सत्यमेव जयते

अखिल भारतीय हिन्दी वैज्ञानिक संगोष्ठी -2024

नया भारत : हरित ऊर्जा स्रोत

भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र
कल्पाक्कम - 603 102

राष्ट्रीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी-2023 की सारांश पुस्तिका का विमोचन

राष्ट्रीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी-2023 के उद्घाटन सत्र में दीप प्रज्जवलन

राष्ट्रीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी-2023 में आमंत्रित अतिथिगण एवं वक्ता

सत्यमेव जयते

भारत सरकार/Government of India

परमाणु ऊर्जा विभाग/Department of Atomic Energy

इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र

Indira Gandhi Centre for Atomic Research

कल्पाक्कम/Kalpakkam-603 102

अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी –2024

All India Hindi Scientific Seminar– 2024

"नया भारत: हरित ऊर्जा स्रोत

New India: Green Energy Sources

10-11 जनवरी/January 2024

-: आयोजक/Organizer : -
राजभाषा कार्यान्वयन समिति Official Language Implementation Committee इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र Indira Gandhi Centre for Atomic Research कल्पाक्कम, तमिलनाडु – 603 102 Kalpakkam, Tamilnadu- 603102
-: सह –आयोजक / Co -Organizer : -
सामान्य सेवा संगठन General Services Organization कल्पाक्कम, तमिलनाडु – 603 102Kalpakkam, Tamilnadu- 603102

-:आयोजन स्थल/Venue:-

साराभाई सभागृह, होमी भाभा भवन

Sarabhai Auditorium, Homi Bhabha Bhavan

इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम

Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102

राजभाषा कार्यान्वयन समिति

इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम

डॉ. बी. वेंकटरामन, निदेशक, इंगांपअकें
एवं अध्यक्ष राभाकास

डॉ. अवधेश मणि तिवारी,
वैअ/एच एवं सह अध्यक्ष,
राभाकास

श्रीमती अजीता थरियन
मु. प्र.अ.

डॉ. वाणी शंकर,
वैअ/जी

श्री प्रशांत शर्मा,
वैअ/जी

श्री नरेंद्र कुमार
कुशवाहा, वैअ/जी

श्री वी. प्रवीण कुमार,
वैअ/जी

डॉ. एन.पी.आई. दास,
वैअ/एफ

श्री प्रणय कुमार सिन्हा,
वैअ/ई

श्री अजय कुमार केशरी,
वैअ/ई

श्री मोहित कुमार
यादव, वैअ/ई

श्री अमित कुमार चौहान
वैअ/ई

श्रीमती राधिका साई
कण्णन
उप लेखा नियंत्रक

श्रीमती जेसी जैकब
प्र अ-III (भाविसा)

श्री पी.टी. मणि
प्र अ-III (स्था एवं सत.)

श्री स्थितप्रज्ञा
पट्टनायक, वैअ/सी

श्री प्रभात कुमार शर्मा
उप निदेशक (राजभाषा)

डॉ. सुकांत सुमन
कनि. अनुवाद अधिकारी

श्री जितेंद्र कुमार गुप्ता
प्रवर श्रेणी लिपिक

अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी

नया भारत : हरित ऊर्जा स्रोत

(दिनांक 10 एवं 11 जनवरी 2024)

कार्यक्रम

10 जनवरी 2024

- 09:00 – 10:00 – पंजीकरण
- 10:00 – 11:00 – उद्घाटन समारोह
- 11:00 – 11:30 – जलपान

तकनीकी वार्ता

तकनीकी सत्र – 1 : 11:30 – 13:30

क्र .सं	कोड	समय	प्रस्तुतकर्ता	विषय	कार्यालय
1	I-01	11:30-11:55	श्री सुनील गंजू	हरित ऊर्जा: चुनौतियाँ, अवसर और संभावनाएँ कांक्षी भारत परिदृश्य	परमाणु ऊर्जा विभाग, मुंबई
2	I-02	11:55-12:20	डॉ. देबी प्रसाद दाश	सतत भविष्य की ओर परिवर्तन-भारतीय संदर्भ में हरित ऊर्जा अपनाने का एक केस स्टडी	पूर्व महाप्रबंधक, सीएलडब्ल्यू, रेल मंत्रालय
3	I-03	12:20-12:45	डॉ. शेखर कुमार		इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम
4	C-01	12:45-13:00	डॉ. प्रदीप कुमार	प्रगत नाभिकीय रिएक्टरों की संकल्पना एवं सुरक्षात्मक पहलू	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई
5	C-02	13:00-13:15	श्री सीमांचल रथ	जलवायु पर हरित ऊर्जा स्रोतों का प्रभाव: दुर्लभ पृथ्वी तत्व का हरित ऊर्जा संचरण में महत्वपूर्ण भूमिका	आईआरईएल (इंडिया) लिमिटेड

6	C-03	13:15-13:30	श्री अजय कुमार केशरी	अर्धचालक ऑक्साइड धातु के संवेदक का उपयोग करके हाइड्रोजन गैस का मापन	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम
13:30-14:15 (भोजनावकाश)					

तकनीकी सत्र-2 : 14:15 – 15:55

क्र. सं	कोड	समय	प्रस्तुतकर्ता	विषय	कार्यालय
1	I-04	14:15 - 14:40	डॉ. बी.के. नशीने	प्रगत नाभिकीय रिएक्टर – संकल्पना, सुरक्षा एवं संभावनाएं	पूर्व समूह निदेशक, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम
2	C-04	14:40 - 14:55	डॉ. राजेश कुमार जैन	बीएआरसी में हरित हाइड्रोजन पर रिसर्च टेक्नोलॉजी ट्रांसफर और इनक्यूबेशन गतिविधियों पर अवलोकन	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र,मुंबई
3	C-05	14:55-15:10	श्री एन.के. खंडेलवाल	भारत में विकिरण संरक्षा के नियामक पहलू	परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड, मुंबई
4	C-06	15:10-15:25	श्री हेमंत कुमार	हरित ऊर्जा – सतत विकास के लिए एक महत्वपूर्ण विकल्प	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम
5	C-07	15:25-15:40	श्रीमती मनीषा त्रिपाठी	700 MWe IPHWRs के लिए डिजिटल I&C सिस्टम का डिज़ाइन	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, मुंबई
6	C-08	15:40-15:55	श्री रविन्द्र कुमार	इटर- इंडियाडाईग्नोस्टिक सिस्टम्स की नवीनतम प्रगति का अवलोकन	आईटीआर-भारतीय प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान
चाय विराम (15:55-16:10)					
संयंत्र भ्रमण- 16:10-18:00* (*केवल बाह्य प्रतिभागियों के लिए)					
सांस्कृतिक कार्यक्रम- 18:00-19:30					

रात्रि भोज- 19:30 बजे से

दिनांक- 11 जनवरी 2024

तकनीकी सत्र –3 : 09:45 – 11:05

क्र.सं	कोड	समय	प्रस्तुतकर्ता	विषय	कार्यालय
1	I-05	09:45 – 10:10	डॉ. कुंदन सिंह	कैंसर और नाभिकीय विज्ञान	
2	C-09	10:10- 10:25	डॉ. पीयूष गोयल	भारत में हरित ऊर्जा की वृद्धि के लिए प्रगति, दिशा और दृष्टि	जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार
3	C-10	10:25- 10:40	रूपाली साहू	अंतरिक्ष आधारित सौर ऊर्जा	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
4	I-06	10:40- 11:05	श्री पी. मुखोपाध्याय	जलवायु मॉडल का उपयोग करके भारत में भविष्य की पवन और सौर क्षमता का विश्लेषण	भारतीय उष्णकटिबंधीय मौसम विज्ञान संस्थान, पुणे
चाय विराम (11:05-11:20)					

तकनीकी सत्र – 4 : 11:20-13:25

क्र. सं	कोड	समय	प्रस्तुतकर्ता	विषय	कार्यालय
1	I-07	11:20- 11:45	डॉ. टी.पी. यादव	हाइड्रोजन: भविष्य का स्वच्छ ईंधन	इलाहाबाद विश्वविद्यालय, प्रयागराज
2	I-08	11:45- 12:10	श्रीमती वनजा नागराजू	बायोडिग्रेडेबल अपशिष्ट संसाधन पर आधारित निसर्गरुना बायोगैस संयंत्र	सामान्य सेवा संगठन, कल्पाक्कम
3	C-11	12:10-	डॉ. अमित कुमार	तरल धातु शीतित	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान

		12:25		SMR के प्राथमिक नियंत्रण में शीतलक की दुर्घटना रिलीज के दौरान एयरोसोल विकास की तुलना	केंद्र, कल्पाक्कम
4	C-12	12:25-12:40	श्री विपिन चंद्र	परमाणु विद्युतसंयंत्रों में विकिरण संरक्षा का नियमन	परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड, मुंबई
5	C-13	12:40-12:55	श्री पीयूष अग्रवाल	जैव ईंधन जीवाश्म ईंधन का एक सही विकल्प है?	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम
6	C-14	12:55-13:10	श्री सौरभ कुमार	विद्युत प्रणोदन: हरितसतत अंतरिक्ष अन्वेषण की दिशा में एक कदम	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन
7	C-15	13:10-13:25	श्री अमित कुमार चौहान	आईएचएक्स के बॉटम हेडर में फ्लो डिस्ट्रीब्यूशन डिवाइस के हाइड्रोलिक्स निहितार्थ	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम
13:25-14:10 (भोजनावकाश)					

पोस्टर सत्र : 14:10- 15:30

(विवरण पेज VI से XVIII तक)

तकनीकी सत्र –5 : 15:30–17:30

क्र. सं	कोड	समय	प्रस्तुतकर्ता	विषय	कार्यालय
1	C-16	15:30-15:45	डॉ. बालमुकुंद शुक्ला	हरित हाइड्रोजन – एक कदम भविष्य की ओर	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम
2	I-09	15:45-16:10	श्री एस.के. पाठक	परमाणु ऊर्जा के सतत विकास में नाभिकीय ईंधन समिश्र की भूमिका	एनएफसी, हैदराबाद
3	C-17	16:10-16:25	डॉ. दीपक गुप्ता	ऑप्टिकल ट्वीज़र्स-विज्ञान के क्षेत्र में एक ऐसी उपलब्धि जिसे वर्ष 2018 में नोबल पुरस्कार दिया गया था	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम
चाय विराम (16:25-16:45)					
फीडबैक एवं समापन सत्र(16:45-17:30)					

पोस्टर सत्र Poster Session

14:10 – 15:30

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पो. को. P. No
1.	रत्नेश कुमार पांडेय RATNESH KUMAR PANDEY	सहायक प्रोफेसर Assistant professor	भौतिकी विभाग यूपीईएस देहरादून Physics Department UPES Dehradun	टोकामाक में प्लाज्मा फेसिंग कंपोनेंट के रूप में संभावित अनुप्रयोग के लिए टंग्स्टन कार्बाइड फिल्म्स में विकिरण क्षय का अध्ययन Study of Radiation Damage in WC films for possible application as PFC in Tokamak	**P-1**
2.	डॉ० पुनीत कुमार धवन DR. PUNIT KUMAR DHAWAN	सहायक प्रोफेसर Assistant Professor	वीर बहादुर सिंह पूर्वांचल विश्वविद्यालय, जौनपुर उत्तर प्रदेश-222003 Veer Bahadur Singh Purvanchal University, Jaunpur Uttar Pardesh-222003	किफायती ऊर्जा के क्षेत्र में नैनोसंरचनात्मक संक्रमण धातु डाईचाल्कोजेनाइड और उनके नैनो कंपोजिट्स का अनुप्रयोग Application of Nanostructured Transition Metal Dichalcogenides and their Nano composites in the field of Economical Energy	**P-2**
3.	शिखा अवस्थी SHIKHA AWASTHI	सहायक प्रोफेसर Assistant professor	भौतिकी विभाग, वीर कुँवर सिंह विश्वविद्यालय, आरा, बिहार Department of physics, veer Kunwar Singh University, Ara, Bihar	लेजर प्रेरित ऊर्जा का नवीन अनुसंधान के क्षेत्र में अनुप्रयोग एवं भावी संभावनाएं Application of laser induced energy in the field of new research and future possibilities	**P-3**
4.	दुष्यंत शर्मा DUSHYANT SHARMA	स्नातक छात्र Undergraduate Student	नेताजी सुभाष प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, दिल्ली Netaji Subhas University of Technology, Delhi	सौर हरित पहल: "भारत के कल के लिए सौर तापीय दक्षता का अनुकूलन" Solar green initiative: "optimizing solar thermal efficiency for india's tomorrow"	**P-4**
5.	कुमार सौरभ KUMAR SAURABH	वैज्ञानिक अधिकारी-ई Scientific Officer-E	Plasma Research Institute, Bhat, Gandhinagar, 382428 प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान, भाट, गांधीनगर, 382428	भारतीय संदर्भ में हरित और नवीकरणीय ऊर्जा पहल का पर्यावरणीय प्रभावEnvironmental effects of Green and Renewable Enery on India	**P-5**
6.	सोनू यादव SONU YADAV	वैज्ञानिक/अभियंता – एसडी	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन	प्रक्षेपण वाहन अनुप्रयोगों के लिए नए हरित प्रणोदक के विकास पर	**P-6**

