

## हरति हाइड्रोजन ईंधन सेल आधारति पहली बस

### प्रलिमिंस के लयि:

[हरति हाइड्रोजन, ईंधन सेल](#)

### मेन्स के लयि:

हरति और टकिाऊ भवषिय के लयि ग्रीन हाइड्रोजन ईंधन सेल का महत्त्व, हरति हाइड्रोजन के लयि सरकारी नीतियिँ और पहल

[स्रोत: पी.आई.बी.](#)

### चर्चा में क्योँ?

हाल ही में केंद्रीय पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस मंत्रि ने नई दल्लि में देश की [हरति हाइड्रोजन ईंधन सेल आधारति पहली बस](#) को हरी झंडी दखिाई, जो स्वच्छ ऊर्जा में परिवर्तन की दशिा में एक क्रांतिकारी कदम है।

### हरति हाइड्रोजन ईंधन सेल:

#### परचिय:

- हरति हाइड्रोजन ईंधन सेल उच्च गुणवत्ता वाली वदियुत शक्तिका एक स्वच्छ, वशि्वसनीय, शांत और कुशल स्रोत हैं।
- वे एक **वदियुत रासायनकि प्रक्रया** के संचालन के लयि ईंधन के रूप में हरति हाइड्रोजन का उपयोग करते हैं जो वदियुत उत्पन्न करती है, जसिमें जल और ऊष्मा ही उप-उत्पाद होते हैं।

#### हरति हाइड्रोजन:

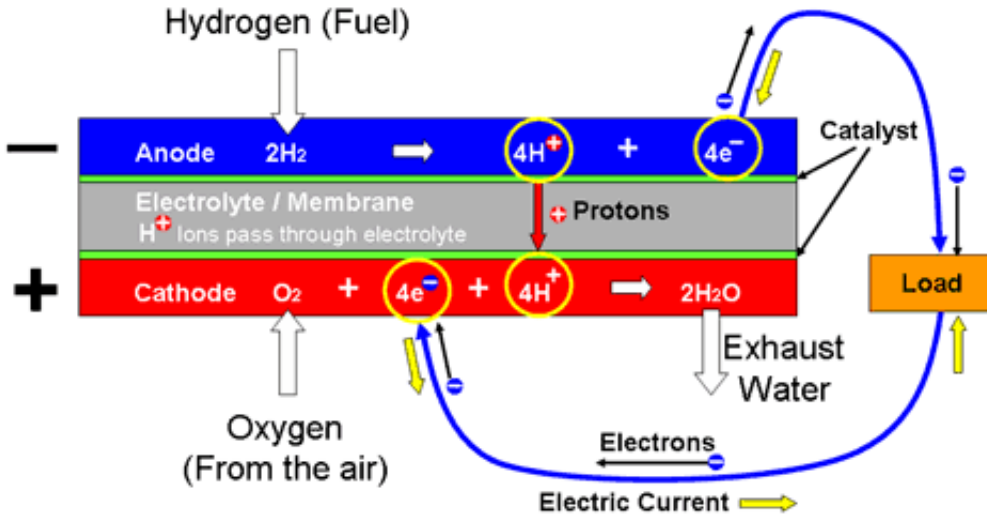
- हरति हाइड्रोजन एक प्रकार का हाइड्रोजन है जसिं **पवन या सौर ऊर्जा** जैसे **नवीकरणीय ऊर्जा** स्रोतों का उपयोग करके **इलेक्ट्रोलिसिस** नामक प्रक्रया के माध्यम से उत्पादति कयिा जाता है।
  - इसमें **शून्य ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन** के साथ जल (H<sub>2</sub>O) को उसके घटक तत्वों, हाइड्रोजन (H<sub>2</sub>) और ऑक्सीजन (O<sub>2</sub>) में वभिाजति करना शामिल है।

#### ईंधन सेल:

- ईंधन सेल एक वदियुत रासायनकि उपकरण है जो रासायनकि ऊर्जा (इस मामले में हाइड्रोजन) को वदियुत ऊर्जा में परिवर्तति करता है।
  - इसमें एक इलेक्ट्रोलोइट द्वारा अलग कयिे गए दो इलेक्ट्रोड (**एनोड और कैथोड**) होते हैं।

