

भारत सरकार  
परमाणु ऊर्जा विभाग  
लोक सभा  
अतारांकित प्रश्न संख्या-2079  
उत्तर दिनांक 12/03/2025 को दिया गया

14 एमईवी न्यूट्रॉन सुविधा

2079. श्री अरुण भारती

क्या प्रधानमंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि :-

- (क) प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान (आईपीआर) द्वारा स्थापित 14 एमईवी न्यूट्रॉन सुविधा की अधिकतम उत्पादन क्षमता और इस सुविधा के अनुप्रयोग सहित वर्तमान परिचालन स्थिति क्या है;
- (ख) उक्त सुविधा का उपयोग करके विशेषकर एमओ (मौलिब्डेनम)-99, सीयू (कॉपर)-64 और सीयू (कॉपर)-67 जैसे चिकित्सा रेडियो आइसोटोप के उत्पादन के लिए, किए गए न्यूट्रॉन विकिरण अध्ययनों का चिकित्सा या अनुसंधान संस्थानों के साथ सहयोग सहित ब्यौरा क्या है;
- (ग) फ्यूजन रिएक्टरों के लिए नीयर-रिएक्टर घटकों में विकिरण-प्रेरित क्षति का अध्ययन करने के लिए उक्त सुविधा का उपयोग करने में हुई प्रगति और फ्यूजन ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विकास पर इसके संभावित प्रभाव का ब्यौरा क्या है;
- (घ) चिकित्सा रेडियो आइसोटोप उत्पादन या परमाणु फ्यूजन अनुसंधान के क्षेत्र में उक्त सुविधा के उपयोग से प्राप्त हुए निष्कर्षों या प्रगति का ब्यौरा क्या है; और
- (ङ) इन अनुसंधान क्षेत्रों या किसी अन्य क्षेत्र को और अधिक लाभ पहुंचाने के लिए उक्त सुविधा की क्षमता या अनुप्रयोगों के विस्तार की भविष्य की क्या योजनाएं हैं?

उत्तर

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

- (क) आईपीआर द्वारा विकसित 14 MeV न्यूट्रॉन किरणन सुविधा प्रचालनरत है और  $\sim 10^{12}$  n/s न्यूट्रॉन उत्पाद पैदा कर रही है। इस सुविधा का उपयोग ट्रिशियम प्रजनन और परिरक्षण, संलयन रिएक्टर संबंधी पदार्थों के लिए क्रॉस-सेक्शन की माप, संलयन न्यूट्रॉन डायग्नोस्टिक का विकास, न्यूट्रॉन सक्रियण विश्लेषण, इलेक्ट्रॉनिक्स घटकों, संवेदकों, नियंत्रण केबल, अतिचालकों आदि के न्यूट्रॉन प्रेरित विकिरण प्रभाव अध्ययन जैसे संलयन न्यूट्रॉनिक्स प्रयोगों के लिए किया जाता है।

(ख) Mo-99, Cu-64 और Cu-67 के उत्पादन के प्रदर्शन के लिए अन्वेषात्मक अध्ययन किए गए हैं। मोलिब्डेनम धातु प्लेट, मोलिब्डेनम ट्राइऑक्साइड (MoO<sub>3</sub>) चूर्ण और जिंक धातु चूर्ण के छोटे नमूने न्यूट्रॉन से किरणित किए गए। Mo प्लेट में 14.54 kBq/gm की विशिष्ट सक्रियता वाले रेडियोआइसोटोप Mo-99, MoO<sub>3</sub> चूर्ण में 0.95 kBq/gm की विशिष्ट सक्रियता वाले Mo-99, Cu-64 के 30.33 kBq/gm और जिंक धातु चूर्ण में Cu-67 के 0.28 kBq/gm का उत्पादन किया गया। ये प्रयोग मूल विज्ञान को समझने के लिए अन्वेषात्मक प्रकृति के हैं और चिकित्सा या अनुसंधान संस्थानों के साथ कोई सहयोग करने का प्रयास नहीं किया गया है।

(ग) यह एक प्रयोगशाला स्तर पर न्यूट्रॉन उत्पादक सुविधा है जिसे पदार्थों में न्यूट्रॉन के तत्काल प्रभावों का अध्ययन करने के लिए संलयन न्यूट्रॉनिकस प्रयोग करने के लिए डिज़ाइन किया गया है। यह सुविधा संलयन रिएक्टरों के लिए रिएक्टर के आस-पास के घटकों में विकिरण-प्रेरित क्षति का अध्ययन करने के लिए नहीं है क्योंकि अभिवाह कम है।

(घ) विभिन्न न्यूट्रॉन किरणण प्रयोग - (1) चिकित्सा रेडियोआइसोटोप उत्पादन (Mo-99, Cu-64 और Cu-67) पर व्यवहार्यता अध्ययन (2) P91 और आरएएफएमएस में सक्रियण अध्ययन (3) लिथियम टाइटेनेट में ट्रिशियम उत्पादन (4) न्यूट्रॉन प्रेरित क्रॉस-सेक्शन  $^{85}\text{Rb}(n,p)^{85\text{m}}\text{Kr}$  और  $^{85}\text{Rb}(n,2n)^{84\text{m}}\text{Rb}$  अभिक्रिया का मापन (5) HTS ReBCOTape के विद्युत गुणों पर अध्ययन (6) साइनेट एस्टर के लिए सतह क्षति पर अध्ययन (7) ऑप्टो युग्मक, एफईटी, पीआरएएम, एडीसी और आईएनए में विकिरण क्षति अध्ययन किए गए।

चिकित्सा रेडियोआइसोटोप उत्पादन अनुसंधान हेतु: मोलिब्डेनम धातु प्लेट और मोलिब्डेनम ट्राइऑक्साइड (MoO<sub>3</sub>) चूर्ण को न्यूट्रॉन से किरणित किया गया। Mo प्लेट में 14.54 kBq/gm की विशिष्ट सक्रियता वाले रेडियोआइसोटोप Mo-99 तथा MoO<sub>3</sub> चूर्ण में 0.95 kBq/gm की विशिष्ट सक्रियता वाले Mo-99 का उत्पादन किया गया। रेडियोआइसोटोप Cu-64 तथा Cu-67 के उत्पादन के लिए, जिंक धातु चूर्ण को किरणित किया गया तथा Cu-64 के 30.33 kBq/gm तथा Cu-67 के 0.28 kBq/gm का उत्पादन किया गया।

संलयन अनुसंधान क्षेत्र में, एफईटी, ऑप्टोयुग्मक, एसआरएएम, एडीसी तथा आईएनए जैसे इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों पर किरणण किया गया। इन घटकों को अलग-अलग न्यूट्रॉन फ्लूएन्स पर चरणवार किरणित किया गया। प्रत्येक किरणण चरण के पश्चात्, घटकों के कार्य-निष्पादन का मूल्यांकन किया गया। ऑप्टोयुग्मक  $5.31\text{E}+11$  n/cm<sup>2</sup> के न्यूट्रॉन फ्लूएन्स पर आंशिक रूप से क्षतिग्रस्त हो गया तथा  $1.77\text{E}+12$  n/cm<sup>2</sup> पर पूर्ण रूप से क्षतिग्रस्त हो गया।

(ङ) अध्ययन अन्वेषात्मक प्रकृति के हैं और इसलिए, अनुसंधान जारी रहेगा।

\*\*\*\*\*