पोस्टर सत्र Poster Session

14:10 – 15:30

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पो. को. P. No
		Scientist/Engineer-SD	Indian Space Research Organisation	परिप्रेक्ष्य Perspective on the evolution of new green propellants for launch vehicle applications	
7.	टी नंद कुमार T NANDA KUMAR	वैज्ञानिक सहायक- ई Scientific Assistant - E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	परमाणु पुनर्प्रसंस्करण अनुप्रयोगों के लिए फॉर्मेल्डिहाइड युक्त 2 एम नाइट्रिक एसिड में टाइटेनियम और ज़िरकोनियम का संक्षारण व्यवहार Corrosion behavior of titanium and zirconium in 2 M nitric acid containing formaldehyde for nuclear reprocessing applications	**P-7**
8.	रविंदर कुमार RAVINDER KUMAR	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	आईटीईआर-भारत, प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान ITER-India,Institute For Plasma Research	इटर- इंडिया डाईग्नोस्टिक सिस्टम्स की नवीनतम प्रगति का अवलोकन Recent progress in ITER India's Diagnostic Systems: An Overview	**P-8**
9.	सुदर्शन सिंह शिखरवार SUDARSHAN SINGH SHIKHARWAR	वैज्ञानिक/अभियंता(उप प्रबंधक गुणवत्ता नियंत्रक) Scientific/Eng SF (Dy. Manager Quality control)	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	ठोस रॉकेट मोटर उत्पादन में गुणवत्ता नियंत्रण और आश्वासनथोस रॉकेट मोटर उत्पादन में गुणवत्ता नियंत्रण और आश्वासन Quality control and assurance in solid rocket motor production Quality control and assurance in solid rocket motor production	**P-9**
10.	आर सेल्वम R. SELVAM	कार्य सहायक-सी Work Assistant-C	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	एक्स-रे फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एक्सपीएस) तकनीक का उपयोग करके नमूनों का लक्षण वर्णन Characterisation of samepes using X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS) technique	**P-10**

पोस्टर सत्र Poster Session

14:10 – 15:30

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पो. को. P. No
11.	ओलेटी साई सिद्धार्थ OLETY SAI SIDDHARTHA	वैज्ञानिक –एसई Scientist - SE	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा – 524124 Satish Dhawan Space Centre, Sriharikota – 524124	नया भारत: हरित ऊर्जा स्रोतNew India: Green Energy Sources	**P-11**
12.	सनत कर्मकार SANAT KARMAKAR	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	परमाणु पुनर्प्रसंस्करण प्लांट में गैस्केट अनुप्रयोग के लिए ईपीडीएम आधारित रबर EPDM based rubber for gasket application in nuclear reprocessing plants	**P-12**
13.	थिनकरन सी THINAHARAN C	तकनीकी अधिकारी- डी Technical Officer-D	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	पीएफबीआर की पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटेड स्थितियों के तहत भाप जनरेटर सामग्री का सतह विश्लेषण Surface analysis of steam generator materials under post weld heat treated conditions of PFBR	**P-13**
14.	आशीष कुमार शर्मा ASHISH K SHARMA	वैज्ञानिक/अभियंता-एसडी Scientist/Engineer "SD"	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	हरित उर्जा की अनिवार्यता The necessity of Green Energy	**P-14**
15.	प्रवीण भगत PRAVEEN BHAGAT	एलवीडी-ए LVD 'Á"	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	जलवायु पर हरित उर्जा स्त्रोतों का प्रभाव Effect of Green Energy on Climate	**P-15**
16.	शुभम नाटकर SHUBHAM NATKAR	सहायक परियोजना अभियंता Assistant Project engineer	इलेक्ट्रॉनिक कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, दादर (प्रभादेवी), मुंबई Electronic Corporation of India Limited. Dadar (Prabhadevi), Mumbai - 400 028.	छोटे माड्यूलर रिएक्टर्स Small Modular Reactor	**P-16**
17.	जम्मू रवि JAMMU RAVI	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	उच्च स्तरीय तरल रेडियोधर्मी कचरे के प्रबंधन के लिए हरित विलायक	**P-17**

पोस्टर सत्र Poster Session

14:10 – 15:30

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पो. को. P. No
				Green solvents for the management of high-level liquid radioactive waste	
18.	अंकुश रॉय ANKUSH ROY	वैज्ञानिक अधिकारी- डी Scientific Officer- D	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मैसूर Bhabha Atomic Research Centre, Mysore	टिकाऊ जल संसाधन प्रबंधन के लिए आइसोटोप तकनीकों का उपयोग Use of Isotope Techniques for sustainable water resource management	**P-18**
19.	समीर कुमार पाल SAMEER KUMAR PAUL	तकनीशियन-एफ Technician-F	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam-603 102	हरित हाइड्रोजन -अनुसन्धान एवं अनुप्रयोग Green hydrogen- Research and use	**P-19**
20.	प्रतिभा गुप्ता PRATIBHA GUPTA	वैज्ञानिक अधिकारी-एफ Scientific Officer-F	प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान, गुजरात Institute for Plasma Research, Gujarat	नाभिकीय ऊर्जा : हरित ऊर्जा Nuclear Energy : Green Energy	**P-20**
21.	पी.रमेश RAMESH P	वैज्ञानिक सहायक- ई Scientific Assistant/E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	द्रुत प्रजनक रिएक्टर में प्रयुक्त हाइड्रोजन संसूचक के निर्माण के दौरान गुणवत्ता आश्वासन Quality assurance during manufacturing of hydrogen detector used in fast breeder reactor	**P-21**
22.	के. मुरुगन MURUGAN K	वैज्ञानिक सहायक- ई Scientific Asst./E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर के विभिन्न घटकों के लिए कोलमोनॉय हार्ड फेसिंग की आधुनिक अल्ट्रासोनिक टेस्टिंग द्वारा परीक्षण Qualification of Colmonoy Hard Facing by Advanced Ultrasonic Testing for Various Components of Prototype Fast Breeder Reactor	**P-22**
23.	पवन कुमार गुप्ता PAVAN KUMAR GUPTA	वैज्ञानिक अधिकारी- डी Scientific Officer-D	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, मुंबई	केकेएनपीपी इकाई 3 से 6 के लिए स्वचालित विकिरण निगरानी प्रणाली (एआरएमएस)का स्वदेशीकरण	**P-23**

पोस्टर सत्र Poster Session

14:10 – 15:30

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पो. को. P. No
			Nuclear Power Corporation of India Ltd, Mumbai	Indigenisation of Automated Radiation Monitoring System (ARMS) for KKNPP -3&6	
24.	च. किशन सिंह CH KISHAN SINGH	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	कम तापमान पर अनाकृत Ge का कांच पर क्रिस्टलीकरण- एक कदम उच्च क्षमता और सस्ते सोलर फोटोवोल्टाइक की ओर Au induced crystallization of amorphous-Ge at low temperature for photovoltaic applications	**P-24**
25.	विवेकानंद पटेल VIVEKANAND PATEL	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मैसूर Bhabha Atomic Research Centre, Mysore	हरित ऊर्जा - वैश्विक पर्यावरण समस्या का एक हल ? Green Energy- A Solution to the Global Environmental Crisis?	**P-25**
26.	राजेन्द्र गणपत जोशी R. G. JOSHI	वैज्ञानिक अधिकारी- एफ Scientific Officer F	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	फोटोनिक हाइड्रोजेल से जलीय घोल में यूरेनियम का अवलोकन और निष्कर्षण Monitoring and extraction of uranium in water solution using Photonic Hydrogel	**P-26**
27.	श्रीकांत एस. पाढ़ी SHRIKANT S. PADHY	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Assistant/C	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	जलीय अपशिष्ट धाराओं से थायोसाइनेट का यूवी मध्यस्थता उत्प्रेरक क्षरण UV mediated catalytic degradation of thiocyanate from aqueous waste streams	**P-27**
28.	श्वेता शर्मा DR SWETA SHARMA	सहायक प्रोफेसर Assistant Professor	डॉ. हरिसिंह गौर विश्वविद्यालय, सागर Dr Harisingh Gour Vishwavidyalya, sagar	टाइटेनियम डाइऑक्साइड और आयरन ऑक्साइड नैनोकणों के साथ क्लोरोफिल की परस्पर क्रिया: एक तापमान पर निर्भर प्रतिदीप्ति शमन अध्ययन Interaction of Chlorophyll with Titanium Dioxide and Iron Oxide Nanoparticles: A Temperature	**P-28**

पोस्टर सत्र Poster Session

14:10 – 15:30

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पो. को. P. No
				Dependent Fluorescence Quenching Study	
29.	प्रभुकांत बी PRABHUKANT B	वरिष्ठ सहायक Senior Assistant	एड्रिन, अंतरिक्ष विभाग ADRIN, Department of Space	हरित ऊर्जा स्रोतों का विकास- सौर, भूतापीय ऊर्जा उत्पादन में अनुसंधान, प्रौद्योगिकियाँ एवं संभवनाएँ। Development of green energy sources – solar, wind, tidal, geothermal energy New research, technologies and future prospects in production.	**P-29**
30.	अभय राउल AVAYA ROUL	तकनीशियन-बी Technician-B	एड्रिन, इसरो, अंतरिक्ष विभाग ADRIN, ISRO,Department Of Space	अंतरिक्ष यान के लिए नवीकरणीय ऊर्जा Renewable Energy for Spacecraft	**P-30**
31.	अब्दुल्लाह गाज़ी ABDULLAH GHAZI	स्नातक छात्र Undergraduate Student	जामिया मिलिया इस्लामिया, केंद्रीय विश्वविद्यालय, नई दिल्ली Jamia Millia Islamia, Central university, New Delhi	पर्यावरणीय सततता की दिशा में चलते हुए: विद्युत और स्वतंत्र वाहनों की हरित क्रांति Driving Toward Sustainability: The Green Revolution of Electric and Autonomous Vehicles	**P-31**
32.	जयेन्द्रकुमार गेलातर JAYENDRAKUMAR GELATAR	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	फास्ट रिएक्टर स्पेन्ट फ्यूल पुनर्संसाधन प्लांट्स के लिए अर्ध-सतत विलयनित्र उपकरण का विकास। Development of rotary semi-continuous dissolvers for fast reactor spent fuel reprocessing plants.	**P-32**
33.	महेश दासी MAHESH DASI	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र सुविधाएं, कल्पाक्कम- 603102 Bhabha Atomic Research Center Facilities, Kalpakkam- 603102	भुक्त शेष नाभिकीय ईंधन के पुनर्प्रसंस्करण के लिए भस्मक विलायक Incinerable solvents for the reprocessing of spent nuclear fuel	**P-33**

पोस्टर सत्र Poster Session

14:10 – 15:30

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पो. को. P. No
34.	सौमित्र त्रिवेदी SAUMITRA TRIVEDI	वैज्ञानिक अधिकारी-एफ Scientific Officer-F	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, मुंबई Nuclear Power Corporation of India Ltd Mumbai	स्माल मॉड्यूलर रिएक्टर - नाभिकीय ऊर्जा की प्रगति का सोपान Small Modular Reactor- Step of Progress of Nuclear Energy	**P-34**
35.	कुलदीप शाक्य KULDEEP SHAKYA	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Technician-D	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	नाभिकीय संलयन Nuclear Fusion	**P-35**
36.	गौतम आनंद Gautam Anand	वैज्ञानिक अधिकारी-ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	हरित हाइड्रोजन- हमारा जीवन रक्षक Green Hydrogen – Our Life Saver	**P-36**
37.	योगेश कुमार YOGESH KUMAR	सहायक फोरमैन -1 Assistant Foreman 1	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	यूरेनियम पिघलाने के अनुप्रयोगों के लिए ग्रेफाइट पर यट्रिया के साथ सिलिकॉन कार्बाइड (SiC) इंटरलेयर का विकास Development of Silicon Carbide interlayer Over Yttria on Graphite for Uranium melting Applications	**P-37**
38.	डॉ. सेतु कुमार वर्मा DR. SETU KUMAR VERMA	रिसर्च इंटर्न Research Intern	हिंदी विभाग, हैदराबाद विश्वविद्यालय Department of Hindi, University of Hyderabad	नया भारत और हरित ऊर्जा New India and Renewable Energy	**P-38**
39.	जोगेश्वर राव. जी JOGESWARARAO G	वैज्ञानिक सहायक- ई Scientific Assistant-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre For Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	परमाणु प्रतिष्ठानों की ऑफ-गैस से संबंधित वायु रूपिथ प्रजातियों को फंसाने के लिए उपयोग की जाने वाली अधिशोषक सामग्री के मूल्यांकन के लिए एक परीक्षण सुविधा की स्थापना करना Establishing a test facility for the evaluation of adsorbent materials used to trap gaseous species relevant to the off-gas of nuclear installations	**P-39**

