ज़ीरो कार्बन उत्सर्जन की ओर

यह एडिटोरियल दिनांक 09/09/2021 को **'द हिंदू'** में प्रकाशित **"Green hydrogen, a new ally for a zero carbon future"** लेख पर आधारित है। इसमें ऊर्जा के वैकल्पिक स्रोतों की आवश्यकता और **"ज़ीरो कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन"** में ग्रीन हाइड्रोजन के महत्त्व के संबंध में चर्चा की गई है।

जीवाश्म ईंधन, जो प्रतिवर्ष 830 मीट्रिक टन से अधिक कार्बन डाइऑक्साइड के उत्पादन के लिये ज़िम्मेदार हैं, के विकल्पों की तलाश वर्षों से चल रही है।

वैज्ञानिकों के नवीनतम अध्ययनों में जलवायु भेद्यता (विशेष रूप से एशियाई देशों के मामले में) के चिंताजनक पहलू की ओर ध्यान दिलाया गया है। ग्लासगो (ब्रिटेन) में आयोजित हो रहे आगामी 26वें संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन कॉन्फ्रेंस ऑफ पार्टीज़ (**COP26**) में ग्रीनहाउस गैसों के प्रभाव को कम करने के लिये जलवायु अनुकूलन उपायों और समन्वित कार्य योजनाओं का फिर से परीक्षण किया जाएगा।

ज़ीरो CO_2 उत्सर्जन के साथ भारत के उद्योगों को ऊर्जा प्रदान करने और घरों को बिजली पहुँचाने के लिये एक वैकल्पिक स्रोत की खोज के परिप्रेक्ष्य में 'ग्रीन हाइड्रोजन' (Green Hydrogen) एक आकर्षक विकल्प प्रकट होता है जिस पर भरोसा किया जा सकता है।

ग्रीन हाइड्रोजन

- **हाइड्रोजन और ग्रीन हाइड्रोजन:** यह पृथ्वी पर सबसे प्रचुर मात्रा में उपलब्ध तत्त्व है जिसका ऊर्जा घनत्व डीजल का लगभग तीन गुना होता है, लेकिन यह अपने शुद्ध रूप में दुर्लभ है।
    - हाइड्रोजन को उसकी उत्पादन तकनीक के आधार पर विभिन्न रंगों से नामित किया गया है—जैसे ब्लैक हाइड्रोजन का उत्पादन जीवाश्म ईंधन के उपयोग से होता है, जबकि पिंक हाइड्रोजन का उत्पादन विद्युत् अपघटन अथवा इलेक्ट्रोलिसिस के माध्यम से होता है जिसमें परमाणु ऊर्जा स्रोतों से प्राप्त ऊर्जा का उपयोग किया जाता है।
    - ग्रीन हाइड्रोजन एक ज़ीरो-कार्बन ईंधन है जो विद्युत् अपघटन के माध्यम से उत्पादित किया जाता है, जहाँ जल को हाइड्रोजन और ऑक्सीजन में विभाजित करने के लिये नवीकरणीय ऊर्जा (पवन या सौर ऊर्जा) का उपयोग किया जाता है।
- **ग्रीन हाइड्रोजन की आवश्यकता:** ग्रीन हाइड्रोजन जैसे प्राकृतिक संसाधनों के माध्यम से बिजली का उत्पादन 'नेट ज़ीरो' उत्सर्जन के लक्ष्य की प्राप्ति की दिशा में एक बड़ा कदम होगा।
    - अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी (International Energy Agency- IEA) के अनुसार भारत, चीन, संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोपीय संघ के बाद विश्व का चौथा सबसे बड़ा ऊर्जा उपभोक्ता देश है और वर्ष 2030 तक यह यूरोपीय संघ को पीछे छोड़ तीसरा सबसे बड़ा ऊर्जा उपभोक्ता देश बन जाएगा।
        - इस उच्च स्तर के ऊर्जा उपभोग वाले देश के लिये, ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत की ओर संक्रमण/अवस्थानांतरण वर्तमान जलवायु भेद्यताओं को देखते हुए और भी महत्त्वपूर्ण हो जाता है।

ग्रीन हाइड्रोजन के अंगीकरण के लिये की गई पहलें:

- भारतीय रेलवे ने हाल ही में एक मौजूदा डीजल इंजन के रेट्रोफिटिंग द्वारा हाइड्रोजन-ईंधन सेल प्रौद्योगिकी-आधारित ट्रेन चलाने के देश के पहले प्रयोग की घोषणा की है।
    - केंद्रीय बजट (2021-22) ने ऊर्जा स्रोत के रूप में हाइड्रोजन का उपयोग करने के लिये राष्ट्रीय हाइड्रोजन ऊर्जा मिशन (NHM) की

घोषणा की है।

- सऊदी अरब भी सौर और पवन ऊर्जा उत्पादन के लिये अपने नष्क्रिय लैंड बैंक्स (Idle-Land-Banks) का उपयोग कर अक्षय ऊर्जा के नरि्माण की योजना को प्राथमकिता दे रहा है।
  - यह देश के उत्तरी-पश्चमिी भाग में एक बड़ी भूमि (लगभग बेल्जयिम के आकार की) को दायरे में लेते हुए 5 बलियिन डॉलर की वृहत ग्रीन हाइड्रोजन नरि्माण इकाई स्थापति करने की दशिा में कार्यरत है।
- एशयिा-प्रशांत उपमहाद्वीप में हाइड्रोजन नीति नरि्माण के मामले में जापान और दक्षणि कोरयिा सबसे आगे हैं।
- जापान की '**बेसकि हाइड्रोजन स्ट्रैटेजी**' ने वर्ष 2030 तक के लिये देश की कार्ययोजना नर्धिारति कर रखी है, जसिमें एक अंतरराष्ट्रीय आपूर्ति शृंखला स्थापति करना भी शामलि है।

