भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग
राज्य सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या - 482
उत्तर दिनांक 23/07/2026 को दिया गया

परमाणु ऊर्जा से चलने वाली हाइड्रोजन उत्पादन सुविधा

482. श्री अशोकराव शंकरराव चव्हाण

क्या प्रधानमंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि :-

(क) क्या सरकार ने कलपक्कम में इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र के फास्ट-ब्रीडर टेस्ट रिएक्टर (एफबीटीआर) से उत्पन्न परमाणु ऊष्मा से चलने वाले कॉपर-क्लोरीन (सीयू-सीएल) ऊष्मरसायन चक्र का इस्तेमाल करके दुनिया की पहली हाइड्रोजन उत्पादन सुविधा का उद्घाटन किया है;

(ख) यदि हाँ, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है और इसकी मुख्य विशेषताएँ क्या हैं;

(ग) इस परियोजना से भारत के स्वच्छ हाइड्रोजन मिशन, ऊर्जा सुरक्षा और विकार्बोनीकरण लक्ष्यों में किस प्रकार योगदान मिलने की अपेक्षा है; और

(घ) क्या सरकार देश की अन्य परमाणु सुविधाओं में इस प्रौद्योगिकी को दोहराने या बड़े पैमाने पर लागू करने का विचार रखती है और यदि हाँ, तो तत्संबंधी ब्यौरा क्या है?

उत्तर

राज्य मंत्री, कार्मिक, लोक शिकायत और पेंशन तथा प्रधानमंत्री कार्यालय (डॉ. जितेंद्र सिंह)

(क) हां, राष्ट्रीय स्वच्छ ऊर्जा लक्ष्यों के अनुरूप, नाभिकीय ऊष्मा द्वारा संचालित विश्व की पहली हाइड्रोजन उत्पादन सुविधा को सफलतापूर्वक कमीशन कर, दिनांक 26 जून, 2026 को द्रुत प्रजनक परीक्षण रिएक्टर (एफबीटीआर), आईजीकार में प्रदर्शित किया गया।

(ख) यह सुविधा भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी) द्वारा स्वदेशी रूप से विकसित कॉपर-क्लोरीन (Cu-Cl) ताप-रसायन चक्र पर आधारित है और द्रुत प्रजनक परीक्षण रिएक्टर (एफबीटीआर) के द्वितीयक सोडियम ऊष्मा पाश के साथ एकीकृत है। इस चक्र में मुख्य रूप से विद्युत-अपघटन, ताप-अपघटन और विद्युत-अपघटन चरण शामिल हैं। विद्युत-अपघटन कॉपर क्लोराइड यौगिकों को ऑक्सीक्लोराइड और हाइड्रोक्लोरिक एसिड में परिवर्तित करता है, जबकि ताप-अपघटन उच्च तापमान पर तापीय अपघटन के माध्यम से निर्मुक्त करता है। विद्युत अपघटन चरण पर कॉपर क्लोराइड का पुनःउत्पादन करता है और

हाइड्रोजन उत्पन्न करता है। समग्र प्रक्रिया बिजली की पर्याप्त कम खपत के साथ-साथ कार्बन-मुक्त हाइड्रोजन उत्पादन को सक्षम बनाती है।

एकीकृत सुविधा में सुरक्षित और विश्वसनीय प्रचालन के लिए हाइड्रोजन संवेदक सहित उन्नत अभियांत्रिकी और स्वदेशी प्रौद्योगिकियां शामिल हैं। महत्वपूर्ण घटकों को ऐसी सामग्रियों का उपयोग करके निर्मित किया गया है जो उच्च-तापमान**,** संक्षारक वातावरण का सामना कर सकते हैं।

(ग) हाइड्रोजन औद्योगिक, परिवहन और भावी ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए एक महत्वपूर्ण स्वच्छ ऊर्जा वाहक के रूप में उभर रहा है। जीवाश्म ईंधन मार्गों के माध्यम से उत्पादित पारंपरिक हाइड्रोजन से पर्याप्त कार्बन उत्सर्जन होता है, जबकि प्रत्यक्ष विद्युत-अपघटन के लिए बड़ी विद्युत क्षमता की आवश्यकता होती है। इस संदर्भ में, नाभिकीय-साहाय्यितित हाइड्रोजन उत्पादन एक आकर्षक निम्न-कार्बन विकल्प है। नाभिकीय-साहाय्यितित कॉपर-क्लोरीन (Cu-Cl) ताप-रसायन चक्र आधारित हाइड्रोजन उत्पादन नवीकरणीय-संचालित विद्युत-अपघटन के लिए एक स्थिर मूल-भार विकल्प प्रदान करता है और नाभिकीय बुनियादी ढांचे के भीतर बिजली और हाइड्रोजन के सह-उत्पादन का समर्थन करता है। यह प्रौद्योगिकी उर्वरकों, रिफाइनरियों, परिवहन और इस्पात उत्पादन जैसे क्षेत्रों के विकार्बनीकरण के लिए उपयुक्त है, साथ ही भारत के राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन और शुद्ध-शून्य लक्ष्यों का समर्थन करती है। यह कार्यक्रम स्वदेशी प्रौद्योगिकी क्षमता को भी मजबूत करता है और प्रगत स्वच्छ ऊर्जा प्रणालियों के विकास के माध्यम से आत्मनिर्भर भारत के दृष्टिकोण के साथ संरेखित करता है।

(घ) कॉपर-क्लोरीन (Cu-Cl) ताप-रसायन चक्र विशेष रूप से सोडियम-शीतित द्रुत प्रजनक रिएक्टरों (एफबीआर) के लिए अनुकूल है , क्योंकि इसके मध्यम प्रचालन तापमान की आवश्यकता लगभग 450-530 डिग्री सेल्सियस है। भावी सोडियम-शीतित द्रुत प्रजनक रिएक्टर, जिनमें एफबीटीआर-2 शामिल है, उनमें हाइड्रोजन के सह-उत्पादन की सुविधा प्रस्तावित है। बीएआरसी 5 मेगावाट (ता) तक की क्षमता के साथ उच्च तापमान गैस शीतित रिएक्टर (एचटीजीसीआर) बीएआरसी, विज़ाग में विकसित कर रहा है, जो हाइड्रोजन उत्पादन के लिए एक ऊष्मा स्रोत है, इससे हाइड्रोजन उत्पादन में वृद्धि होगी।

*****