

राष्ट्रीय हरति हाइड्रोजन मशिन

प्रलिमिन्स के लिये:

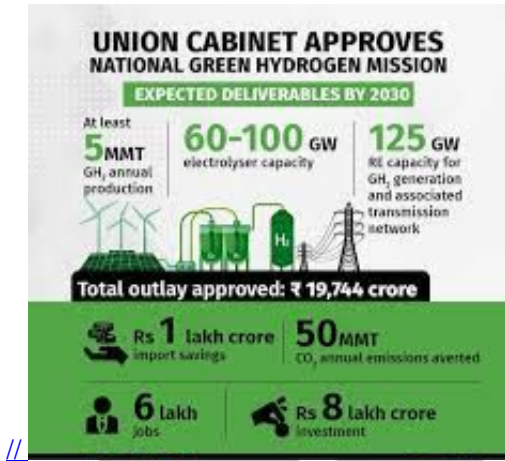
हरति हाइड्रोजन, नवीकरणीय ऊर्जा ।

मेन्स के लिये:

राष्ट्रीय हरति हाइड्रोजन मशिन और संबंधित चुनौतियाँ ।

चर्चा में क्यों?

केंद्र सरकार ने **राष्ट्रीय हरति हाइड्रोजन मशिन**, जिसकी लागत **19,744 करोड़ रुपए** है, को मंजूरी दी है इसका उद्देश्य भारत को हरति हाइड्रोजन के उपयोग, उत्पादन और नरियात के लिये 'वैश्विक केंद्र' बनाना है ।



राष्ट्रीय हरति हाइड्रोजन मशिन:

परचिय:

- यह हरति हाइड्रोजन के व्यावसायिक उत्पादन को प्रोत्साहित करने और भारत को ईंधन का शुद्ध नरियातक बनाने हेतु एक कार्यक्रम है ।
- यह मशिन हरति हाइड्रोजन मांग में वृद्धिलाने के साथ-साथ इसके उत्पादन, उपयोग और नरियात को बढ़ावा देगा ।

उप योजनाएँ:

- हरति हाइड्रोजन संक्रमण कार्यक्रम हेतु रणनीतिक हस्तक्षेप (**Strategic Interventions for Green Hydrogen Transition Programme- SIGHT**):
 - यह इलेक्ट्रोलाइज़र के घरेलू नरिमाण को नधिप्रदान करेगा और हरति हाइड्रोजन का उत्पादन करेगा ।
- हरति हाइड्रोजन हब:
 - बड़े पैमाने पर उत्पादन और/या हाइड्रोजन के उपयोग का समर्थन करने में सक्षम राज्यों एवं क्षेत्रों को हरति हाइड्रोजन हब के रूप में पहचाना तथा विकसित किया जाएगा ।

उद्देश्य:

- वर्ष 2030 तक भारत में लगभग **125 GW** (गीगावाट) की नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता विकसित करने के साथ-साथ प्रतिवर्ष कम-से-कम **5 MMT** (मिलियन मीट्रिक टन) की हरति हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता का विकास करना ।

- इसके तहत कुल 8 लाख करोड़ रुपए से अधिक का निवेश कर 6 लाख नौकरियों सृजित करना अपेक्षित है।
- इसके अतिरिक्त इसके परणामस्वरूप जीवाश्म ईंधन के आयात में 1 लाख करोड़ रुपए से अधिक की शुद्ध कमी के साथ-साथ वार्षिक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में लगभग 50 मीट्रिक टन की कमी आएगी।
- **नोडल मंत्रालय:**
 - नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय।
- **महत्त्व:**
 - **औद्योगिक, परिवहन और ऊर्जा क्षेत्रों का डीकार्बोनाइजेशन** आयातित जीवाश्म ईंधन एवं फीडस्टॉक पर निर्भरता कम करने, घरेलू वनिरिमाण क्षमता बढ़ाने, रोजगार की संभावनाएँ पैदा करने तथा नई प्रौद्योगिकियों को आगे बढ़ाने में योगदान देगा।
- **क्षमता:**
 - भारत में हरति हाइड्रोजन के उत्पादन हेतु भौगोलिक स्थिति अनुकूल होने के साथ-साथ धूप और हवा की प्रचुर उपलब्धता है।
 - हरति हाइड्रोजन प्रौद्योगिकियों को उन क्षेत्रों में प्रोत्साहित किया जा रहा है जिन क्षेत्रों में प्रत्यक्ष वदियुतीकरण संभव नहीं है।
 - इनमें से कुछ उद्योग लंबी दूरी की परिवहन के साधन, कुछ औद्योगिक तथा वदियुत क्षेत्र में उच्च भंडारण क्षमता वाले उपकरण शामिल हैं।
 - उच्च मूल्य वाले हरति उत्पादों और इंजीनियरिंग, क्रय एवं नरिमाण सेवाओं के नरियात के लिये क्षेत्रीय हब का विकास उद्योग के शुरुआती चरणों के कारण संभव है।