पोस्टर सत्र Poster Session

14:10 – 15:30

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पो. को. P. No
40.	मुकुंद राणा MUKUND RANA	वरिष्ठ कार्यकारी अभियंता Senior Executive Engineer	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, मुंबई Nuclear Power Corporation of India Ltd Mumbai	केकेएनपीपी इकाइयों के लिए टीजी प्रणाली मे प्रयुक्त ल्यूब ऑइल का आयात प्रतिस्थापन Import substitution of lubricating oil used in TG system for KKNPP units	**P-40**
41.	प्रदीप कुमार मिश्र PRADEEP KUMAR MISHR	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, मुंबई Nuclear Power Corporation of India Ltd Mumbai	लघु मॉड्यूलर रिएक्टर: कार्बन उत्सर्जन लक्ष्यों की प्राप्ति में महत्वपूर्ण भूमिक Small Modular Reactor: Important Role in Achieving the Goals of Carbon Emissions	**P-41**
42.	कुलदीप कुमार यादव KULDEEP KUMAR YADAV	उप प्रबंधक (तकनीकी) Deputy Manager (Tehcnical)	इलेक्ट्रॉनिक कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, हैदराबाद Electronics Corporation Of India Limted (ECIL), Hyderabad	नेट शून्य भविष्य की दिशा में भारत की ऊर्जा नीति: परमाणु ऊर्जा की भूमिका India's Energy Policy towards Net Zero Future : Role of Nuclear Energy	**P-42**
43.	मनोज कुमार साहू MANOJ KUMAR SAHU	तकनीकी अधिकारी-बी Technical Officer-B	रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन Defence Research & Development Organisation	हरित हाइड्रोजन मिशन Green Hydrogen Mission	**P-43**
44.	चौधरी जगदीश्वर राव CHOWDARI JAGADEESWARA RAO	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	स्थिरता के लिए स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण: परमाणु ऊर्जा की भूमिका Clean energy transition for sustainability: The Role of Nuclear power	**P-44**
45.	मनोज कुमार सिंह MANOJ KUMAR SINGH	वैज्ञानिक अधिकारी-एफ Scientific Officer-F	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, रावतभाटा राजस्थान Nuclear Power Corporation of India Limited, Rawatbhata Rajasthan	हरित ऊर्जा स्रोतो का विकास, सौर, पवन, ज्वारीय भूतापीय Development of Green Energy Sources, Solar, Wind, Tidal, Geothermal	**P-45**
46.	अतुल गर्ग ATUL GARG	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान, गुजरात Institute for Plasma Research, Gujarat	हरित ऊर्जा स्रोतों की ओर नाभिकीय संलयन ऊर्जा के वैश्विक बढ़ते कदम	**P-46**

पोस्टर सत्र Poster Session

14:10 – 15:30

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पो. को. P. No
				Global step forward of nuclear fusion energy towards green energy sources	
47.	डॉ. सत्यब्रत मिश्र DR. SATYABRATA MISHRA	वैज्ञानिक अधिकारी-एफ Scientific Officer-F	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	मंदक क्षरण उत्पादों के धातु प्रतिधारण व्यवहार की तुलना Comparison of metal retention behaviour of diluent degradation products	**P-47**
48.	सौम्या एम SOWMYA M	वैज्ञानिक-एसई Scientist SE	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	हरित ऊर्जा स्रोतों का विकास Development of green energy sources	**P-48**
49.	नितिन आचार्य NITIN ACHARYA	तकनीशियन-एच1 Tech H1	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, रावतभाटा राजस्थान Nuclear Power Corporation of India Limited, Rawatbhata Rajasthan	पर्यावरण पूर्नउत्थान Environment Resurrection	**P-49**
50.	अनुज नोगजा ANUJ NOGJA	वैज्ञानिक –एसडी Scientist-SD	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	उपग्रह में सौर ऊर्जा का प्रयोग Uasge of solar energy in satellites	**P-50**
51.	मज़हर अली MAZHAR ALI	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, रावतभाटा राजस्थान Nuclear Power Corporation of India Limited, Rawatbhata Rajasthan	जल विलवणीकरण –प्रोद्योगिकी एवं अनुसंधान प्रगति Water Demineralization - Technology & Research Progress	**P-51**
52.	मौहम्मद अरशद MOHAMMED ARSHAD	तकनीशियन- बी Technician-B	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड Nuclear Power Corporation India Limited	भारत मे हरित ऊर्जा स्रोतो का विकास Development of green energy sources in India.	**P-52**
53.	पंकज कुमार Pankaj Kumar	सहायक फोरमैन Assistant Foremen	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र सुविधाएं, कल्पाक्कम- 603102	हरित हाइड्रोजन अनुसंधान एवं अनुप्रयोग	**P-53**

पोस्टर सत्र Poster Session

14:10 – 15:30

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पो. को. P. No
			Bhabha Atomic Research Center Facilities, Kalpakkam- 603102	Green Hydrogen Research and Applications	
54.	जे.एस. ब्रह्माजी राव J. S. BRAHMAJI RAO	वैज्ञानिक अधिकारी- डी Scientific Officer-D	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	एसएमआर - स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण में उनकी भूमिका SMRs - Their role in clean energy transition	**P-54**
55.	अविनाश कुमार AVINASH KUMAR	सहायक फोरमैन Assistant Foremen	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	उन्नत उच्च एन्ट्रॉपी धातु ग्लास मिश्र धातु का विकास और परमाणु पुनर्प्रसंस्करण अनुप्रयोग के लिए इसके संक्षारण और भौतिक क्षमता का अवलोकन Development Of New Advanced High Entropy Metallic Glass For Reprocessing Technology	**P-55**
56.	मो. अमानुल्लाह MD. AMANULLAH	स्नातक छात्र Undergraduate Student	जामिया मिलिया इस्लामिया, केंद्रीय विश्वविद्यालय, नई दिल्ली Jamia Millia Islamia, Central university, New Delhi	एक छोटे मॉड्यूलर रिएक्टर पर केस स्टडी: वर्तमान और भविष्य A Case Study on Small Modular Reactor: Present and Future	**P-56**
57.	रविरंजन कुमार RAVIRANJAN KUMAR	हिंदी टंकक Hindi Typist	एड्रिन, अंतरिक्ष विभाग ADRIN, DEPARTMENT OF SPACE	नया भारत : हरित ऊर्जा स्त्रोत New INDIA : Green Energy Source	**P-57**
58.	शरीफ़ खान SHARIF KHAN	वैज्ञानिक सहायक-एफ Scientific Assistant -F	एन पी सी आई एल आर आर साइट रावतभाटा NPCIL RR SITE RAWATBHATA	जलवायु पर हरित ऊर्जा का प्रभाव Impact of green energy on climate	**P-58**
59.	जे शरत कुमार J SHARATH KUMAR	यूडीसी UDC	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	हरित हाइड्रोजन - 5 भारतीय कंपनियों का योगदान Role Of 5 Indian Companies In The Field Of Green Hydrogen Projects	**P-59**
60.	बिलाल हसन खान BILAL HASSAN KHAN	वैज्ञानिक अधिकारी- डी Scientific Officer-D	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	KAMINI में PFTS स्थान पर रेडियोआइसोटोप उत्पादन क्षमता की जांच An investigation on viability of radioisotope	**P-60**

पोस्टर सत्र Poster Session

14:10 – 15:30

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पो. को. P. No
				production at PFTS in KAMINI	
61.	श्री कृष्ण त्रिपाठी SHRI KRISHNA TRIPATHI	वैज्ञानिक अधिकारी-एफ Scientific Officer-F	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	ऑस्टेनिटिक स्टेनलेस स्टील के पार्श्व पेनेट्रेशन वेल्ड जॉइंट्स में पर्जिंग का महत्व Importance of purging during welding fillet weld joint of austenitic stainless steel	**P-61**
62.	दिनेश अग्रवाल DINESH AGRAWAL	वैज्ञानिक/अभियंता-एसजी Sci / Engr SG	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	अंतरिक्ष यान उर्जा : नवाचार और चुनौतियां Space Yaan energy : innovations & Challenges	**P-62**
63.	रमन कुमार Raman Kumar	वैज्ञानिक अधिकारी Scientific Officer	नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र, हैदराबाद Nuclear Fuel Complex, Hyderabad	फास्ट ब्रीडर रिएक्टरों के लिए, मिश्र धातु D9 से निर्मित निर्बाध हेक्स्कैन के उत्पादन के विकास में जीती गयीं चुनौतियां Challenges overcome in the development of production of seamless hexane from alloy D9, for fast breeder reactors	**P-63**
64.	शुभ्रोजीत बागची SUBHROJIT BAGCHI	वैज्ञानिक अधिकारी-ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	कामिनी रिएक्टर के पीएफटीएस विकिरण चैनल पर न्यूट्रॉन तापमान का निर्धारण Determination of neutron temperature at PFTS radiation channel of Kamini reactor.	**P-64**
65.	नीरज कुमार सिंह NEERAJ KUMAR SINGH	सहायक फोरमैन Assistant Foreman	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र सुविधाएं, कल्पाक्कम- 603102 Bhabha Atomic Research Center Facilities, Kalpakkam- 603102	जलवायु पर हरित ऊर्जा स्रोतों का प्रभाव Impact of green energy sources on climate	**P-65**
66.	शरत कुमार दाश SARAT KUMAR DASH	वैज्ञानिक अधिकारी- जी Scientific Officer-G	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	बायोगैस की क्षमता का दोहन करना: एक सतत ऊर्जा स्रोत Unlocking the Potential of Biogas: A Sustainable Energy Source	**P-66**

पोस्टर सत्र Poster Session

14:10 – 15:30

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पो. को. P. No
67.	डॉ. एस सी एस पी कुमार क्रोव्विडि Dr. S C S Pavan Kumar Krovvidi	वैज्ञानिक अधिकारी- जी Scientific Officer-G	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	बेल्लोस के परीक्षण हेतु विकसित स्वदेशी प्रायोगिक उपकरण और बेल्लोस के परीक्षण Development of In-house experimental setup and testing of Multi-ply bellows.	**P-67**
68.	जे. विद्या J. Vithya	वैज्ञानिक सहायक–ई Scientific Assistant-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	रेडियोफार्मास्युटिकल के लिए कोशिका वैद्युत कण संचलन का अनुप्रयोग Application of capillary Electrophoresis in Radiopharmaceutical	**P-68**

अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी - 2024

नया भारत: हरित ऊर्जा स्रोत

10-11 जनवरी 2024

-: विषय सूची :-

- डॉ. अजित कुमार मोहान्ती, अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग एवं सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग, मुंबई — संदेश
- डॉ. बी. वेंकटरामन, निदेशक, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम, तमिलनाडु — संदेश
- डॉ. अवधेश मणि, संयोजक, अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम, तमिलनाडु — सुस्वागतम्

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
1.	डॉ कुंदन सिंह DR. KUNDAN SINGH	एसोसिएट कंसलट Associate Consultant	सर्जिकल एंकोलॉजी Surgical oncology	कैंसर और नाभिकीय विज्ञान Oncology and nuclear science	01
2.	वनजा नागराजू VANAJA NAGARAJU	वैज्ञानिक अधिकारी-जी Scientific Officer-G	सामान्य सेवा संगठन, कल्पाक्कम General Services Organisation, Kalpakkam	बायोडिग्रेडेबल अपशिष्ट संसाधन पर आधारित NISARG-RUNA बायोगैस संयंत्र NISARGRUNA Biogas plant - Based on Biodegradable Waste Resource	02
3.	रत्नेश कुमार पांडेय RATNESH KUMAR PANDEY	सहायक प्रोफेसर Assistant professor	भौतिकी विभाग यूपीईएस देहरादून Physics Department UPES Dehradun	टोकामाक में प्लाज्मा फेसिंग कंपोनेंट के रूप में संभावित अनुप्रयोग के लिए टंग्स्टन कार्बाइड फिल्म्स में विकिरण क्षय का अध्ययन Study of Radiation Damage in WC films for possible application as PFC in Tokamak	03
4.	डॉ० पुनीत कुमार धवन DR. PUNIT KUMAR DHAWAN	सहायक प्रोफेसर Assistant Professor	वीर बहादुर सिंह पूर्वांचल विश्वविद्यालय, जौनपुर उत्तर प्रदेश-222003	किफायती ऊर्जा के क्षेत्र में नैनोसंरचनात्मक संक्रमण धातु	04

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
			Veer Bahadur Singh Purvanchal University, Jaunpur Uttar Pardesh-222003	डाईचाल्कोजेनाइड और उनके नैनो कंपोजिट्स का अनुप्रयोग Application of Nanostructured Transition Metal Dichalcogenides and their Nano composites in the field of Economical Energy	
5.	शिखा अवस्थी SHIKHA AWASTHI	सहायक प्रोफेसर Assistant professor	भौतिकी विभाग, वीर कुँवर सिंह विश्वविद्यालय, आरा, बिहार Department of physics, veer Kunwar Singh University, Ara, Bihar	लेजर प्रेरित ऊर्जा का नवीन अनुसंधान के क्षेत्र में अनुप्रयोग एवं भावी संभावनाएं Application of laser induced energy in the field of new research and future possibilities	05
6.	दुष्यंत शर्मा DUSHYANT SHARMA	स्नातक छात्र Undergraduate Student	नेताजी सुभाष प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, दिल्ली Netaji Subhas University of Technology, Delhi	सौर हरित पहल: "भारत के कल के लिए सौर तापीय दक्षता का अनुकूलन" Solar green initiative: "optimizing solar thermal efficiency for india's tomorrow"	06
7.	बालमुकुन्द शुक्ल BALMUKUND SHUKLA	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer- E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	हरित हाइड्रोजन - एक कदम भविष्य की ओर Green Hydrogen- a step towards future	07
8.	कुमार सौरभ KUMAR SAURABH	वैज्ञानिक अधिकारी-ई Scientific Officer-E	Plasma Research Institute, Bhat, Gandhinagar, 382428 प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान, भाट, गांधीनगर, 382428	भारतीय संदर्भ में हरित और नवीकरणीय ऊर्जा पहल का पर्यावरणीय प्रभावEnvironmental effects of Green and Renewable Enery on India	08
9.	सोनू यादव SONU YADAV	वैज्ञानिक/अभियंता – एसडी Scientist/Engineer-SD	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	प्रक्षेपण वाहन अनुप्रयोगों के लिए नए हरित प्रणोदक के विकास पर परिप्रेक्ष्य Perspective on the evolution of new green propellants for launch vehicle applications	10
10.	टी नंद कुमार T NANDA KUMAR	वैज्ञानिक सहायक- ई Scientific Assistant - E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	परमाणु पुनर्प्रसंस्करण अनुप्रयोगों के लिए फॉर्मेल्डिहाइड युक्त 2 एम नाइट्रिक एसिड में टाइटेनियम और ज़िरकोनियम का संक्षारण व्यवहार	12

