

हरति हाइड्रोजन पर अंतरराष्ट्रीय सहयोग

प्रारंभिक परीक्षा:

हरति हाइड्रोजन पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (ICGH-2024), G-20 राष्ट्र, पेरिस समझौता, हरति हाइड्रोजन, अंतरराष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी (IEA), गरे हाइड्रोजन, इलेक्ट्रोलिसिस, ईंधन कोशिकाएँ, दुर्लभ मृदा तत्त्व, हाइड्रोजन परषिद, होराइजन यूरोप, वैश्विक हाइड्रोजन गठबंधन।

मुख्य परीक्षा:

हरति हाइड्रोजन के उत्पादन को बढ़ाने के लिये अंतरराष्ट्रीय सहयोग।

स्रोत: लाइव मटि

चर्चा में क्यों?

हाल ही में प्रधानमंत्री ने [भारत मंडपम](#), नई दिल्ली में आयोजित दूसरे [हरति हाइड्रोजन पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन \(ICGH-2024\)](#) को वरचुअली संबोधित किया।

- प्रधानमंत्री ने [हरति हाइड्रोजन उत्पादन बढ़ाने](#), [लागत कम करने](#) तथा [अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा देने](#) के लिये अंतरराष्ट्रीय सहयोग की आवश्यकता पर ज़ोर दिया।

ICGH-2024 की मुख्य विशेषताएँ क्या हैं?

- भारत की उपलब्धियाँ:** भारत हरति ऊर्जा पर [पेरिस समझौते](#) की प्रतिबद्धताओं को पूरा करने वाले पहले [G20 देशों](#) में से एक है। भारत की प्रतिबद्धताएँ वर्ष 2030 के लक्ष्य से **9 वर्ष पहले** ही पूरी हो गई।
 - भारत ने वर्ष 2030 तक **गैर-जीवाश्म ऊर्जा क्षमता को 500 गीगावाट** तक बढ़ाने तथा कुल अनुमानित कार्बन उत्सर्जन को **1 बिलियन टन** तक कम करने का संकल्प लिया।
 - पछिले दशक में भारत में **स्थापित गैर-जीवाश्म ईंधन क्षमता में लगभग 300% की वृद्धि हुई है।**
- हरति हाइड्रोजन का उभरता महत्त्व:** हरति हाइड्रोजन को वैश्विक ऊर्जा परिदृश्य में एक प्रमुख घटक के रूप में पहचाना जाता है, जिसमें रफ़ाइनरियों, उर्वरकों, इस्पात और भारी-भरकम परिवहन जैसे **वैद्युतीकरण में कठिन क्षेत्रों** को कार्बन मुक्त करने की क्षमता है।
 - यह अधिशेष नवीकरणीय ऊर्जा** के भंडारण समाधान के रूप में भी कार्य कर सकता है।
- अनुसंधान में नविश:** सम्मेलन में **अत्याधुनिक अनुसंधान और विकास में नविश**, उद्योग तथा शिक्षा जगत के बीच साझेदारी एवं ग्रीन हाइड्रोजन के **स्टार्ट-अप एवं उद्यमियों को प्रोत्साहन देने का आह्वान** किया गया।
 - प्रधानमंत्री ने **क्षेत्र के विशेषज्ञों और वैज्ञानिक समुदाय से हरति हाइड्रोजन को अपनाने में अग्रणी भूमिका** नभाने का आग्रह किया।
- G-20 शिखर सम्मेलन की अंतरदृष्टि:** प्रधानमंत्री ने नई दिल्ली G-20 भागीदारों के घोषणा-पत्र को रेखांकित किया, जिसमें हाइड्रोजन पर पाँच उच्चस्तरीय **सर्वेच्छक सिद्धांतों को अपनाया गया है, जो एकीकृत रोडमैप** के निर्माण में सहायता कर रहे हैं।
- महत्त्वपूर्ण प्रश्न:** प्रधानमंत्री ने इलेक्ट्रोलाइजर की दक्षता में सुधार करने, उत्पादन के लिये समुद्री जल और **नगरपालिका अपशिष्ट जल** का उपयोग करने तथा सार्वजनिक परिवहन, शपिंग व जलमार्गों में **हरति हाइड्रोजन की भूमिका का पता लगाने की पद्धतियों के विषय में पूछा।**

नोट:

- भारत ने नवंबर 2024 में आयोजित होने वाले **यूरोपीय हाइड्रोजन सप्ताह** के साथ एक विशेष साझेदारी की घोषणा की है।
- यह **यूरोपीय संघ** के **हरति नियमों** को संबोधित करने की भारत की इच्छा को उजागर करता है।
- इसके अतिरिक्त **भारतीय रेलवे** जनवरी 2025 में पहली **हाइड्रोजन ईंधन वाली ट्रेन** के क्षेत्रीय परीक्षण की योजना बना रहा है।
 - परीक्षण के लिये **1200 किलोवाट डीज़ल इलेक्ट्रिक मल्टीपल यूनिट (DEMU)** को **हाइड्रोजन ईंधन सेल आधारित वतिरति पावर रोलिंग स्टॉक (DPRS)** में परिवर्तित किया जाएगा।

हरति हाइड्रोजन को बढ़ावा देने में अंतर्राष्ट्रीय सहयोग की आवश्यकता क्यों है?

- उच्च उत्पादन लागत: **अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी (IEA)** के अनुसार, हरति हाइड्रोजन के उत्पादन की लागत 3 से 8 अमेरिकी डॉलर प्रति किलोग्राम तक हो सकती है, जो जीवाश्म ईंधन से उत्पादित **गरे हाइड्रोजन** की तुलना में काफी अधिक है।
- प्रौद्योगिकी और अवसंरचना नविश: वर्ष 2014 और 2019 के बीच **कृषारीय इलेक्ट्रोलाइजर** की लागत में 40% की कमी आई है, लेकिन हरति हाइड्रोजन को प्रतस्पर्धी बनाने के लिये लागत में और कटौती की आवश्यकता है।
- इलेक्ट्रोलिसिस लागत: गरीन हाइड्रोजन का उत्पादन **इलेक्ट्रोलिसिस** के माध्यम से कया जाता है, जिसके लिये पर्याप्त मात्रा में वदियुत की आवश्यकता होती है। वर्ष 2023 तक पारंपरिक हाइड्रोजन की तुलना में **गरीन हाइड्रोजन की उत्पादन लागत अधिक बनी हुई थी**।
- इलेक्ट्रोलाइजर की दक्षता: भारत के नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय के अनुसार, वर्तमान इलेक्ट्रोलाइजर अभी इतने कुशल नहीं हैं कि उन्हें व्यापक रूप से अपनाया जा सके। दक्षता में सुधार और लागत कम करने के लिये अनुसंधान एवं वकिसा की आवश्यकता है।
- संसाधन उपलब्धता: यूरोपीय आयोग के अनुसार, इलेक्ट्रोलाइजर तथा **ईंधन कोशकियों के लिये दुरुलभ मुदा तत्त्वों** की उपलब्धता एक और चुनौती प्रस्तुत करती है।
 - प्लैटिनम और इरीडियम जैसी धातुओं की आवश्यकता हरति हाइड्रोजन प्रौद्योगिकियों की मापनीयता को बाधति कर सकती है।
- उत्पादन बढ़ाना: वैश्विक मांग को पूरा करने के लिये उत्पादन बढ़ाना एक महत्त्वपूर्ण चुनौती है।
 - **यूरोपीय संघ का हाइड्रोजन रोडमैप** इंगति करता है कि हरति हाइड्रोजन उत्पादन के लिये आवश्यक पैमाने को प्राप्त करने हेतु उद्योगों और सरकारों में समन्वति प्रयासों की आवश्यकता है।

हरति हाइड्रोजन के प्रोत्साहन में अंतर्राष्ट्रीय सहयोग कसि प्रकार मदद कर सकता है?