संबंधित चुनौतियाँ:

- **वश्व स्तर पर नवीन साधन:**
 - वश्व स्तर पर हरति हाइड्रोजन का विकास अभी भी प्रारंभिक अवस्था में है, जबकि भारत एक प्रमुख उत्पादक होने का लक्ष्य नरिधारित कर सकता है, हालाँकि इन सभी मध्यस्थ कदमों को नषिपादित करने हेतु आवश्यक बुनियादी ढाँचा नहीं है।
- **आर्थिक स्थरिता:**
 - हाइड्रोजन का व्यावसायिक रूप से उपयोग करने के लिये उद्योग द्वारा सामना की जाने वाली सबसे बड़ी चुनौतियों में से एक है **हाइड्रोजन उत्पादन की आर्थिक स्थरिता** है।
 - परिवहन ईंधन शृंखला के लिये प्रतिमील के आधार पर पारंपरिक ईंधन और प्रौद्योगिकियों के साथ हाइड्रोजन को लागत-प्रतसिपर्द्धी होना चाहिये।

हरति हाइड्रोजन:

- **परचिय:**
 - हाइड्रोजन प्रमुख औद्योगिक ईंधन है जिसके अमोनिया (प्रमुख उरवरक), स्टील, रफाइनेरियों और वदियुत उत्पादन सहित वभिन्न प्रकार के अनुप्रयोग हैं।
 - हालाँकि इस प्रकार नरिमति सभी हाइड्रोजन को तथाकथित **ब्लैक या ब्राउन** हाइड्रोजन कहा जाता है क्योंकि वे कोयले से उत्पन्न होते हैं।
 - हाइड्रोजन ब्रह्मांड में सबसे प्रचुर मात्रा में उपलब्ध है लेकिन शुद्ध हाइड्रोजन की मात्रा अत्यंत ही कम है। यह लगभग हमेशा ऑक्सीजन के साथ H₂O, अन्य यौगिकों में मौजूद होता है।
 - लेकिन जब वदियुत धारा जल से गुजरती है, तो यह **इलेक्ट्रोलिसिस** के माध्यम से इसे मूल ऑक्सीजन और हाइड्रोजन में खंडित करती है। यदि इस प्रकार के लिये उपयोग की जाने वाली वदियुत का स्रोत, पवन या सौर ऊर्जा जैसे नवीकरणीय स्रोत हैं तो इस प्रकार उत्पादित हाइड्रोजन को **हरति हाइड्रोजन** कहा जाता है।
 - हाइड्रोजन से जुड़े रंग हाइड्रोजन अणु को प्राप्त करने के लिये प्रयुक्त **बजिली के स्रोत को इंगित करते हैं। उदाहरण के लिये** यदि कोयले का उपयोग किया जाता है, तो इसे ब्राउन हाइड्रोजन कहा जाता है।
- **वर्तमान उत्पादन:**
 - ग्रीन हाइड्रोजन वर्तमान में वैश्विक हाइड्रोजन उत्पादन का 1% से भी कम उत्पादन होने के कारण उपभोग हेतु अत्यधिक महँगा है।
 - एक किलोग्राम ब्लैक हाइड्रोजन का उत्पादन करने के लिये 0.9-1.5 अमेरिकी डॉलर खर्च होता है, जबकि ग्रे हाइड्रोजन की लागत 1.7-2.3 अमेरिकी डॉलर और ब्लू हाइड्रोजन की कीमत 1.3-3.6 अमेरिकी डॉलर तक हो सकती है। काउंसिल फॉर एनर्जी, एन्वायरनमेंट एंड वाटर 2020 के वश्लेषण के अनुसार, ग्रीन हाइड्रोजन की कीमत 3.5-5.5 डॉलर प्रति किलोग्राम है।
- **हरति हाइड्रोजन के उत्पादन की आवश्यकता:**
 - **प्रति यूनिट भार में उच्च ऊर्जा सामग्री के कारण** हाइड्रोजन ऊर्जा का एक बड़ा स्रोत है, यही कारण है कि इसका उपयोग **रॉकेट ईंधन** के रूप में किया जाता है।
 - ग्रीन हाइड्रोजन वशेष रूप से **शून्य उत्सर्जन के साथ ऊर्जा के सबसे स्वच्छ स्रोतों में से एक** है। इसका उपयोग कारों के लिये ईंधन सेल के रूप में या उरवरक और इस्पात नरिमाण जैसे अत्यधिक ऊर्जा खपत वाले उद्योगों में किया जा सकता है।
 - दुनिया भर के देश **हरति हाइड्रोजन क्षमता के नरिमाण पर काम कर रहे हैं क्योंकि यह ऊर्जा सुरक्षा सुनिश्चित कर सकता है** और कार्बन उत्सर्जन को कम करने में भी मदद कर सकता है।
 - हरति हाइड्रोजन वैश्विक चर्चा का वषिय बन गया है, वशेष रूप से जब दुनिया अपने सबसे बड़े ऊर्जा संकट का सामना कर रही है और **जलवायु परिवर्तन** का खतरा वास्तविकता में बदल रहा है।