Grey hydrogen	Blue hydrogen	Green hydrogen
Split natural gas into hydrogen and CO_2	Split natural gas into hydrogen and CO_2	Split water into hydrogen by electrolysis powered by water or wind
CO_2 emitted in the atmosphere	CO_2 stored or reused	No CO_2 emitted

संबद्ध समस्याएँ

- **महँगा स्रोत:** ग्रीन हाइड्रोजन की उत्पादन लागत को एक प्रमुख बाधा माना गया है।
  - अंतरराष्ट्रीय अक्षय ऊर्जा एजेंसी (International Renewable Energy Agency- IREA) के अनुसार, इस '**हरति ऊर्जा स्रोत**' की उत्पादन लागत वर्ष 2030 तक लगभग 1.5 डॉलर प्रति किलोग्राम के आसपास होगी (नरिंतर धूप और वशिाल अप्रयुक्त भूमि वाले देशों के लिये)।
- **वृहत नविश की आवश्यकता:** ईंधन के रूप में और उद्योगों में हाइड्रोजन का व्यावसायकि उपयोग कर सकने के लिये ऐसी प्रौद्योगकिी के अनुसंधान एवं वकिास और हाइड्रोजन के उत्पादन, भंडारण, परविहन और माँग नरि्माण के लिये बुनियादी ढाँचे के नरि्माण हेतु भारी नविश की आवश्यकता होगी।
- **इलेक्ट्रोलाइज़र की उपलब्धता:** इलेक्ट्रोलाइज़र (एक उपकरण जो बजिली का उपयोग कर जल को H2 और O2 में वभिाजति करता है) की उपलब्धता में कमी ग्रीन हाइड्रोजन की अनुमानति आवश्यकता की पूर्ति की राह में बाधा बन सकती है।
  - हरति हाइड्रोजन की कुल उत्पादन लागत में इलेक्ट्रोलाइज़र की लागत सबसे अधकि हस्सिेदारी रखती है।
  - ऐसे इलेक्ट्रोलाइज़र्स की वनिरि्माण क्षमता को 15,000-20,000 करोड़ रुपये के नविश की आवश्यकता पड़ सकती है।

आगे की राह

- **वकिेंद्रीकृत उत्पादन:** इलेक्ट्रोलाइज़र तक अक्षय ऊर्जा की खुली पहुँच के माध्यम से वकिेंद्रीकृत हाइड्रोजन उत्पादन को बढ़ावा दयिा जाना चाहयि।
  - वकिेंद्रीकृत हाइड्रोजन उत्पादन हेतु चौबीस घंटे अक्षय ऊर्जा आपूर्ति तक पहुँच सुनश्चिति करने के लिये तंत्र वकिसति कयिा जाना चाहयि।
- **व्हीलगि इलेक्ट्रसिटिी:** ट्रकों द्वारा हाइड्रोजन के परविहन की तुलना में यह अधकि व्यवहार्य वकिल्प है।
  - उदाहरण के लिये, कच्छ के सौर संयंत्र से वडोदरा की रफिाइनरी तक बजिली की व्हीलगि ट्रकों का उपयोग कर हाइड्रोजन की आपूर्ति की तुलना में परविहन लागत को 60% तक कम कर सकती है।
- **हाइड्रोजन की ब्लेंडगि:** व्यवहार्यता अंतर के आधार पर तेल शोधन और उर्वरकों जैसे मौजूदा अनुप्रयोगों के लिये '**ग्रे हाइड्रोजन**' के साथ '**ग्रीन हाइड्रोजन**' के एक नश्चिति प्रतशित की ब्लेंडगि करना।
  - तेल शोधन और उर्वरक जैसे हाइड्रोजन अनुप्रयोगों की नई ग्रीनफील्ड क्षमताओं को भवषिय की एक कट-ऑफ तथि से केवल ग्रीन हाइड्रोजन का उपयोग करने के लिये अनविार्य करना (दीर्घकालकि लॉक-इन से बचने के लिये)।
- **क्षेत्रीय सहयोग:** भारत को तटीय भारत से ग्रीन हाइड्रोजन के नरि्यात के लिये दक्षणि कोरयिा, जापान और सगिापुर जैसे देशों के साथ एक क्षेत्रीय गठबंधन का नरि्माण करना चाहयि ताकि उन देशों को उनकी शुद्ध-ज़ीरो महत्त्वाकांक्षाओं की पूर्ति में सहायता मलि सके।

नष्किर्ष

ग्रीन हाइड्रोजन के माध्यम से बजिली उत्पादन 1.5 डग्रिी सेल्सयिस के नीचे बने रहने के लिये '**नेट-ज़ीरो**' उत्सर्जन के लक्ष्य की प्राप्ति हेतु एक व्यवहार्य

समाधान होगा। यह पारंपरकि जीवाश्म ईंधन पर नरि्भरता को कम करने की दशिा में भी एक बड़ा कदम होगा।

यह उपयुक्त समय है कि शेष वशि्व के साथ कदम से कदम मलिाते हुए हम स्वच्छ ऊर्जा, अर्थव्यवस्था को कार्बन मुक्त करने और अगली पीढ़ियों के लयि पर्यावरण के अनुकूल एवं सुरक्षति ईंधन के रूप में **'ग्रीन हाइड्रोजन'** को अपनाने की ओर आगे बढ़ें।

अभ्यास प्रश्न: ऊर्जा के वैकल्पकि स्रोत के रूप में ग्रीन हाइड्रोजन ग्लोबल वार्मगि और ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन की समस्या का चरिप्रतीक्षति समाधान हो सकता है। चर्चा कीजयि।

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/towards-a-zero-carbon-future