- उत्पादन में वृद्धि: **हाइड्रोजन काउंसलि** की एक हालिया रिपोर्ट के अनुसार वर्ष 2030 तक एशिया को हाइड्रोजन परयोजनाओं में 90 बलियिन अमेरिकी डॉलर के नविश की आवश्यकता है।
 - **IEA** के अनुसार, **संयुक्त उद्यम** और **सीमा पार सहयोग** वविधि तकनीकी कषमताओं एवं **वनिर्माण संसाधनों का** लाभ उठाकर हरति हाइड्रोजन उत्पादन प्रौद्योगिकियों के वसितार में काफी तेजी ला सकते हैं।
- पैमाने की अर्थव्यवस्थाएँ: **यूरोपीय आयोग** ने इस बात पर प्रकाश डाला है कि संयुक्त अंतर्राष्ट्रीय पहलों से साझा नविश और सामग्रियों की थोक खरीद के माध्यम से लागत में कमी लाई जा सकती है।
 - उदाहरण के लिये, 30 अग्रणी यूरोपीय ऊर्जा कंपनियों के एक समूह ने आधिकारिक तौर पर **'हाइड्रील एम्बेशन' लॉन्च कया**, जिसका उद्देश्य समग्र यूरोप में 1.5 यूरो/किलोग्राम की कम लागत पर **100% हरति हाइड्रोजन की आपूर्ति** सुनिश्चति करना है।
- साझा अवसंरचना: हरति हाइड्रोजन उत्पादन, भंडारण और वतिरण के लिये साझा अवसंरचना नविश से लागत में कमी आ सकती है, जो प्रौद्योगिकी को अधिक आर्थिक रूप से व्यवहार्य बना सकता है।
 - **एशिया-प्रशांत हाइड्रोजन एसोसिएशन के कषेत्रीय नेटवर्क** जैसी सहयोगात्मक अवसंरचना परयोजनाएँ दर्शाती हैं कि साझा सुविधाएँ कसि प्रकार लागत कम कर सकती हैं।
- साझेदारी के माध्यम से नवाचार: वैश्विक साझेदारियों वविधि अनुसंधान परपिरेकष्यों और वतितपोषण स्रोतों को एक साथ लाकर नवाचार को बढ़ावा देती हैं।
 - उदाहरण के लिये, **वैश्विक हाइड्रोजन गठबंधन** एक ऐसे मंच का प्रमुख उदाहरण है, जो हाइड्रोजन प्रौद्योगिकियों में नवाचार को बढ़ावा देने के लिये **सरकारों, उद्योग जगत के अभकिर्त्ताओं और अनुसंधान संस्थानों** को एक साथ लाता है।
- एकीकृत नीतियाँ और वनियमन: अंतर्राष्ट्रीय सहयोग से हरति हाइड्रोजन वकिसा का समर्थन करने वाली **सुसंगत नीतियों और वनियमों को वकिसति** करने में मदद मलित्ती है।
 - भारत की अध्यक्षता में **G20 शखिर सम्मेलन- 2023** में **हरति हाइड्रोजन के लिये स्वैच्छिक सदिधांतों** को अपनाया गया, जिससे एक **साझा रोडमैप** बनाने में मदद मलित्ती।
- नविश और वतितपोषण: संयुक्त वतितपोषण पहल और **अंतर्राष्ट्रीय स्रोतों से नविश** अनुसंधान एवं कियान्वयन में तेजी ला सकता है।
 - उदाहरण के लिये हाइड्रोजन पर कई शोध और नवाचार परयोजनाएँ, यूरोपीय संघ के शोध एवं नवाचार फ्रेमवर्क कार्यक्रम, **होराइजन यूरोप** के अंतर्गत चल रही हैं।
 - इन परयोजनाओं का प्रबंधन **स्वच्छ हाइड्रोजन साझेदारी (वर्ष 2021-2027)** के माध्यम से कया जाता है, जो यूरोपीय आयोग द्वारा समर्थति एक संयुक्त सार्वजनिक-नजी भागीदारी है।

NATIONAL GREEN HYDROGEN MISSION

NODAL MINISTRY

- ▶ Ministry of New and Renewable Energy

COMPONENTS OF NGHM

- ▶ Strategic Interventions for Green Hydrogen Transition Programme (SIGHT)
- ▶ Strategic Hydrogen Innovation Partnership (SHIP) (PPP for R&D)

GH₂ is not commercially viable at present; current cost in India is around ₹350-400/kg.

The National Hydrogen Energy Mission aims to bring it down under ₹100/kg.

OBJECTIVE

- ▶ Decarbonise energy/industrial/mobility sector
- ▶ Develop indigenous manufacturing capacities
- ▶ Create export opportunities for GH₂ and its derivative