अक्षय ऊर्जा से संबंधित अन्य पहलें:

- [जवाहर लाल नेहरू राष्ट्रीय सौर मिशन \(JNNSM\)](#)
- [अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन |](#)
- [पीएम- कृसुम](#)
- [राष्ट्रीय पवन-सौर हाइड्रोजन नीति |](#)
- [रूफटॉप सोलर योजना |](#)

आगे की राह

- औद्योगिक हाइड्रोजन के अधिकतम उपभोगकर्ताओं को हरित हाइड्रोजन को अपनाने के लिये समझाने हेतु प्रोत्साहन की घोषणा करने की आवश्यकता है।
- भारत को पाइपलाइनों, टैंकों, मध्यवर्ती भंडारण और अंतिम चरण वितरण नेटवर्क के रूप में आपूर्ति शृंखला विकसित करने के साथ-साथ एक प्रभावी कौशल विकास कार्यक्रम संचालित करने की आवश्यकता है ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि लाखों श्रमिकों को व्यवहार्य हरित हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था के अनुकूल होने के लिये उपयुक्त रूप से प्रशिक्षित किया जा सके।
- भारत में कम लागत वाले नवीकरणीय उत्पादन संयंत्रों का उपयोग करके हरित हाइड्रोजन की लागत को कम करने की क्षमता तथा सौर एवं पवन रिवर्स नीलामी के माध्यम से प्राप्त लागत में कटौती की जा सकती है।
 - युवा जनसांख्यिकी और संपन्न अर्थव्यवस्था के कारण विशाल बाजार क्षमता, हाइड्रोजन-आधारित प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोग को आगे बढ़ाते हुए सरकार के लिये दीर्घकालिक रूप से लाभप्रद होगी।

इन्फोग्राफिक: राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन

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

प्रश्न. हाइड्रोजन ईंधन सेल वाहन "निकास" के रूप में नमिनलखित में से एक का उत्पादन करते हैं: (2010)

- (a) NH₃
- (b) CH₄
- (c) H₂O
- (d) H₂O₂

उत्तर: c

व्याख्या:

- ईंधन सेल एक उपकरण है जो रासायनिक ऊर्जा (आणविक बंधनों में संग्रहीत ऊर्जा) को वदियुत ऊर्जा में परिवर्तित करता है।
- यह ईंधन के रूप में हाइड्रोजन गैस (H₂) और ऑक्सीजन गैस (O₂) का उपयोग करता है एवं सेल में अभिक्रिया के उपरांत उत्पाद जल (H₂O), वदियुत और ऊष्मा हैं।
- यह आंतरिक दहन इंजन, कोयला जलाने वाले वदियुत संयंत्रों और परमाणु ऊर्जा संयंत्रों में एक बड़ा सुधार है, जो सभी हानिकारक उपोत्पाद पैदा करते हैं।

अतः विकल्प (c) सही है।

स्रोत: द हिंदू