#### वदियुत उत्पन्न करने की प्रक्रया:

- हरति हाइड्रोजन को ईंधन सेल के एनोड हसिसे में आपूर्तकि जाती है।
- एनोड पर हाइड्रोजन अणु इलेक्ट्रॉन छोड़ते हैं और सकारात्मक रूप से आवेशति हाइड्रोजन आयन (प्रोटॉन) बन जाते हैं।
  - इलेक्ट्रॉन एक बाहरी सर्कटि के माध्यम से एनोड से कैथोड तक प्रवाहति होते हैं, जसिसे वदियुत प्रवाह उत्पन्न होता है।
- वायु से ऑक्सीजन कैथोड को आपूर्तकि जाती है।
- कैथोड पर ऑक्सीजन अणु इलेक्ट्रॉनों और प्रोटॉन के साथ मलिकर **उपोत्पाद के रूप में जल वाष्प (H<sub>2</sub>O) का उत्पादन करते हैं।**



## Fuel Cell Electrochemistry

- लाभ:
  - हरति हाइड्रोजन ईंधन कोशिकाओं का एकमात्र उपोत्पाद जल है, जो उन्हें शून्य-उत्सर्जन ऊर्जा स्रोत बनाता है।
  - पारंपरिक वाहनों की तरह ही हाइड्रोजन ईंधन सेल वाहनों में कुछ ही मिनटों में ईंधन भरा जा सकता है।
- चुनौतियाँ:
  - वर्तमान में हरति हाइड्रोजन का उत्पादन महंगा हो सकता है, लेकिन इस शोध का उद्देश्य लागत को कम करना है।
  - इसे व्यापक रूप से अपनाने के लिये उत्पादन, भंडारण और वितरण सहित हाइड्रोजन बुनियादी ढाँचे का विकास आवश्यक है।

## हरति हाइड्रोजन ईंधन सेल आधारित बस का महत्त्व:

- बस वद्विद्युत उत्पन्न करने के लिये हाइड्रोजन और वायु का उपयोग करती है, उप-उत्पाद के रूप में केवल जल उत्सर्जित करती है, जिससे यह परविहन का एक पर्यावरण-अनुकूल साधन बन जाता है।
  - पारंपरिक ईंधन की तुलना में हाइड्रोजन से तीन गुना अधिक ऊर्जा घनत्व और शून्य हानिकारक उत्सर्जन का दावा किया जाता है, जो इसे एक स्वच्छ एवं अधिक कुशल विकल्प बनाता है।
- आगे की योजनाएँ:
  - इंडियन ऑयल ने वर्ष 2023 के अंत तक दलिली एनसीआर में 15 और हाइड्रोजन ईंधन सेल बसें शुरू करने की योजना बनाई है।
    - ये बसें भारतीय परचालन स्थितियों के तहत दक्षता और स्थिरता का आकलन करते हुए प्रदर्शन डेटा इकट्ठा करने में सहायता करेंगी।

## हरति हाइड्रोजन द्वारा भारत के ऊर्जा परदृश्य में परविरतन:

- अगले दो दशकों में वैश्विक वृद्धशील ऊर्जा मांग वृद्धि में हाइड्रोजन और जैव ईंधन का हिससा 25% होगा।
- भारत का लक्ष्य हाइड्रोजन के उत्पादन और नरियात में वैश्विक चैपियन बनना तथा हरति हाइड्रोजन के केंद्र के रूप में उभरना है।
- ग्रीन हाइड्रोजन मशिन की सफलता भारत को जीवाश्म ऊर्जा के शुद्ध आयातक से स्वच्छ हाइड्रोजन ऊर्जा के शुद्ध नरियातक बनने में मदद कर सकती है।
- वर्ष 2070 तक शुद्ध-शून्य उत्सर्जन हासिल करने की भारत की महत्त्वाकांक्षी खोज में हाइड्रोजन एक गेम चेंजर बनने की ओर अग्रसर है।

## हरति ऊर्जा को बढ़ावा देने के लिये भारत की पहल:

- हाइड्रोजन और इलेक्ट्रिक वाहनों को तेजी से अपनाना और उनका वनिरिमाण करना (FAME)
- अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन (ISA)
- राष्ट्रीय हरति हाइड्रोजन मशिन

## UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

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

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

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

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

उत्तर: (c)

प्रश्न. हरति हाइड्रोजन के संदर्भ में नमिनलखिति कथनों पर वचारि कीजयि: (2023)

1. इसे आंतरकि दहन के लयि ईधन के रूप में सीधे इस्तेमाल कयि जा सकता है ।
2. इसे प्राकृतकि गैस के साथ मलिाकर ताप या शक्तिजिनन के लयि ईधन के रूप में इस्तेमाल कयि जा सकता है ।
3. इसे वाहन चालन के लयि हाइड्रोजन ईधन परकोषठ में इस्तेमाल कयि 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)  $\text{NH}_3$
- (b)  $\text{CH}_4$
- (c)  $\text{H}_2\text{O}$
- (d)  $\text{H}_2\text{O}_2$

उत्तर: (c)