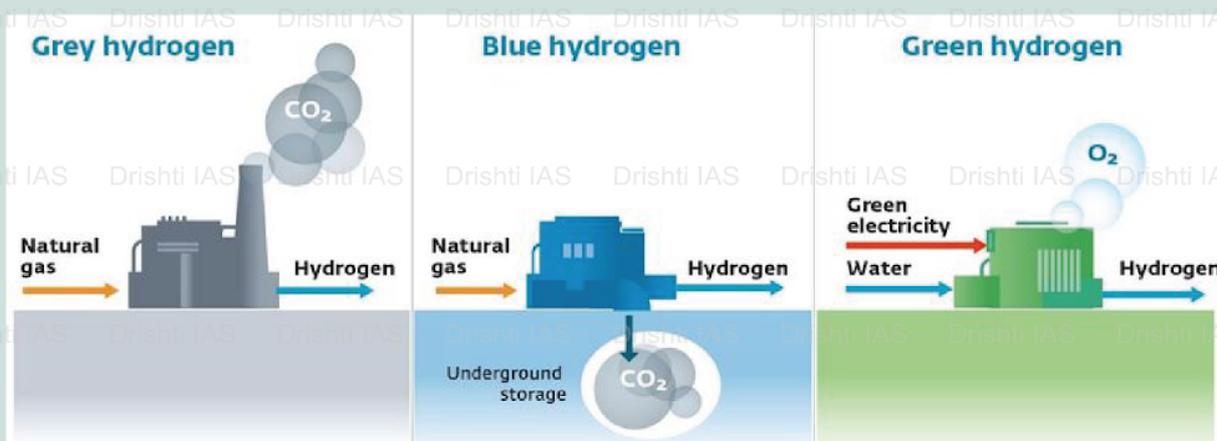
Expected Outcomes by 2030

- ◆ At least 5MMT GH₂ annual production
- ◆ Rs 1 lakh crore fossil fuel import savings
- ◆ 6 lakh jobs
- ◆ 50MMT CO₂ annual emissions averted
- ◆ ₹ 8 lakh crore investment

HYDROGEN AND GREEN HYDROGEN

Hydrogen is the most common element in nature but exists only in combination with other elements. It has to be extracted from naturally occurring compounds (like water).

Green Hydrogen (GH₂) is made by splitting water through an electrical process called electrolysis, using an electrolyser powered by renewable energy (RE).



नषिकरूष

हरति हाइड्रोजन को प्रोत्साहन के लयि अंतरराष्टरीय सहयोग आवश्यक है। राष्ट्र प्रौद्योगिकी साझा करके, नीतयों में सामंजस्य स्थापति करके और नविशों को एकत्रति करके, उत्पादन एवं बुनयिादी ढाँचे की चुनौतयों पर नयितरण पा सकते हैं। सहयोगात्मक प्रयास कुशल वैश्विक आपूर्ति शृंखला सुनश्चिति करते हैं, लागत कम करते हैं और सार्वजनिक स्वीकृति को बढ़ावा देते हैं। एकीकृत वैश्विक कार्रवाई एक सतत् ऊर्जा भवषिय की ओर संक्रमण को गर्ता देती है तथा हरति हाइड्रोजन की क्षमता को अधिकितम करती है।

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

प्रश्न. अंतरराष्टरीय सहयोग एक स्थायी ऊर्जा स्रोत के रूप में हरति हाइड्रोजन के प्रचार और वकिस में कसि प्रकार योगदान दे सकता है?

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

????????

प्रश्न. नमिनलखिति भारी उद्योगों पर वचिर कीजयि: (2023)

1. उरवरक संयंत्र
2. तेलशोधक कारखाने
3. इस्पात संयंत्र

उपर्युक्त में से कतिने उद्योगों के वकार्बनन में हरति हाइड्रोजन की महत्त्वपूर्ण भूमकि होने की अपेक्षा है?

- (a) केवल एक
- (b) केवल दो
- (c) सभी तीन
- (d) कोई भी नहीं

उत्तर: (c)

प्रश्न. हरति हाइड्रोजन के संदरभ में, नमिनलखिति कथनों पर वचिर कीजयि: (2023)

1. इसे आंतरकि दहन के लयि ईधन के रूप में सीधे इस्तेमाल कयिा जा सकता है।
2. इसे प्राकृतिक गैस के साथ मलिाकर ताप या शक्ति जिनन के लयि ईधन के रूप में इस्तेमाल कयिा जा सकता है।
3. इसे वाहन चालन के लयि हाइड्रोजन ईधन प्रकोष्ठ में इस्तेमाल कयिा जा सकता है।

उपर्युक्त में से कतिने कथन सही हैं?

- (a) केवल एक
- (b) केवल दो
- (c) सभी तीन
- (d) कोई भी नहीं

उत्तर: (c)

प्रश्न. हाइड्रोजन ईधन सेल वाहन "नकिस" के रूप में नमिनलखिति में से एक का उत्पादन करते हैं (2010)

- (a) NH_3
- (b) CH_4
- (c) H_2O
- (d) H_2O_2

उत्तर: (c)