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
				Corrosion behavior of titanium and zirconium in 2 M nitric acid containing formaldehyde for nuclear reprocessing applications	
11.	रविंदर कुमार RAVINDER KUMAR	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	आईटीईआर-भारत, प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान ITER-India,Institute For Plasma Research	इटर- इंडिया डाईग्नोस्टिक सिस्टम्स की नवीनतम प्रगति का अवलोकन Recent progress in ITER India's Diagnostic Systems: An Overview	14
12.	सुदर्शन सिंह शिखरवार SUDARSHAN SINGH SHIKHARWAR	वैज्ञानिक/अभियंता(उप प्रबंधक गुणवत्ता नियंत्रक) Scientific/Eng SF (Dy. Manager Quality control)	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	ठोस रॉकेट मोटर उत्पादन में गुणवत्ता नियंत्रण और आश्वासनथोस रॉकेट मोटर उत्पादन में गुणवत्ता नियंत्रण और आश्वासन Quality control and assurance in solid rocket motor production Quality control and assurance in solid rocket motor production	16
13.	आर सेल्वम R. SELVAM	कार्य सहायक-सी Work Assistant-C	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	एक्स-रे फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी (एक्सपीएस) तकनीक का उपयोग करके नमूनों का लक्षण वर्णन Characterisation of samepes using X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS) technique	17
14.	ओलेटी साई सिद्धार्थ OLETY SAI SIDDHARTHA	वैज्ञानिक –एसई Scientist - SE	सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा – 524124 Satish Dhawan Space Centre, Sriharikota – 524124	नया भारत: हरित ऊर्जा स्रोतNew India: Green Energy Sources	18
15.	अजय कुमार केशरी Ajay Kumar Keshari	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	अर्धचालक ऑक्साइड धातु के संवेदक का उपयोग करके हाइड्रोजन गैस का मापन Monitoring of hydrogen gas using semiconductor metal oxide sensor	19

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
16.	सनत कर्मकार SANAT KARMAKAR	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	परमाणु पुनर्प्रसंस्करण प्लांट में गैस्केट अनुप्रयोग के लिए ईपीडीएम आधारित रबर EPDM based rubber for gasket application in nuclear reprocessing plants	20
17.	थिनकरन सी THINAHARAN C	तकनीकी अधिकारी- डी Technical Officer-D	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	पीएफबीआर की पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटेड स्थितियों के तहत भाप जनरेटर सामग्री का सतह विश्लेषण Surface analysis of steam generator materials under post weld heat treated conditions of PFBR	21
18.	आशीष कुमार शर्मा ASHISH K SHARMA	वैज्ञानिक/अभियंता-एसडी Scientist/Engineer "SD"	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	हरित उर्जा की अनिवार्यता The necessity of Green Energy	23
19.	प्रवीण भगत PRAVEEN BHAGAT	एलवीडी-ए LVD 'Á"	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	जलवायु पर हरित उर्जा स्त्रोतों का प्रभाव Effect of Green Energy on Climate	23
20.	शुभम नाटकर SHUBHAM NATKAR	सहायक परियोजना अभियंता Assistant Project engineer	इलेक्ट्रॉनिक कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, दादर (प्रभादेवी), मुंबई Electronic Corporation of India Limited. Dadar (Prabhadevi), Mumbai - 400 028.	छोटे माड्यूलर रिएक्टर्स Small Modular Reactor	24
21.	पियूष कुमार अग्रवाल PIYUSH KUMAR AGGARWAL	वैज्ञानिक अधिकारी-एफ Scientific Officer-F	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	जैव ईंधन जीवाश्म ईंधन का एक सही विकल्प है? Is Biofuel a right replacement of fossil fuel?	25
22.	जम्मू रवि JAMMU RAVI	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	उच्च स्तरीय तरल रेडियोधर्मी कचरे के प्रबंधन के लिए हरित विलायक Green solvents for the management of high-level liquid radioactive waste	27
23.	अंकुश रॉय ANKUSH ROY	वैज्ञानिक अधिकारी- डी Scientific Officer- D	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मैसूर Bhabha Atomic Research Centre, Mysore	टिकाऊ जल संसाधन प्रबंधन के लिए आइसोटोप तकनीकों का उपयोग	28

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
				Use of Isotope Techniques for sustainable water resource management	
24.	विपिन चंद्र VIPIN CHANDER	वैज्ञानिक अधिकारी-एफ Scientifc Officer-F	परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड, मुंबई Atomic Energy Regulatory Board, Mumbai	परमाणु विद्युत संयंत्रों में विकिरण संरक्षा का नियमन Regulation of Radiation Potection in Nuclear Power Plants	29
25.	सौरव कुमार SAURAV KUMAR	वैज्ञानिक/अभियंता-एसडी Scientist/Engineer SD	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	विद्युत प्रणोदन: हरित सतत अंतरिक्ष अन्वेषण की दिशा में एक कदम Electric Propulsion: A Step Towards Sustainable Green Space Exploration	31
26.	राजेश कुमार जैन RAJESH KUMAR JAIN	वैज्ञानिक अधिकारी- जी Scientific Officer/ G	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई Bhabha Atomic Research Centre, Mumbai	बी ए आर सी में हरित हाइड्रोजन पर रिसर्च टेक्नोलॉजी ट्रांसफर और इनक्यूबेशन गतिविधियों पर अवलोकन Overview of Research, Technology Transfer and Incubation activities in the field of Green Hydrogen at BARC	33
27.	समीर कुमार पाल SAMEER KUMAR PAUL	तकनीशियन-एफ Technician-F	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	हरित हाइड्रोजन -अनुसन्धान एवं अनुप्रयोग Green hydrogen-Research and use	35
28.	प्रतिभा गुप्ता PRATIBHA GUPTA	वैज्ञानिक अधिकारी-एफ Scientific Officer-F	प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान, गुजरात Institute for Plasma Research, Gujarat	नाभिकीय ऊर्जा : हरित ऊर्जा Nuclear Energy : Green Energy	37
29.	पी.रमेश RAMESH P	वैज्ञानिक सहायक- ई Scientific Assistant/E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	द्रुत प्रजनक रिएक्टर में प्रयुक्त हाइड्रोजन संसूचक के निर्माण के दौरान गुणवत्ता आश्वासन Quality assurance during manufacturing of hydrogen detector used in fast breeder reactor	38
30.	के. मुरुगन MURUGAN K	वैज्ञानिक सहायक- ई Scientific Asst./E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर के विभिन्न घटकों के लिए कोलमोनॉय हार्ड फेसिंग की आधुनिक अल्ट्रासोनिक टेस्टिंग द्वारा परीक्षण Qualification of Colmonoy Hard Facing by Advanced	39

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
				Ultrasonic Testing for Various Components of Prototype Fast Breeder Reactor	
31.	पवन कुमार गुप्ता PAVAN KUMAR GUPTA	वैज्ञानिक अधिकारी- डी Scientific Officer-D	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, मुंबई Nuclear Power Corporation of India Ltd, Mumbai	केकेएनपीपी इकाई 3 से 6 के लिए स्वचालित विकिरण निगरानी प्रणाली (एआरएमएस)का स्वदेशीकरण Indigenisation of Automated Radiation Monitoring System (ARMS) for KKNPP -3&6	41
32.	च. किशन सिंह CH KISHAN SINGH	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	कम तापमान पर अनाकृत Ge का कांच पर क्रिस्टलीकरण- एक कदम उच्च क्षमता और सस्ते सोलर फोटोवोल्टाइक की ओर Au induced crystallization of amorphous-Ge at low temperature for photovoltaic applications	43
33.	नरेंद्र खंडेलवाल NARENDRA KHANDELWAL	वैज्ञानिक अधिकारी- एफ Scientific Officer-F	परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड, मुंबई Atomic Energy Regulatory Board, Mumbai	भारत में विकिरण संरक्षा के नियामक पहलू Regulatory Aspects of Radiological Protection in India	44
34.	विवेकानंद पटेल VIVEKANAND PATEL	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मैसूर Bhabha Atomic Research Centre, Mysore	हरित ऊर्जा - वैश्विक पर्यावरण समस्या का एक हल ? Green Energy- A Solution to the Global Environmental Crisis?	46
35.	अमित कुमार AMIT KUMAR	वैज्ञानिक अधिकारी- एफ Scientific Officer -F	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	तरल धातु कूल्ड SMR के प्राथमिक नियंत्रण में शीतलक की दुर्घटना रिलीज के दौरान एयरोसोल विकास की तुलना A comparison of aerosol evolution during accident release of coolant into primary containment of liquid metal cooled SMRs	48
36.	राजेन्द्र गणपत जोशी R. G. JOSHI	वैज्ञानिक अधिकारी- एफ Scientific Officer F	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	फोटोनिक हाइड्रोजेल से जलीय घोल में यूरेनियम का अवलोकन और निष्कर्षण Monitoring and extraction of uranium in water	50

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
				solution using Photonic Hydrogel	
37.	श्रीकांत एस. पाढ़ी SHRIKANT S. PADHY	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Assistant/C	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	जलीय अपशिष्ट धाराओं से थायोसाइनेट का यूवी मध्यस्थता उत्प्रेरक क्षरण UV mediated catalytic degradation of thiocyanate from aqueous waste streams	51
38.	श्वेता शर्मा DR SWETA SHARMA	सहायक प्रोफेसर Assistant Professor	डॉ. हरिसिंह गौर विश्वविद्यालय, सागर Dr Harisingh Gour Vishwavidyalya, sagar	टाइटेनियम डाइऑक्साइड और आयरन ऑक्साइड नैनोकणों के साथ क्लोरोफिल की परस्पर क्रिया: एक तापमान पर निर्भर प्रतिदीप्ति शमन अध्ययन Interaction of Chlorophyll with Titanium Dioxide and Iron Oxide Nanoparticles: A Temperature Dependent Fluorescence Quenching Study	53
39.	प्रभुकांत बी PRABHUKANT B	वरिष्ठ सहायक Senior Assistant	एड्रिन, अंतरिक्ष विभाग ADRIN, Department of Space	हरित ऊर्जा स्रोतों का विकास- सौर, भूतापीय ऊर्जा उत्पादन में अनुसंधान, प्रौद्योगिकियाँ एवं संभवनाएँ। Development of green energy sources – solar, wind, tidal, geothermal energy New research, technologies and future prospects in production.	54
40.	दीपक कुमार गुप्ता DEEPAK KUMAR GUPTA	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	ऑप्टिकल ट्वीज़र्स Optical Tweezers	55
41.	अभय राउल AVAYA ROUL	तकनीशियन-बी Technician-B	एड्रिन, इसरो, अंतरिक्ष विभाग ADRIN, ISRO,Department Of Space	अंतरिक्ष यान के लिए नवीकरणीय ऊर्जा Renewable Energy for Spacecraft	56
42.	अब्दुल्लाह गाज़ी ABDULLAH GHAZI	स्नातक छात्र Undergraduate Student	जामिया मिलिया इस्लामिया, केंद्रीय विश्वविद्यालय, नई दिल्ली Jamia Millia Islamia, Central university, New Delhi	पर्यावरणीय सततता की दिशा में चलते हुए: विद्युत और स्वतंत्र वाहनों की हरित क्रांति Driving Toward Sustainability: The Green	57

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
				Revolution of Electric and Autonomous Vehicles	
43.	जयेन्द्रकुमार गेलातर JAYENDRAKUMAR GELATAR	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	फास्ट रिएक्टर स्पेन्ट फ्यूल पुनर्संसाधन प्लांट्स के लिए अर्ध-सतत विलयनित्र उपकरण का विकास। Development of rotary semi-continuous dissolvers for fast reactor spent fuel reprocessing plants.	58
44.	महेश दासी MAHESH DASI	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र सुविधाएं, कल्पाक्कम- 603102 Bhabha Atomic Research Center Facilities, Kalpakkam- 603102	भुक्त शेष नाभिकीय ईंधन के पुनर्प्रसंस्करण के लिए भस्मक विलायक Incinerable solvents for the reprocessing of spent nuclear fuel	59
45.	सौमित्र त्रिवेदी SAUMITRA TRIVEDI	वैज्ञानिक अधिकारी- एफ Scientific Officer-F	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, मुंबई Nuclear Power Corporation of India Ltd Mumbai	स्माल मॉड्यूलर रिएक्टर - नाभिकीय ऊर्जा की प्रगति का सोपान Small Modular Reactor- Step of Progress of Nuclear Energy	60
46.	कुलदीप शाक्य KULDEEP SHAKYA	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Technician-D	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	नाभिकीय संलयन Nuclear Fusion	62
47.	गौतम आनंद Gautam Anand	वैज्ञानिक अधिकारी-ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	हरित हाइड्रोजन- हमारा जीवन रक्षक Green Hydrogen – Our Life Saver	63
48.	योगेश कुमार YOGESH KUMAR	सहायक फोरमैन -1 Assistant Foreman 1	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	यूरेनियम पिघलाने के अनुप्रयोगों के लिए ग्रेफाइट पर यट्रिया के साथ सिलिकॉन कार्बाइड (SiC) इंटरलेयर का विकास Development of Silicon Carbide interlayer Over Yttria on Graphite for Uranium melting Applications	64
49.	डॉ. सेतु कुमार वर्मा DR. SETU KUMAR VERMA	रिसर्च इंटर्न Research Intern	हिंदी विभाग, हैदराबाद विश्वविद्यालय Department of Hindi, University of Hyderabad	नया भारत और हरित ऊर्जा New India and Renewable Energy	65

