ग्रीन हाइड्रोजन

[स्रोत: डाउन टू अर्थ]

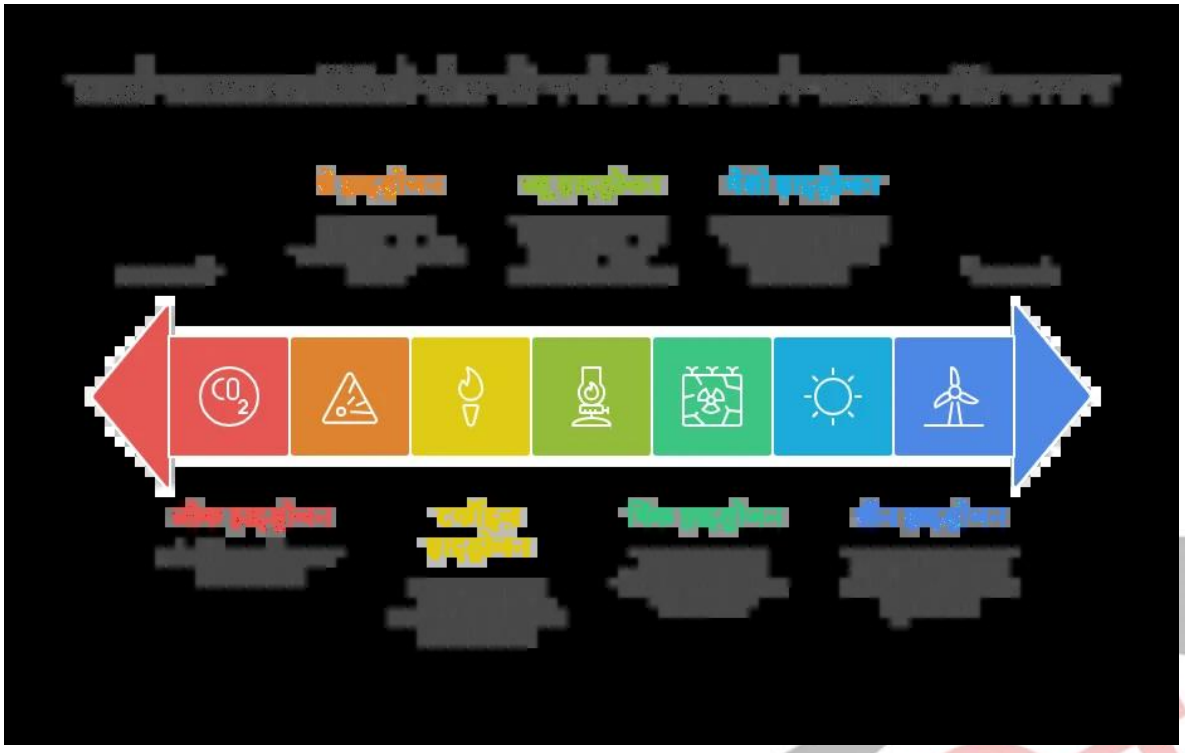
चर्चा में क्यों?

एक नई रपिोर्ट ने **भारत को हरति हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था में एक संभावति वैश्वकि अग्रणी के रूप में स्थापति कयिा है,** जसिके पास **वर्ष 2030 तक वैश्वकि बाज़ार का 10% हस्सिा प्राप्त करने और प्रतविर्ष 10 मलियिन टन नर्यिात** करने की क्षमता है।

ग्रीन हाइड्रोजन (GH2) क्या है?

