं में संभावित व्यवधानों से जुड़े जोखिमों को कम करते हुए, इन सामग्रियों की निरंतर आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिये रणनीतियाँ विकसित की जानी चाहिये।

■ वित्तीय वचिार:

- **स्वच्छ ऊर्जा की ओर संक्रमण के लिये प्रायः** बुनियादी ढाँचे के विकास, अनुसंधान एवं विकास और नीति समर्थन में महत्त्वपूर्ण निवेश की आवश्यकता होती है। ऐसे वित्तपोषण तंत्र, प्रोत्साहन (incentives) और वित्तपोषण मॉडल की आवश्यकता है जो **सार्वजनिक एवं निजी दोनों निवेशों** को आकर्षित कर सके।
- एक सफल ऊर्जा संक्रमण के लिये आवश्यक पूंजी जुटाने में अंतर्राष्ट्रीय सहयोग के अवसरों की पहचान करना और नवीन वित्तपोषण विकल्पों की खोज करना भी महत्त्वपूर्ण होगा।

■ प्रमुख चालक के रूप में प्रौद्योगिकी:

- प्रौद्योगिकी हमारे ऊर्जा लक्ष्यों को प्राप्त करने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है। विश्व के लिये यह आवश्यक है कि वह घरेलू तकनीकी कषमताओं को बढ़ावा देने, अनुसंधान एवं विकास को प्रोत्साहित करने और स्वच्छ ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में नवाचार को समर्थन देने पर ध्यान केंद्रित करे।
 - प्रौद्योगिकी हस्तांतरण, शिक्षा जगत एवं उद्योग के साथ सहयोग और एक ऐसे पारस्थितिकी तंत्र के निर्माण की आवश्यकता है जो नवोन्मेषी स्वच्छ ऊर्जा समाधानों के विकास, अंगीकरण एवं विस्तार का समर्थन करता हो।

■ विशेष नकिया की स्थापना करना:

- खान मंत्रालय के तहत गठित विशेषज्ञ समिति ने ऑस्ट्रेलिया के CSIRO (जो ऑस्ट्रेलिया में सबसे बड़ा खनजि अनुसंधान एवं विकास संगठन है और इस क्षेत्र में विश्व के सबसे बड़े संगठनों में से एक है) की तरज पर देश में महत्त्वपूर्ण खनजिों पर एक राष्ट्रीय संस्थान या उत्कृष्टता केंद्र स्थापित करने की आवश्यकता जताई है।
 - खान मंत्रालय में एक प्रभाग को महत्त्वपूर्ण खनजिों के लिये उत्कृष्टता केंद्र के रूप में स्थापित किया जा सकता है। यह प्रस्तावित केंद्र आधिकारिक रूप से भारत के लिये महत्त्वपूर्ण खनजिों की सूची को अद्यतन करेगा और समय-समय पर महत्त्वपूर्ण खनजि रणनीतिको अधिसूचित करेगा।

उत्पादन को बढ़ावा देने के लिये भारत द्वारा हाल ही में कौन-से कदम उठाये गए हैं?

■ पहचान के लिये एक सुदृढ़ तरि-चरणीय प्रक्रिया अपनाना:

- पैल ने भारत के लिये महत्त्वपूर्ण खनजिों की पहचान करने के लिये अपने तरि-चरणीय मूल्यांकन के तहत पहले चरण में ऑस्ट्रेलिया, अमेरिका, कनाडा, यूके, जापान और दक्षिण कोरिया जैसे विभिन्न देशों की रणनीतियों पर वचिार किया।
- दूसरे चरण में विभिन्न मंत्रालयों के साथ उनके क्षेत्रों के लिये महत्त्वपूर्ण खनजिों की पहचान करने के लिये एक अंतर-मंत्रालयी परामर्श का आयोजन किया गया।
- तीसरे चरण में यूरोपीय संघ की कार्यप्रणाली का संज्ञान लेते हुए खनजिों की गंभीरता का मूल्यांकन करने के लिये एक अनुभवजन्य सूत्र प्राप्त करना था, जिसमें दो प्रमुख कारकों- आर्थिक महत्त्व एवं आपूर्ति जोखिम, पर वचिार किया गया।