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
50.	डॉ॰ हेमंत कुमार DR. HEMANT KUMAR	वैज्ञानिक अधिकारी-एफ Scientific Officer-F	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	हरित ऊर्जा - सतत विकास के लिए एक महत्वपूर्ण विकल्प Green Energy – An Important Option for Sustainable Development	66
51.	जोगेश्वर राव. जी JOGESWARARAO G	वैज्ञानिक सहायक- ई Scientific Assistant-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre For Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	परमाणु प्रतिष्ठानों की ऑफ-गैस से संबंधित वायु रूपिथ प्रजातियों को फंसाने के लिए उपयोग की जाने वाली अधिशोषक सामग्री के मूल्यांकन के लिए एक परीक्षण सुविधा की स्थापना करना Establishing a test facility for the evaluation of adsorbent materials used to trap gaseous species relevant to the off-gas of nuclear installations	67
52.	मुकुंद राणा MUKUND RANA	वरिष्ठ कार्यकारी अभियंता Senior Executive Engineer	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, मुंबई Nuclear Power Corporation of India Ltd Mumbai	केकेएनपीपी इकाइयों के लिए टीजी प्रणाली मे प्रयुक्त ल्यूब ऑइल का आयात प्रतिस्थापन Import substitution of lubricating oil used in TG system for KKNPP units	68
53.	डॉ. प्रदीप कुमार Dr. Pradeep Kumar	वैज्ञानिक अधिकारी- जी Scientific Officer-G	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई Bhabha Atomic Research Centre, Mumbai	प्रगत नाभिकीय रिएक्टरों की संकल्पना एवं सुरक्षात्मक पहलू Concept and safety aspects of advanced nuclear reactors	70
54.	प्रदीप कुमार मिश्र PRADEEP KUMAR MISHR	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, मुंबई Nuclear Power Corporation of India Ltd Mumbai	लघु मॉड्यूलर रिएक्टर: कार्बन उत्सर्जन लक्ष्यों की प्राप्ति में महत्वपूर्ण भूमिक Small Modular Reactor: Important Role in Achieving the Goals of Carbon Emissions	72
55.	रूपाली साहू RUPALI SAHU	वैज्ञानिक/अभियंता-एसई Scientific/Eng SE	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	अंतरिक्ष आधारित सौर ऊर्जा-अंतरिक्ष यान के लिए नवीकरणीय ऊर्जा Space based solar power – Renewable Energy for spacecraft	73
56.	कुलदीप कुमार यादव KULDEEP KUMAR YADAV	उप प्रबंधक (तकनीकी) Deputy Manager (Tehcnical)	इलेक्ट्रॉनिक कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, हैदराबाद	नेट शून्य भविष्य की दिशा में भारत की ऊर्जा नीति: परमाणु ऊर्जा की भूमिका	75

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
			Electronics Corporation Of India Limted (ECIL), Hyderabad	India's Energy Policy towards Net Zero Future : Role of Nuclear Energy	
57.	मनोज कुमार साहू MANOJ KUMAR SAHU	तकनीकी अधिकारी-बी Technical Officer-B	रक्षा अनुसंधान एवं विकास संगठन Defence Research & Development Organisation	हरित हाइड्रोजन मिशन Green Hydrogen Mission	77
58.	चौधरी जगदीश्वर राव CHOWDARI JAGADEESWARA RAO	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	स्थिरता के लिए स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण: परमाणु ऊर्जा की भूमिका Clean energy transition for sustainability: The Role of Nuclear power	79
59.	मनोज कुमार सिंह MANOJ KUMAR SINGH	वैज्ञानिक अधिकारी-एफ Scientific Officer-F	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, रावतभाटा राजस्थान Nuclear Power Corporation of India Limited, Rawatbhata Rajasthan	हरित ऊर्जा स्रोतो का विकास, सौर, पवन, ज्वारीय भूतापीय Development of Green Energy Sources, Solar, Wind, Tidal, Geothermal	81
60.	अतुल गर्ग ATUL GARG	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान, गुजरात Institute for Plasma Research, Gujarat	हरित ऊर्जा स्रोतों की ओर नाभिकीय संलयन ऊर्जा के वैश्विक बढ़ते कदम Global step forward of nuclear fusion energy towards green energy sources	82
61.	डॉ. सत्यब्रत मिश्र DR. SATYABRATA MISHRA	वैज्ञानिक अधिकारी-एफ Scientific Officer-F	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	मंदक क्षरण उत्पादों के धातु प्रतिधारण व्यवहार की तुलना Comparison of metal retention behaviour of diluent degradation products	84
62.	मनीषा त्रिपाठी MANISHA TRIPATHI	वैज्ञानिक अधिकारी- जी Scientific Officer-G	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, मुंबई Nuclear Power Corporation of India Ltd Mumbai	700MWe IPHWRs के लिए डिजिटल I&C सिस्टम का डिज़ाइन Design of Digital I&C Systems for 700MWe IPHWRs	85
63.	डॉ. पीयुष गोयल DR. PEYUSH GOYAL	कनिष्ट एनालाइटिक – तकनीकी Jr. Analyst (Technical)	जैव प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार, भारत सरकार, नई दिल्ली-110003 Department of Biotechnology, M/o S&T, Govt. of India, New Delhi-110003	भारत में हरित ऊर्जा की वृद्धि के लिए प्रगति, दिशा और दृष्टि Progress, Direction and Vision for Growth of Green Energy in India	87
64.	सौम्या एम SOWMYA M	वैज्ञानिक-एसई Scientist SE	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन	हरित ऊर्जा स्रोतों का विकास	89

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
			Indian Space Research Organisation	Development of green energy sources	
65.	सीमांचल रथ SIMANCHAL RATH	मुख्य प्रबंधक-तकनीकी (प्रक्रिया नियंत्रण)/ Chief Manager-Technical (Process Control)	आईआरईएल (इंडिया) लिमिटेड IREL (India) Limited	जलवायु पर हरित ऊर्जा स्रोतों का प्रभाव : दुर्लभ पृथ्वी तत्व की हरित ऊर्जा संचरण में महत्वपूर्ण भूमिका Effect of Green energy sources on the climate: Important role of rare earth elements on the green energy transmission	90
66.	नितिन आचार्य NITIN ACHARYA	तकनीशियन-एच1 Tech H1	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, रावतभाटा राजस्थान Nuclear Power Corporation of India Limited, Rawatbhata Rajasthan	पर्यावरण पूर्नउत्थान Environment Resurrection	93
67.	अनुज नोगजा ANUJ NOGJA	वैज्ञानिक –एसडी Scientist-SD	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	उपग्रह में सौर ऊर्जा का प्रयोग Uasge of solar energy in satellites	94
68.	ठाकुर प्रसाद यादव THAKUR PRASAD YADAV	एसोसिएट प्रोफेसर Associate Professor	इलाहबाद विश्वविद्यालय Allahabad University	हाइड्रोजन: भविष्य का स्वच्छ ईधन Hydrogen: Clean energy of the future	96
69.	मज़हर अली MAZHAR ALI	वैज्ञानिक अधिकारी- ई Scientific Officer-E	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, रावतभाटा राजस्थान Nuclear Power Corporation of India Limited, Rawatbhata Rajasthan	जल विलवणीकरण –प्रोद्योगिकी एवं अनुसंधान प्रगति Water Demineralization - Technology & Research Progress	97
70.	अमित कुमार चौहान Amit Kumar Chauhan	वैज्ञानिक अधिकारी- जी Scientific Officer-G	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	आईएचएक्स के बॉटम हेडर में फ्लो डिस्ट्रीब्यूशन डिवाइस के हाइड्रोलिक्स निहितार्थ Hydraulics Implications of Flow Distribution Device in Bottom Header of IHX	99
71.	मौहम्मद अरशद MOHAMMED ARSHAD	तकनीशियन- बी Technician-B	न्यूक्लियर पावर कॉर्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड Nuclear Power Corporation India Limited	भारत मे हरित ऊर्जा स्रोतो का विकास Development of green energy sources in India.	101
72.	पंकज कुमार Pankaj Kumar	सहायक फोरमैन Assistant Foremen	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र सुविधाएं, कल्पाक्कम- 603102 Bhabha Atomic Research Center Facilities, Kalpakkam-603102	हरित हाइड्रोजन अनुसंधान एवं अनुप्रयोग Green Hydrogen Research and Applications	102

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
73.	जे.एस. ब्रह्माजी राव J. S. BRAHMAJI RAO	वैज्ञानिक अधिकारी- डी Scientific Officer-D	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	एसएमआर - स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण में उनकी भूमिका SMRs - Their role in clean energy transition	103
74.	अविनाश कुमार AVINASH KUMAR	सहायक फोरमैन Assistant Foremen	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	उन्नत उच्च एन्ट्रॉपी धातु ग्लास मिश्र धातु का विकास और परमाणु पुनर्प्रसंस्करण अनुप्रयोग के लिए इसके संक्षारण और भौतिक क्षमता का अवलोकन Development Of New Advanced High Entropy Metallic Glass For Reprocessing Technology	104
75.	मो. अमानुल्लाह MD. AMANULLAH	स्नातक छात्र Undergraduate Student	जामिया मिलिया इस्लामिया, केंद्रीय विश्वविद्यालय, नई दिल्ली Jamia Millia Islamia, Central university, New Delhi	एक छोटे मॉड्यूलर रिएक्टर पर केस स्टडी: वर्तमान और भविष्य A Case Study on Small Modular Reactor: Present and Future	106
76.	रविरंजन कुमार RAVIRANJAN KUMAR	हिंदी टंकक Hindi Typist	एड्रिन, अंतरिक्ष विभाग ADRIN, DEPARTMENT OF SPACE	नया भारत : हरित ऊर्जा स्त्रोत New INDIA : Green Energy Source	107
77.	शरीफ़ खान SHARIF KHAN	वैज्ञानिक सहायक-एफ Scientific Assistant -F	एन पी सी आई एल आर आर साइट रावतभाटा NPCIL RR SITE RAWATBHATA	जलवायु पर हरित ऊर्जा का प्रभाव Impact of green energy on climate	108
78.	जे शरत कुमार J SHARATH KUMAR	यूडीसी UDC	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	हरित हाइड्रोजन - 5 भारतीय कंपनियों का योगदान Role Of 5 Indian Companies In The Field Of Green Hydrogen Projects	109
79.	बिलाल हसन खान BILAL HASSAN KHAN	वैज्ञानिक अधिकारी- डी Scientific Officer-D	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	KAMINI में PFTS स्थान पर रेडियोआइसोटोप उत्पादन क्षमता की जांच An investigation on viability of radioisotope production at PFTS in KAMINI	110
80.	श्री कृष्ण त्रिपाठी SHRI KRISHNA TRIPATHI	वैज्ञानिक अधिकारी- एफ Scientific Officer-F	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	ऑस्टेनिटिक स्टेनलेस स्टील के पार्श्व पेनेट्रेशन वेल्ड जॉइंट्स में पर्जिंग का महत्व Importance of purging during welding fillet weld	111

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
				joint of austenitic stainless steel	
81.	दिनेश अग्रवाल DINESH AGRAWAL	वैज्ञानिक/अभियंता-एसजी Sci / Engr SG	भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन Indian Space Research Organisation	अंतरिक्ष यान उर्जा : नवाचार और चुनौतियां Space Yaan energy : innovations & Challenges	112
82.	रमन कुमार Raman Kumar	वैज्ञानिक अधिकारी Scientific Officer	नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र, हैदराबाद Nuclear Fuel Complex, Hyderabad	फास्ट ब्रीडर रिएक्टरों के लिए, मिश्र धातु D9 से निर्मित निर्बाध हेक्स्कैन के उत्पादन के विकास में जीती गयीं चुनौतियां Challenges overcome in the development of production of seamless hexane from alloy D9, for fast breeder reactors	113
83.	शुभ्रोजीत बागची SUBHROJIT BAGCHI	वैज्ञानिक अधिकारी-ई Scientific Officer-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	कामिनी रिएक्टर के पीएफटीएस विकिरण चैनल पर न्यूट्रॉन तापमान का निर्धारण Determination of neutron temperature at PFTS radiation channel of Kamini reactor.	114
84.	नीरज कुमार सिंह NEERAJ KUMAR SINGH	सहायक फोरमैन Assistant Foreman	भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र सुविधाएं, कल्पाक्कम- 603102 Bhabha Atomic Research Center Facilities, Kalpakkam-603102	जलवायु पर हरित ऊर्जा स्रोतों का प्रभाव Impact of green energy sources on climate	115
85.	शरत कुमार दाश SARAT KUMAR DASH	वैज्ञानिक अधिकारी- जी Scientific Officer-G	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	बायोगैस की क्षमता का दोहन करना: एक सतत ऊर्जा स्रोत Unlocking the Potential of Biogas: A Sustainable Energy Source	116
86.	डॉ. एस सी एस पी कुमार क्रोव्विडि Dr. S C S Pavan Kumar Krovvidi	वैज्ञानिक अधिकारी- जी Scientific Officer-G	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	बेल्लोस के परीक्षण हेतु विकसित स्वदेशी प्रायोगिक उपकरण और बेल्लोस के परीक्षण Development of In-house experimental setup and testing of Multi-ply bellows.	117
87.	जे. विद्या J. Vithya	वैज्ञानिक सहायक–ई Scientific Assistant-E	इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम	रेडियोफार्मास्युटिकल के लिए कोशिका वैद्युत कण संचलन का अनुप्रयोग	118