- **परचिय:** [ग्रीन हाइड्रोजन] उस हाइड्रोजन को कहा जाता है, जो **इलेक्ट्रोलसिसि प्रक्रयिा** से तैयार की जाती है। इसमें **नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों जैसे सौर, पवन या जल वद्युित** का उपयोग करके **जल अणुओं (H_2O) को हाइड्रोजन (H_2) और ऑक्सीजन (O_2)** में वभिाजति कयिा जाता है।
  - इसे **बायोमास गैसीफकिेशन** की प्रक्रयिा से भी तैयार कयिा जा सकता है, जसिमें बायोमास को हाइड्रोजन-समृद्ध गैस में परविर्तति कयिा जाता है।
- **अनुप्रयोग:** इसके उपयोगों में [फ्यूल सेल इलेक्ट्रकि व्हीकल (FCEV)], **वमिानन एवं समुद्री परविहन, उर्वरक, रफिाइनरी और इस्पात जैसे वभिन्नि औद्योगकि क्षेत्रों** जैसे अनुप्रयोगों की एक वस्तिृत शृंखला शामलि है।
  - इसका उपयोग **सड़क और रेल परविहन, नौवहन (Shipping) तथा वद्युित उत्पादन** में भी संभावति है।
- **भारत की ग्रीन हाइड्रोजन महत्त्वाकांक्षाएँ:** [राष्ट्रीय हरति हाइड्रोजन मशिन], [ग्रीन हाइड्रोजन प्रमाणन योजना] **(Certification Scheme) तथा कांडला, पारादीप और तूतीकोरनि** में ग्रीन हाइड्रोजन हब के वकिास जैसी नीतयिों के माध्यम से भारत अपनी ग्रीन हाइड्रोजन महत्त्वाकांक्षाओं को इस प्रकार प्रस्तुत करता है (MAPS):
  - **M – Market Leadership (बाज़ार में नेतृत्व): वर्ष 2030 तक वैश्वकि ग्रीन हाइड्रोजन (GH2) बाज़ार का 10% हस्सिा प्राप्त करना,** जो **100 मलियिन मीट्रकि टन (MMT)** से अधकि होने का अनुमान है।
  - **A – Abatement of Emissions (उत्सर्जन में कमी):** प्रतविर्ष लगभग **50 MMT CO_2** की कमी सुनश्चिति करना, जो भारत की **NDC एवं नेट-ज़ीरो लक्ष्यों** के अनुरूप है।
  - **P – Powering Production (उत्पादन को प्रोत्साहन):** वर्ष 2030 तक प्रतविर्ष **5 MMT ग्रीन हाइड्रोजन उत्पादन** क्षमता वकिसति करना।
  - **E – Employment Creation (रोज़गार सृजन):** अनुसंधान एवं वकिास से लेकर **उत्पादन, भंडारण और नर्यिात तक,** GH2 मूल्य शृंखला में 6 लाख से अधकि हरति नौकरयिाँ उत्पन्न करना।

हाइड्रोजन के अन्य प्रकार:



भारत की ग्रीन हाइड्रोजन इकोसिस्टम में प्रमुख चुनौतियाँ क्या हैं?

- भारत की ग्रीन हाइड्रोजन प्रगति **CAGE** के कारण बाधित है, जो इसके विस्तार की क्षमता को सीमित करता है:
- **C – Cost Barrier (लागत बाधा):** शुरुआती चरण में ग्रीन हाइड्रोजन की लागत लगभग **4–4.5 अमेरिकी डॉलर प्रति किलोग्राम** है, जो **ग्रे हाइड्रोजन** से कहीं अधिक है, जिससे प्रतिस्पर्द्धा कठिन हो जाती है।
- **A – Access to Capital (पूँजी तक पहुँच): इलेक्ट्रोलाइज़र और नवीकरणीय क्षमता** में भारी अग्रिम निवेश की आवश्यकता **निजी क्षेत्र के अभिकर्त्ताओं** को हतोत्साहित करती है।
- **G – Gaps in Infrastructure (अवसंरचना की खामियाँ): परिवहन पाइपलाइन, भंडारण और रीफ्यूलिंग नेटवर्क** की कमी के कारण इसे अपनाने में देरी हुई।
- **E – Economic Viability Issues (आर्थिक व्यवहार्यता संबंधी समस्याएँ): कार्बन मूल्य निर्धारण तंत्र** में देरी के कारण जीवाश्म ईंधन-आधारित हाइड्रोजन कृत्रिम रूप से सस्ती बनी रहती है, जिससे **ग्रीन हाइड्रोजन** की प्रतिस्पर्द्धा कमज़ोर होती है।

ग्रीन हाइड्रोजन को बढ़ावा देने हेतु भारत कौन-से उपाय अपना सकता है?

- **CAGE** की बाधाओं को दूर करने के लिये भारत को **POWER** रणनीति अपनानी होगी।
- **P – Pricing Carbon (कार्बन मूल्य निर्धारण): कार्बन टैक्स/बाज़ार तंत्र** को शीघ्र लागू करना, ताकि जीवाश्म ईंधनों के साथ समान प्रतिस्पर्द्धा सुनिश्चित की जा सके।
- **O – Obligation Mandates (अनिवार्य दायित्व):** कठिन क्षेत्रों (इस्पात, उर्वरक, शोधन) में हरित हाइड्रोजन खरीद दायित्वों को लागू करना।
- **W – Widen Infrastructure Base (अवसंरचना का विस्तार): यूरोपीय संघ, जापान, दक्षिण कोरिया** जैसे साझेदारों के साथ **इलेक्ट्रोलाइज़र क्षमता, भंडारण, परिवहन पाइपलाइन और निर्यात गलियारों** का निर्माण करना।
- **E – Economic Reallocation (आर्थिक पुनःआवंटन):** जीवाश्म ईंधनों से सब्सिडी हटाकर ग्रीन हाइड्रोजन को देना, साथ ही **कर प्रोत्साहन एवं व्यवहार्यता अंतर वित्तपोषण (Viability Gap Funding)** प्रदान करना।
- **R – Risk Pooling through Demand Aggregation (मांग समेकन द्वारा जोखिम साझा करना):** भुगतान सुरक्षा तंत्रों के साथ संयुक्त **खरीद प्लेटफॉर्म बनाना,** ताकि विश्वसनीय अनुबंध और प्रतिस्पर्द्धी मूल्य सुनिश्चित किये जा सकें।