■ GSI द्वारा किया गया अन्वेषण:

- खान मंत्रालय से संलग्न एक कार्यालय GSI ने जम्मू-कश्मीर के रियासी जिले के सलाल-हैमना क्षेत्रों में फील्ड सीज़न 2020-21 और 2021-22 के दौरान **G3 स्टेज खनजि अन्वेषण (G3 stage mineral exploration)** किया है और लथियम अयस्क के 5.9 मिलियन टन के अनुमानित संसाधन का अनुमान लगाया है।
 - मानचित्रण परणाम के आधार पर भविष्य में जम्मू-कश्मीर सहित देश के विभिन्न हिस्सों में लथियम सहित अन्य खनजि संसाधनों पर अन्य कई अन्वेषण कार्यक्रम शुरू किये जाएंगे।

■ खनजि बदिश इंडिया लिमिटेड (KABIL) की स्थापना:

- इसे लथियम, कोबाल्ट और अन्य महत्त्वपूर्ण एवं रणनीतिक प्रकृति के वदिशी खनजि संपत्तियों की पहचान करने और अधगिरहति करने का कार्य सौंपा गया है ताकि आपूर्ति पक्ष आश्वस्त सुनिश्चित की जा सके।
- KABIL ने लथियम, कोबाल्ट और दुर्लभ मृदा तत्वों सहित विभिन्न खनजि संपत्ति हासिल करने के लिये वदिश मंत्रालय और **अर्जेंटीना एवं ऑस्ट्रेलिया जैसे देशों में** स्थिति भारतीय दूतावासों के माध्यम से शॉर्टलसिट किये गए स्रोत देशों के विभिन्न राज्य स्वामित्व वाले संगठनों के साथ संलग्नता शुरू की है।

नषिकरण

महत्त्वपूर्ण खनजिों के संबंध में सरकार की हाल की कार्रवाईयें इन आवश्यक संसाधनों की स्थिर आपूर्ति सुनिश्चित करने की दशा में एक महत्त्वपूर्ण कदम है। निजी क्षेत्र की भागीदारी की अनुमति देने के लिये खनन कानूनों में संशोधन के साथ-साथ 30 महत्त्वपूर्ण खनजिों की पहचान करना इनकी संभावित कमी को दूर करने की दशा में एक सक्रिय दृष्टिकोण को परलिक्षति करती है। हालाँकि, कुछ देशों में संसाधनों का संकेंद्रण और प्रसंस्करण एवं वनिरिमाण में चीन की प्रमुख स्थिति जैसी कई चुनौतियाँ बनी हुई हैं। वर्ष 2070 तक डीकार्बोनाइज़ेशन और शुद्ध-शून्य लक्ष्यों को प्राप्त करने का मार्ग इन चुनौतियों पर काबू

पाने और महत्त्वपूर्ण खनजिों की स्थायी आपूर्त सुनिश्चित करने पर नरिभर करता है ।

अभ्यास प्रश्न: स्वच्छ ऊर्जा लक्ष्यों को प्राप्त करने में महत्त्वपूर्ण खनजिों के महत्त्व और इन संसाधनों की स्थिर आपूर्त सुनिश्चित करने में भारत के समक्ष वदियमान चुनौतियों की चर्चा कीजिये ।

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

प्रश्न. हाल में तत्त्वों के एक वर्ग, जिसे 'दुर्लभ मृदा धातु' कहते हैं की कम आपूर्तपर चर्चा जताई गई । क्यों? (2012)

- 1- चीन, जो इन तत्त्वों का सबसे बड़ा उत्पादक है द्वारा इनके नरियात पर कुछ प्रतबिन्ध लगा दया गया है ।
- 2- चीन, ऑस्ट्रेलिया कनाडा और चली को छोड़कर अन्य किसी भी देश में ये तत्त्व नहीं पाये जाते हैं ।
- 3- दुर्लभ मृदा धातु वभिन्नि प्रकार के इलेक्ट्रॉनिक सामानों के नरिमाण में आवश्यक है इन तत्त्वों की माँग बढती जा रही है ।

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

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

उत्तर: (c)

???:

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

PDF Refernece URL: <https://www.drishtiiias.com/hindi/printpdf/critical-minerals-conundrum>