क्र. No	नाम (डॉ./श्री/श्रमती/कु./सुश्री) Name (Dr./Shri/Smt./Kum.)	पद Designation	विभाग Department	विषय Subject	पृ.सं. P. No
			Indira Gandhi Centre for Atomic Research, Kalpakkam- 603 102	Application of capillary Electrophoresis in Radiopharmaceutical	
88.	डी. पी. दाश D.P.Dash	आईआरएसईई (सेवानिवृत्त) पूर्व महाप्रबंधक, सीएलडब्ल्यू IRSEE, Former General Manager, CLW	रेल मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली Ministry of Railways Govt. of India, New Delhi	सतत भविष्य की ओर परिवर्तन: भारतीय संदर्भ में हरित ऊर्जा अपनाने का एक केस स्टडी Transitioning to a Sustainable Future: A Case Study of Green Energy Adoption in the Indian Context	119

डॉ. अजित कुमार मोहान्ती
Dr. Ajit Kumar Mohanty

भारत सरकार
Government of India

अध्यक्ष, परमाणु ऊर्जा आयोग
व
सचिव, परमाणु ऊर्जा विभाग
Chairman, Atomic Energy Commission
&
Secretary, Department of Atomic Energy

संदेश

यह अत्यंत हर्ष का विषय है कि इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र (इंगांपअकें), कल्पाक्कम द्वारा विश्व हिंदी दिवस के अवसर पर अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन किया जा रहा है।

किसी भी वैज्ञानिक संगठन में होने वाली गतिविधियों को सुचारु रुप से चलाने एवं आधुनिक वैज्ञानिक विचारों के आदान-प्रदान हेतु वार्ताओं एवं संगोष्ठियों की भूमिका अत्यंत महत्वपूर्ण होती है। मैं, इंगांपअकें को विशेष रूप से बधाई देना चाहता हूँ कि उनके द्वारा प्रतिवर्ष हिंदी में वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन किया जाता रहा है। साथ ही संगोष्ठी से संबंधित साहित्य, सारांश पुस्तिका आदि के नियमित प्रकाशन से वैज्ञानिक साहित्य को भी हिंदी भाषा में प्रचलित किया जा रहा है। इस क्रम में यह संगोष्ठी, केंद्र में राजभाषा कार्यान्वयन संबंधी गतिविधियों को मजबूत आधार प्रदान करेगी।

मैं, इस अवसर पर संगोष्ठी के आयोजकों और प्रतिभागियों को बधाई एवं शुभकामनाएँ देता हूँ।

अजित कुमार मोहान्ती
(अजित कुमार मोहान्ती)

अणुशक्ति भवन, छत्रपति शिवाजी महाराज मार्ग, मुंबई - 400 001, भारत • Anushakti Bhavan, Chhatrapati Shivaji Maharaj Marg, Mumbai - 400 001, India
दूरभाष/Phone:+(91) (22) 2202 2543 • फैक्स/Fax: +(91) (22) 2204 8476 / 2284 3888
ई-मेल/E-mail: chairman@dae.gov.in

डॉ. बी. वेंकटरामन
प्रतिष्ठित वैज्ञानिक एवं निदेशक

Dr. B. Venkatraman
Distinguished Scientist & DIRECTOR

सत्यमेव जयते

भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग
इन्दिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केन्द्र
कल्पाक्कम 603 102, तमिलनाडु, भारत

GOVERNMENT OF INDIA
DEPARTMENT OF ATOMIC ENERGY
INDIRA GANDHI CENTRE FOR ATOMIC RESEARCH
KALPAKKAM 603 102, TAMIL NADU, INDIA

संदेश

यह अत्यंत प्रसन्नता की बात है कि इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र तथा सामान्य सेवा संगठन, कल्पाक्कम के संयुक्त तत्वावधान में विश्व हिंदी दिवस के अवसर पर केन्द्र में दिनांक 10 एवं 11 जनवरी 2024 को दो-दिवसीय अखिल भारतीय हिन्दी वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन किया जा रहा है।

आधुनिक युग में बढ़ती ऊर्जा जरूरतों के कारण औद्योगिक प्रक्रियाओं में जो क्रांति आई उसके परिणामस्वरूप वैश्विक स्तर पर ऊर्जा के क्षेत्र में नए-नए विकल्पों की खोज हुई है। परमाणु ऊर्जा विभाग, पर्यावरण संरक्षण को ध्यान में रखते हुए हरित ऊर्जा उत्पादन एवं जलवायु अनुकूल नवीन प्रौद्योगिकियों के विकास हेतु प्रतिबद्ध है। इस क्रम में इंगांपअकें, कल्पाक्कम में आयोजित होने वाली इस वैज्ञानिक संगोष्ठी के दौरान 'नया भारत: हरित ऊर्जा स्त्रोत' विषय पर विशेष चर्चा की जाएगी, जो हरित ऊर्जा उत्पादन एवं संबद्ध प्रौद्योगिकियों के विकास में सहायक सिद्ध होगी।

किसी भी वैज्ञानिक संगठन की गतिविधियों के सफल संचालन में वैज्ञानिक विचारों के आदान-प्रदान हेतु नियमित रूप से वार्ताओं/संगोष्ठियों का आयोजन काफी महत्वपूर्ण होता है। ज्ञान-विज्ञान को जनसाधारण के साथ तभी जोड़ा जा सकता है जब लोकभाषा में विज्ञान की बातों को उन तक पहुँचाया जाए। यह गर्व की बात है कि हमारे वैज्ञानिक अधिकारी/कर्मचारी राजभाषा हिन्दी में वैज्ञानिक व तकनीकी विषयों पर विचार-विमर्श करने के लिए व हिन्दी भाषा में अपने शोध-पत्र प्रस्तुत करने के लिए उत्साह से आगे आ रहे हैं। सभी वैज्ञानिकों का यह प्रयास होना चाहिए कि वे हिंदी और अन्य भारतीय भाषाओं में निरंतर वैज्ञानिक साहित्य का सृजन करें और देश की सामान्य जनता के बीच सरल भाषा में वैज्ञानिक सूचनाएं पहुँचाएं, ताकि देश के लोगों, विशेषकर युवा वर्ग में वैज्ञानिक दृष्टिकोण के विकास को बढ़ावा मिल सके।

इस संगोष्ठी का लक्ष्य हरित ऊर्जा से जुड़े अनुसंधान एवं तकनीकी प्रणालियों का विकास और जानकारियों के आदान-प्रदान के लिए उपयुक्त वातावरण तैयार करना है। मुझे विश्वास है कि यह संगोष्ठी, उपरोक्त उद्देश्य की पूर्ति के साथ-साथ हमारे केन्द्र में राजभाषा कार्यान्वयन संबंधी गतिविधियों को भी बल प्रदान करेगी। मैं इस अवसर पर संगोष्ठी में भाग ले रहे सभी प्रतिभागियों एवं आयोजन समिति को बधाई एवं शुभकामनाएं प्रेषित करता हूँ।

बी वेंकटरामन

(डॉ. बी. वेंकटरामन)
निदेशक

दूरभाष/Phone: +91- 44 - 2748 0267 / 2748 0240 (O): +91 - 44 - 2748 8118 (R) फैक्स/Fax: +91 - 44 - 274 80060
ई-मेल / E-mail: director@igcar.gov.in / bvenkat@igcar.gov.in

सुस्वागतम्

आप सबको मेरी ओर से नव वर्ष एवं विश्व हिंदी दिवस की ढेर सारी शुभकामनाएँ।

इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम विश्व हिंदी दिवस के उपलक्ष्य में प्रति वर्ष हिंदी माध्यम से वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन करता रहा है। इसी क्रम में इस वर्ष भी इंगांपअकें तथा जीएसओ, कल्पाक्कम के संयुक्त तत्वाधान में हरित ऊर्जा के क्षेत्र में अनुसंधान एवं इसके विभिन्न तत्वों तथा उनके बहुआयामी उपयोग पर गहन चर्चा करने के लिए दिनांक **10 एवं 11 जनवरी 2024** को '**नया भारत: हरित ऊर्जा स्त्रोत**' विषय पर दो दिवसीय वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन किया जा रहा है।

इस संगोष्ठी में अनुसंधान, उद्योग एवं शैक्षणिक क्षेत्र के प्रतिष्ठित विशेषज्ञों के व्याख्यान एवं तकनीकी सत्र शामिल हैं। यह संगोष्ठी युवा शोधकर्ताओं के लिए विशेषज्ञों के साथ मिलने एवं उनके साथ चर्चा के लिए एक उपयुक्त मंच के रूप में कार्य करेगी जो उन्हें उच्च गुणवत्ता वाले अनुसंधान एवं तकनीकी के विकास हेतु प्रेरित करेगा। मुझे पूरी उम्मीद है कि इन दो दिनों में होने वाले विचार विमर्श तथा सूचनाओं के आदान-प्रदान से आप सभी लाभान्वित होंगे और हमारे युवा-साथियों को हिंदी में वैज्ञानिक और तकनीकी लेखन तथा प्रस्तुतीकरण के लिए प्रेरणा और बेहतर मार्गदर्शन मिलेगा।

जहाँ तक वैज्ञानिक लेखन में हिंदी और अन्य भारतीय भाषाओं के इस्तेमाल का सवाल है, इनका उपयोग न केवल हमारी अस्मिता और सांस्कृतिक विरासत को अक्षुण्ण रखने के लिए जरूरी है बल्कि सामरिक सुरक्षा की दृष्टि से भी इनका अत्यधिक महत्व है। लोगों में, खासकर युवाओं में विज्ञान के प्रति रुचि जगाने और इस क्षेत्र में उनकी हिस्सेदारी को बढ़ाने के लिए भी भारतीय भाषाएं काफी सहायक होंगी। आप अपने साथियों को भी हिंदी में प्रस्तुति देने के लिए प्रेरित करें, उनको मार्गदर्शन दें और उनके प्रयासों की सराहना करें।

अखिल भारतीय स्तर पर आयोजित इस वैज्ञानिक संगोष्ठी के आयोजन के पीछे हमारे केंद्र के निदेशक डॉ. बी. वेंकटरामन की विशेष प्रेरणा, प्रोत्साहन एवं सहयोग रहा है। इस संगोष्ठी के संचालन में राजभाषा कार्यान्वयन समिति के सदस्यों के साथ-साथ कंप्यूटर प्रभाग, एसआईआरडी आदि का विशेष एवं सक्रिय सहयोग हमें मिला है। सभी के प्रति सादर आभार प्रेषित करते हुए मैं इस संगोष्ठी की सफलता की कामना करता हूँ।

धन्यवाद

(डॉ. अवधेश मणि)

वैज्ञानिक अधिकारी- एच एवं

संयोजक, अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी-2024,

इंगांपअकें, कल्पाक्कम-603 102

कैन्सर एवं नाभिकीय चिकित्सा

डॉ. कुन्दन सिंह
एसोसिएट एडवाइजर
सर्जिकल ऑन्कोलॉजी एवं रोबोटिक सर्जरी
डॉ. बी. एल. कपूर मेमोरियल अस्पताल
पूसा रोड, नई दिल्ली भारत -110005
ईमेल:kundansingh1987@gmail.com

सारांश

परमाणु चिकित्सा एक बहु-विषयक क्षेत्र है जो शारीरिक प्रक्रियाओं का अध्ययन करने और कैन्सर का निदान, चरण और उपचार करने के लिए उपकरण और ट्रेसर (रेडियोफार्मास्यूटिकल्स) का विकास और उपयोग करता है। विशेष रूप से, यह कैंसर जीव विज्ञान का अध्ययन करने और रोगियों के लिए कैंसर चिकित्सा को अनुकूलित करने का एक अनूठा साधन प्रदान करता है। एक ट्रेसर या तो अकेले एक रेडियोन्यूक्लाइड होता है, जैसे कि आयोडीन-131 या एक वाहक अणु में एक रेडियोलेबल जैसे कि फ़्लोरोडॉक्सीग्लूकोज़ (18एफ-एफडीजी) में 18एफ, या एक दवा, एक प्रोटीन, या एक पेप्टाइड से जुड़ा अन्य व्यवहार्य रेडियोन्यूक्लाइड है, जिसे जब शरीर में प्रविष्ट कराया जाता है तो यह प्रभावित ऊतकों में जमा हो जाता है। एकल-फोटॉन उत्सर्जन कंप्यूटर टोमोग्राफी और पॉज़िट्रॉन उत्सर्जन टोमोग्राफी सहित परमाणु चिकित्सा इमेजिंग, अल्ट्रासाउंड, कंप्यूटेड टोमोग्राफी, या चुंबकीय अनुनाद इमेजिंग जैसी पारंपरिक, संरचनात्मक इमेजिंग तकनीकों के विपरीत, सामान्य ऊतकों या रोग स्थितियों के बारे में महत्वपूर्ण मात्रात्मक और कार्यात्मक जानकारी प्रदान कर सकती है। उपचार के लिए, ट्यूमर-लक्षित एजेंटों, चिकित्सीय रेडियोन्यूक्लाइड्स के साथ संयुग्मित, का उपयोग ट्यूमर साइटों पर घातक विकिरण जमा करने के लिए किया जा सकता है।