मेन्स के लिये की-वर्ड्स

- **"हाइड्रोजन इज़ द न्यू आयल" –** भविष्य का ईंधन।
- **"एक्ट ग्रीन, ट्रेड ग्रीन" –** सतत् विकास हेतु निर्यात गलियारे।
- **"सस्टेनेबिलिटी इज़ द ट्रुएस्ट धर्म" –** हरित ऊर्जा नैतिक ज़िम्मेदारी के रूप में।
- **"ग्रीन हाइड्रोजन स्वच्छ नियति के साथ भारत का एक प्रयास है।"**

राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन (National Green Hydrogen Mission-NGHM)

नोडल मंत्रालय

- नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय

NGHM के घटक

- **ग्रीन हाइड्रोजन ट्रांजिशन प्रोग्राम के लिये रणनीतिक क्रियाकलाप (SIGHT)**
- रणनीतिक हाइड्रोजन नवाचार भागीदारी (SHIP) (अनुसंधान एवं विकास के लिये सार्वजनिक-निजी भागीदारी)

GH2 वर्तमान में व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य नहीं है; भारत में वर्तमान लागत लगभग 350-400/किग्रा है।
राष्ट्रीय हाइड्रोजन ऊर्जा मिशन का लक्ष्य इसे 100/किग्रा के नीचे लाना है।

उद्देश्य

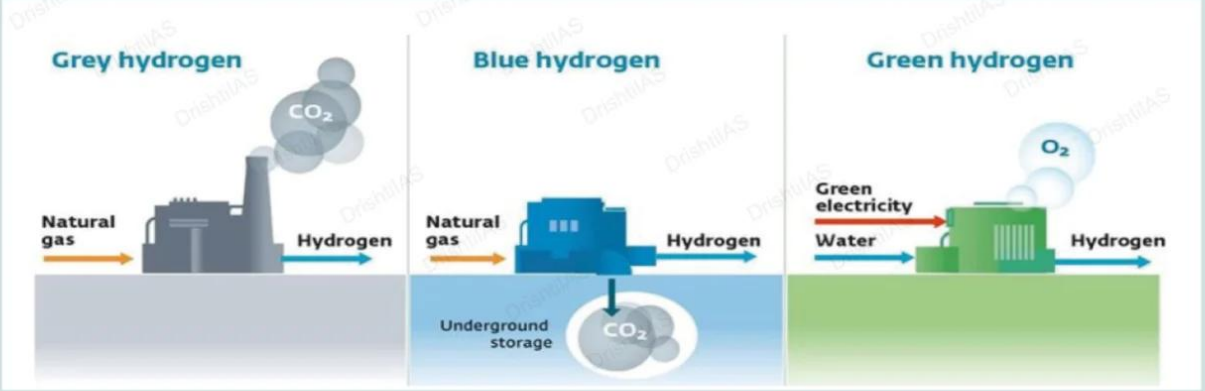
- ऊर्जा/उद्योग/मोबिलिटी क्षेत्र को डीकार्बोनाइज (कार्बन मुक्त) करना
- स्वदेशी निर्माण क्षमता विकसित करना
- GH2 और इसके व्युत्पन्नों के लिये निर्यात के अवसर सृजित करना

वर्ष 2030 तक अपेक्षित परिणाम

- प्रति वर्ष कम-से-कम 5 MMT (मिलियन मीट्रिक टन) हरित हाइड्रोजन (GH2) का उत्पादन
- जीवाश्म ईंधन के आयात में एक लाख करोड़ रुपए से अधिक की बचत
- छह लाख से अधिक रोजगार
- वार्षिक CO2 उत्सर्जन में लगभग 50 MMT की कमी
- ₹ 8 लाख करोड़ से अधिक का कुल निवेश

हाइड्रोजन तथा हरित हाइड्रोजन

- हाइड्रोजन प्रकृति में सबसे प्रचुर मात्रा में पाया जाने वाला तत्त्व है लेकिन यह अन्य तत्त्वों के साथ संयोजन में ही मौजूद होता है। इसे प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले यौगिकों (जैसे जल) से अलग किया जाता है।
- अक्षय/नवीकरणीय ऊर्जा (RE) द्वारा संचालित विद्युत अपघटनी/इलेक्ट्रोलाइजर का उपयोग करके इलेक्ट्रोलिसिस/विद्युत अपघटन नामक विद्युत प्रक्रिया के माध्यम से जल के विभाजन द्वारा ग्रीन हाइड्रोजन (GH2) बनाया जाता है।



PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/green-hydrogen-32