रेडियोन्यूक्लाइड थेरेपी लगातार बीमारी के इलाज में और कम विषाक्त दुष्प्रभावों के साथ ऐसा करने में उत्तरोत्तर अधिक सफल हो गई है। किसी भी चिकित्सीय प्रक्रिया का उद्देश्य विकिरण को रोगी की अच्छी तरह से परिभाषित लक्ष्य मात्रा तक सीमित रखना है।

बायोडिग्रेडेबल अपशिष्ट संसाधन पर आधारित निसर्गऋण (NISARGRUNA) बायोगैस संयंत्र

वनजा नागराजू*
सह निदेशक
एस एंड आरएमजी, जीएसओ, कल्पाक्कम– 603 102
ईमेल: vanaja@igcar.gov.in

सारांश

प्रतिदिन बड़ी मात्रा में बायोडिग्रेडेबल अपशिष्ट उत्पन्न होता है। अनुमान है कि प्रति व्यक्ति प्रतिदिन लगभग 400-500 ग्राम बायोडिग्रेडेबल अपशिष्ट उत्पन्न होता है। महानगरों में प्रतिदिन लगभग 3000 टन बायोडिग्रेडेबल अपशिष्ट उत्पन्न होता है। यह सारा अपशिष्ट डंपिंग ग्राउंड में छोड़ दिया जाता है। कूड़े को डंप स्थलों या जल निकायों में डंप करने से स्वास्थ्य संबंधी खतरे पैदा होते हैं। बायोडिग्रेडेबल अपशिष्ट का एक बड़ा हिस्सा खाद्य अपशिष्ट (38-40%) है जिसका उपयोग मीथेन उत्पन्न करने के लिए किया जाता है। इस मीथेन गैस का उपयोग घरेलू उद्देश्यों या वाहनों में ईंधन के रूप में किया जा सकता है। ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के लिए BARC का निसर्गऋण संयंत्र "शून्य अपशिष्ट, शून्य प्रवाह" विधि प्रदान करता है। यह संयंत्र रसोई के कचरे, कागज, घास, गोबर और सूखी पत्तियों जैसे बायोडिग्रेडेबल कचरे को संसाधित करता है और उच्च गुणवत्ता वाली खाद और मीथेन गैस का उत्पादन करता है। एक पारंपरिक संयंत्र केवल गोबर और/या मानव अपशिष्ट को संभाल सकता है। निसर्गऋण संयंत्र रसोई के अपशिष्ट, कागज, घास, गोबर, सूखी पत्तियों आदि सहित लगभग किसी भी बायोडिग्रेडेबल अपशिष्ट को संसाधित कर सकता है। इस द्विध्रुवीय बायोमेथेनेशन संयंत्र में ऊर्जा उत्पादन की अच्छी संभावना है। इस संयंत्र से प्राप्त खाद एक उत्कृष्ट मृदा कंडीशनर के रूप में कार्य करती है। यह खरपतवार रहित है और इसमें कोई अप्रिय गंध नहीं होती। इस तकनीक में शहरी क्षेत्रों की ठोस अपशिष्ट प्रबंधन समस्याओं को हल करने की उच्च क्षमता है। यह संयंत्र बड़े अस्पतालों/होटलों/कारखानों/आवासीय परिसरों की रसोई/कैंटीन में उत्पन्न बायोडिग्रेडेबल अपशिष्ट के पर्यावरण अनुकूल निपटान के लिए स्थापित किया जा सकता है और डंप साइटों के कारण स्वास्थ्य संबंधी खतरों से बचा जा सकता है। निसर्गऋण संयंत्र प्रकृति का ऋण सराहनीय तरीके से चुकाता है।

टोकामाक में प्लाज्मा फेसिंग कंपोनेंट के रूप में संभावित अनुप्रयोग के लिए टंग्स्टन कार्बाइड फिल्म्स में विकिरण क्षय का अध्ययन

डॉ. रत्नेश कुमार पांडेय*
असिस्टेंट प्रोफेसर
भौतिकी प्रभाग
यू पी ई एस, देहरादून 248007, उत्तराखण्ड
***ईमेल – pandeyratneshk@gmail.com**

सारांश

यह अध्ययन टंगस्टन कार्बाइड फिल्म्स के संश्लेषण और आयन प्रक्षेपण विवरण का एक समृद्धिक अनुसंधान प्रस्तुत करता है, जिसमें विभिन्न तकनीक और प्रणालियों का उपयोग किया गया है। संश्लेषण विधियों में शामिल हैं (1) आरएफ स्पटरिंग, जिसमें टंगस्टन कार्बाइड फिल्म्स सिलिकॉन सबस्ट्रेट पर विभिन्न तापमानों पर डिपॉजिट किए गए, और (2) डीसी स्पटरिंग, जिसमें सिलिकॉन सबस्ट्रेट पर टंगस्टन बहुलता वाली टंगस्टन कार्बाइड फिल्म्स का डिपॉजिट की गयीं।

आयन प्रक्षेपण विवरण में शामिल हैं 100 मेगा इलेक्ट्रान वोल्ट सिल्वर आयन्स का उच्च ऊर्जा प्रक्षेपण, जिसमें संश्लेषित डब्ल्यूसी फिल्म्स पर सिल्वर आयन्स का उच्च ऊर्जा प्रक्षेपण किया गया तथा 100 किलो इलेक्ट्रान वोल्ट ऊर्जा के क्रिप्टॉन आयन्स का कम ऊर्जा प्रक्षेपण, जिसमें संश्लेषित और अनील किए गए डब्ल्यूसी फिल्म्स पर क्रिप्टॉन आयन्स का कम ऊर्जा प्रक्षेपण किया गया, तथा इसके साथ साथ संश्लेषित और अनील किए गए टंगस्टन बहुलता वाली टंगस्टन कार्बाइड फिल्म्स पर गोल्ड और कार्बन आयन्स का युग्म प्रक्षेपण किया गया। ये प्रयोग विभिन्न अंतरराष्ट्रीय संस्थानों में, जैसे कि नई दिल्ली में आईयूएसी, क्रोएशिया में आरबीआई, और जर्मनी में एचजेडीआर, आयोजित हुए थे। इन अनुसंधानों के परिणाम विभिन्न प्रक्षेपण स्थितियों में डब्ल्यूसी फिल्म्स की प्रतिक्रिया की मूल्यवान जानकारी प्रदान करते हैं और उनके आवेगनशील पर्यावस्थाओं में, जैसे कि नाभिकीय संलयन आधारित परमाणु ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए प्लाज्मा फेसिंग कंपोनेंट के अनुप्रयोगों के लिए महत्वपूर्ण हैं।

किफायती ऊर्जा के क्षेत्र में नैनोसंरचनात्मक संक्रमण धातु डाईचाल्कोजेनाइड और उनके नैनो कंपोजिट्स का अनुप्रयोग

डॉ० पुनीत कुमार धवन*
सहायक आचार्य
भौतिक विज्ञान विभाग
प्रो० राजेंद्र सिंह (रज्जू भइया) भौतिकीय विज्ञान अध्ययन एवं शोध संस्थान
वीर बहादुर सिंह पूर्वांचल विश्वविद्यालय, जौनपुर, उत्तर प्रदेश- 222003
*ईमेल: pntdhawan@gmail.com

सारांश

हरित प्रौद्योगिकियों में इलेक्ट्रोकेमिकल ऊर्जा भंडारण प्रणालियाँ जैसे रिचार्जेबल बैटरी (उदाहरणतया लीथियम आयन बैटरी (LiB)) को संगत हरित और टिकाऊ उपकरण माना जाता है। LiB की विशेषता उच्च ऊर्जा और पावर घनत्व का अद्वितीय संयोजन, कोई मेमोरी प्रभाव नहीं होना और अच्छी साइक्लिंग क्षमता है जो इसे पोर्टेबल इलेक्ट्रॉनिक्स पावर टूल्स और हाइब्रिड/पूर्ण इलेक्ट्रिक वाहनों के लिए उत्तम तकनीक बनाती है। व्यावसायिक LiBs में ग्रेफाइट (G) और लिथियम ऑक्साइड को आमतौर पर क्रमशः धनाग्र और ऋणाग्र के रूप में नियोजित किया जाता है। जबकि लीथियम अपनी उच्चतम सैद्धांतिक क्षमता (3,860 mAh g^{-1}) और सभी संभावित विकल्प की सबसे कम इलेक्ट्रोकेमिकल क्षमता (-3.04 V versus SHE) के कारण LiB में ऋणाग्र के लिए अंतिम विकल्प है। व्यवसायिक G धनाग्र कम विशिष्ट क्षमता (372 mAh g^{-1}) का होता है। आकार में लचीलेपन की कमी और कम आयन/इलेक्ट्रॉन गतिशीलता के साथ जुड़ा हुआ है। फलस्वरूप उच्च गुणवत्ता वाले LiB की बढ़ती मांग को पूरा करने में सक्षम धनाग्र बनाने के प्रयास किए गए हैं।

इस आलेख में हमारा लक्ष्य MCh_2 (2D, 1D और 0D) को बनाना और विशेष रूप से लीथियम आयन बैटरियों एवं सुपरकैपासिटर के लिए ऊर्जा भंडारण उपकरणों में उनके अनुप्रयोग को दर्शाना है। MCh_2-C मिश्रित सामग्रियों ने पूर्व में अपने घटकों के बीच तालमेल के कारण अच्छी दर और साइक्लिंग प्रदर्शन के साथ विशिष्ट क्षमता में सुधार दिखाया है इस आलेख में MCh_2 (2D, 1D और 0D) और कार्बन आधारित सामग्रियों के विभिन्न आकारों के आधार पर विभिन्न नैनोकंपोजिट का निर्माण शामिल है जो किफायती ऊर्जा के क्षेत्र में प्रभावशाली योगदान प्रदान कर सकते है।

लेज़र प्रेरित ऊर्जा का नवीन शोध के क्षेत्र में अनुप्रयोग एवं भावी संभावनाएं

डॉ० शिखा अवस्थी*
भौतिक विज्ञान विभाग
महंत महादेवानंद महिला महाविद्यालय
वीर कुँवर सिंह विश्वविद्यालय, आरा, बिहार- 802301
***ईमेल: awasthi.shi@gmail.com**

सारांश

लेजर प्रौद्योगिकी सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, जल विद्युत ऊर्जा, बायोमास और ऊर्जा भंडारण एवं प्रबंधन प्रणालियों सहित विभिन्न ऊर्जा डोमेन में दक्षता बढ़ाने के लिए एक प्रमुख उत्प्रेरक के रूप में कार्य करती है। सटीक अनुप्रयोगों के माध्यम से लेजर ऊर्जा उत्पादन, वितरण और भंडारण को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है, इसलिए नवीकरणीय ऊर्जा समाधानों की समग्र संधारणीयता का समर्थन करती है। इसके अलावा उन नवीकरणीय संसाधनों के प्रभावों पर नज़र रखने के व्यापक तरीके लेजर आधारित तकनीकों के माध्यम से मिलते हैं, जिससे वास्तविक समय मूल्यांकन और संभावित समस्या समाधान किया जा सकता है। लेजर हरित ऊर्जा प्रौद्योगिकी के एकीकरण की सुविधा प्रदान करता है और वैज्ञानिकों को पर्यावरणीय प्रभावों और प्रदर्शन पर सटीक डेटा प्रदान करके कठिनाइयों को तेजी से हल करने में सक्षम बनाता है।

एक प्रमुख विश्लेषणात्मक तकनीक के रूप में एलआईबीएस (लेज़र उत्प्रेरित ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी) के कई लाभ है जिसमें से तीव्रता से वास्तविक समय में बिना किसी नमूना तैयारी के एक से अधिक धातुओं की पहचान का एक साथ पता लगाना मुख्य है। एलआईबीएस के सबसे उपयुक्त अनुप्रयोग परमाणु और रासायनिक उद्योग में सामने आए हैं जहां नमूने के साथ किसी भी भौतिक संपर्क के बिना मात्रात्मक और गुणात्मक दूरस्थ विश्लेषण को प्राथमिकता दी जाती है। इस आलेख का उद्देश्य ऊर्जा के विभिन्न क्षेत्रों में होने वाले नवीन शोध में एलआईबीएस (लेज़र उत्प्रेरित ब्रेकडाउन स्पेक्ट्रोस्कोपी) तकनीक की उपयोगिता दर्शाना हैं।

सौर हरित पहल: "भारत के कल के लिए सौर तापीय दक्षता का अनुकूलन"

दुष्यंत शर्मा*, अनिल कुमार शर्मा
अंडर-ग्रेजुएट छात्र, मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग
एनएसयूटी, द्वारका सेक्टर 3, दिल्ली, 110078
***ईमेल: dushyantvashishth0201@gmail.com**

सारांश

सौर ऊर्जा भारत की अर्थव्यवस्था के लिए समय की मांग है, महंगे जीवाश्म ईंधन आयात पर निर्भरता को कम करना, रोजगार पैदा करना और आर्थिक विकास को बढ़ावा देना। जैसे-जैसे सौर प्रौद्योगिकी की लागत में गिरावट आती है, सौर परियोजनाओं में निवेश अधिक आकर्षक हो जाता है, आर्थिक समृद्धि को बढ़ावा देता है, और भारत के सतत विकास लक्ष्यों के साथ संरेखित होता है। डेढ़ घंटे में पृथ्वी की सतह से टकराने वाली सूरज की रोशनी की मात्रा पूरे एक साल के लिए पूरी दुनिया की ऊर्जा खपत को संभालने के लिए पर्याप्त है। सौर प्रौद्योगिकियां फोटोवोल्टिक (पीवी) पैनलों के माध्यम से या दर्पण के माध्यम से सूर्य के प्रकाश को विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित करती हैं जो सौर विकिरण को केंद्रित करती हैं। इस ऊर्जा का उपयोग बिजली उत्पन्न करने या बैटरी या थर्मल स्टोरेज में संग्रहीत करने के लिए किया जा सकता है।

हरित हाइड्रोजन - एक कदम भविष्य की ओर

बालमुकुन्द शुक्ल*
वैज्ञानिक अधिकारी –ई
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम—603 102
***ईमेल– bshukla@igcar.gov.in**

सारांश

भारत अपनी ऊर्जा जरूरत का 41% आयात करता है। 2023 मे ऊर्जा आयात 260 बिलियन डॉलर रहने का अनुमान है जो कि भारत की जीडीपी का 7.6% है। आप इस अंक का मूल्यांकन इस बात से कर सकते है कि भारत का शिक्षा-बजट जीडीपी का 2.9% है और स्वास्थ्य का 2.2%। दोनों मिला कर भी 7.6 नहीं होता है। हाल ही में हमारे प्रधानमंत्री मोदी जी ने स्वतंत्रता दिवस पर 2047 तक ऊर्जा स्वतंत्रता की बात की है। इसमें उनका विज़न न केवल भारत को आत्मनिर्भर बनाना है बल्कि 2070 तक भारत को कार्बन उत्सर्जन में नेट ज़ीरो भी बनाना है। हरित हाइड्रोजन, जो कि पानी के हाइड्रोलिसिस से पैदा किया जाता है, हर प्रकार के ईंधन की जगह ले सकता है। अन्य ऊर्जा की तुलना में हरित हाइड्रोजन का महत्व इसलिए भी ज्यादा है क्योंकि इसका ऊर्जा घनत्व (140 MJ/kg) बाकी ईंधनों (~50 MJ/kg) की तुलना में तीन गुना ज्यादा है।

वैश्विक स्तर पर हाइड्रोजन के प्रति रुचि स्पष्ट है, कम से कम 43 देश हाइड्रोजन अर्थव्यवस्था के लिए रोडमैप विकसित कर रहे हैं। भारत ने कम कार्बन उत्सर्जन वाली अर्थव्यवस्था, ऊर्जा सुरक्षा और व्यापक आर्थिक विकास के लक्ष्यों के लिए हाइड्रोजन के महत्व को पहचानते हुए राष्ट्रीय हाइड्रोजन मिशन शुरू किया है। 2021 में, BPCL ने ग्रीन हाइड्रोजन उत्पादन के लिए क्षारीय इलेक्ट्रोलाइज़र तकनीक को बढ़ाने के लिए भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (BARC) के साथ सहयोग भी शुरू किया है। जिसके तहत BPCL अगले पाँच वर्षों में 1.5 लाख करोड़ रुपये निवेशित करेगा। रिलायंस इंडस्ट्रीज ने जल्दी ही चार लाख टन हाइड्रोजन उत्पन्न करने के लिए लगभग तीन गीगावाट सौर ऊर्जा का उपयोग करने की अपनी योजना की घोषणा की। भारत का लक्ष्य 2030 तक 5 मिलियन मीट्रिक टन हरित हाइड्रोजन का वार्षिक उत्पादन करना है, जिससे लगभग 50 मिलियन मीट्रिक टन कार्बन उत्सर्जन में कटौती होगी और जीवाश्म ईंधन आयात पर 12 बिलियन डॉलर से अधिक की बचत होगी।

चूंकि हरित हाइड्रोजन एक नई तकनीक है इसलिए इसके उत्पादन, प्रयोग, रख-रखाव और वितरण में शुरूआती जटिलता स्वाभाविक है। 2050 तक सरकार का पहला उद्देश्य इसके उत्पादन के मूल्य, जो कि अभी 400 रुपये प्रति किग्रा है, को प्राकृतिक गैस के बराबर 70-100 रुपये प्रति किग्रा लाना है। उम्मीद है कि 2030 तक हरित हाइड्रोजन, प्राकृतिक गैस-आधारित हाइड्रोजन (ग्रे हाइड्रोजन) के साथ लागत समानता हासिल कर लेगा। लागत संबंधी विचारों से परे, घरेलू स्तर पर हरित हाइड्रोजन का उत्पादन, प्राकृतिक गैस और पेट्रोलियम जैसी महत्वपूर्ण वस्तुओं के आयात पर निर्भरता को कम कर सकता है, जो भारत की ऊर्जा सुरक्षा में बड़ा योगदान होगा।

भारतीय संदर्भ में हरित और नवीकरणीय ऊर्जा पहल का पर्यावरणीय प्रभाव

कुमार सौरभ* एवं अशोक मनकानी

वैज्ञानिक अधिकारी-ई

प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान, भाट, गांधीनगर, 382428

***ईमेल : saurabh@ipr.res.in**

सारांश

भारत में हरित और नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों को अपनाना तेजी से बढ़ती अर्थव्यवस्था की बढ़ती ऊर्जा मांगों और पर्यावरणीय स्थिरता की तत्काल आवश्यकता दोनों को संबोधित करने के लिए एक महत्वपूर्ण रणनीति के रूप में उभरा है। इस सार का उद्देश्य पर्यावरणीय निहितार्थों पर विशेष ध्यान देने के साथ, भारत के ऊर्जा मिश्रण में हरित ऊर्जा को शामिल करने के बहुमुखी प्रभावों की पड़ताल करना है।

जलवायु परिवर्तन को कम करने और अपने कार्बन फुटप्रिंट को कम करने की भारत की प्रतिबद्धता के कारण सौर, पवन और जल विद्युत जैसे हरित ऊर्जा स्रोतों की हिस्सेदारी में पर्याप्त वृद्धि हुई है। पर्यावरण पर सकारात्मक प्रभाव संभवतः ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में उल्लेखनीय कमी में सबसे अधिक स्पष्ट है। पारंपरिक ऊर्जा स्रोत, जो जीवाश्म ईंधन पर बहुत अधिक निर्भर हैं, वायु प्रदूषण और ग्लोबल वार्मिंग में प्रमुख योगदान रहे हैं। हरित ऊर्जा के एकीकरण ने जलवायु परिवर्तन से निपटने के लिए भारत की अंतर्राष्ट्रीय प्रतिबद्धताओं के अनुरुप, इन उत्सर्जन को रोकने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है।

भारत जैसे सूर्य-समृद्ध देश में अपनी अपार संभावनाओं के साथ सौर ऊर्जा में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई है। स्वच्छ बिजली उत्पन्न करने के लिए प्रचुर मात्रा में सूर्य के प्रकाश का उपयोग करते हुए बड़े पैमाने पर सौर फार्म और छत पर सौर स्थापनाएं तेजी से आम हो गई हैं। यह परिवर्तन न केवल ऊर्जा मिश्रण में विविधता लाता है बल्कि गैर-नवीकरणीय स्रोतों पर निर्भरता और दहन से जुड़े पर्यावरणीय प्रभाव में और कमी आती है।

पवन ऊर्जा, भारत के हरित ऊर्जा परिदृश्य में , देश की विशाल तटरेखाओं और हवा वाले क्षेत्रों का लाभ उठाती है। पवन टरबाइन बिजली पैदा कर रहे हैं और पारंपरिक बिजली स्रोतों पर निर्भरता कम कर रहे हैं। इस बदलाव का वायु गुणवत्ता और जलवायु परिवर्तन पर सकारात्मक प्रभाव पड़ता है, लेकिन यह पर्यावरणीय चुनौतियाँ भी पेश करता है।

जलविद्युत, भारत में एक दीर्घकालिक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत है, जिसने देश के ऊर्जा पोर्टफोलियो में महत्वपूर्ण योगदान दिया है। जबकि जलविद्युत परियोजनाएं बिजली उत्पादन और जल प्रबंधन के लिए महत्वपूर्ण

रही हैं, उनमें अक्सर पर्यावरणीय और सामाजिक लागत शामिल होती है। नदियों पर बाँध बनाने से जलीय पारिस्थितिकी तंत्र बाधित हो सकता है।

परमाणु संलयन भविष्य के प्रमुख स्वच्छ और टिकाऊ ऊर्जा स्रोत के रूप में अपार संभावनाएं रखता है। वर्तमान परमाणु विखंडन विधियों के विपरीत, संलयन उस प्रक्रिया का उपयोग करता है जो सूर्य को शक्ति प्रदान करती है, जहां परमाणु एक साथ मिलकर विशाल ऊर्जा उत्पन्न करते हैं। इसकी अपील ईंधन की प्रचुरता, मुख्य रूप से हाइड्रोजन के आइसोटोप और न्यूनतम पर्यावरणीय प्रभाव में निहित है, जिसमें कोई ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन या लंबे समय तक रहने वाला रेडियोधर्मी कचरा नहीं है। जबकि तकनीकी चुनौतियों पर काबू पाना अभी भी जारी है।

भारत में हरित ऊर्जा में परिवर्तन चुनौतियों से रहित नहीं है। सौर और पवन फार्म जैसे नवीकरणीय बुनियादी ढांचे का विस्तार, भूमि उपयोग परिवर्तन और स्थानीय पारिस्थितिक तंत्र पर संभावित प्रभावों के बारे में चिंताएं बढ़ाता है। एक स्थायी भविष्य सुनिश्चित करने के लिए ऊर्जा उत्पादन और पर्यावरण संरक्षण के बीच संतुलन बनाना अत्यावश्यक है। इसके अतिरिक्त, हरित ऊर्जा प्रौद्योगिकियों का उत्पादन और निपटान पर्यावरणीय विचारों का परिचय देता है। सौर पैनलों के लिए दुर्लभ पृथ्वी धातुओं के निष्कर्षण और बंद हो चुकी नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालियों से इलेक्ट्रॉनिक कचरे के प्रबंधन के लिए प्रभावी पुनचर्क्रण और अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं की आवश्यकता होती है।

प्रक्षेपण वाहन अनुप्रयोगों के लिए नए हरित प्रणोदक के विकास पर परिप्रेक्ष्य

सोनू यादव*, डॉ संतोष जी, प्रीताकुमारी वी,डॉ रश्मि एस

वैज्ञानिक/इंजिनियर-एसडी

गुणवत्ता आश्वासन - नोदक एवं रसायन प्रभाग, प्रणाली विश्वसनीयता एन्टिटि

विक्रम साराभाई अंतरिक्ष केंद्र, तिरुवनंतपुरम-695022

***ई-मेल: sonuyadav.ch12@gmail.com**

सारांश

अंतरिक्ष उद्योग वैश्विक स्तर पर भारी उन्नति कर रहा है और प्रत्येक वर्ष बड़ी संख्या में कई दूरसंचार, अनुसंधान और निगरानी उपग्रह अंतरिक्ष में प्रक्षेपित किये जा रहे हैं। नए मानवयुक्त शटल और अंतरिक्ष अन्वेषण वाहन डिजाइन किए जा रहे हैं और जमीनी स्तर पर परीक्षण किए जा रहे हैं। यहां तक कि अंतरिक्ष पर्यटन का भविष्य भी उज्ज्वल होने की भविष्यवाणी की गई है तथा कई एजेंसियां इस अनूठे मिशन के लिए काम कर रही हैं। हाल के वर्षों में बड़ी संख्या में कक्षीय प्रक्षेपणों ने पर्यावरण प्रभाव के संबंध में गंभीर चिंता पैदा कर दी है।

अधिकांश अंतरिक्ष प्रक्षेपक अपने एक या कई चरणों में '**ठोस प्रमोचन प्रणोदक**' पर निर्भर होते हैं। ऐसे प्रणोदक का मुख्य घटक ऑक्सीडाइज़र है जो आमतौर पर अमोनियम परक्लोरेट (AP, NH_4ClO_4) होता है। सूत्रीकरण के शेष भाग में धात्विक ईंधन के रूप में एल्युमीनियम (Al) और एक बहुलक मैट्रिक्स आमतौर पर हाइड्रॉक्सिल टर्मिनेटेड पॉलीब्यूटाडाइन (HTPB) होता है। दुर्भाग्यवश, AP-HTPB प्रणोदक से निकलने वाले दहन उत्पादों के परिणामस्वरूप विभिन्न क्लोरीनयुक्त खतरनाक निकास उत्पाद बनते हैं जो पर्यावरण के लिए एक बड़ा खतरा पैदा करते हैं। यह अनुमान लगाया गया है कि प्रक्षेपण वाहन के एक टन AP प्रणोदक लगभग 0.2-0.5 टन हाइड्रोक्लोरिक एसिड निष्पादित करता है।

तरल अत्याधुनिक मोनो और बाइप्रोपेलेंट का व्यापक रूप से नौसंचालन, अभिवृत्ति और कक्षीय नियंत्रण प्रणाली (AOCS) और प्रतिक्रिया नियंत्रण प्रणाली (RCS) थ्रस्टर्स और अन्य तरल इंजनों में उपयोग किया जाता है। सबसे अधिक उपयोग किए जाने वाले ईंधन मुख्य रूप से हाइड्राज़िन और उसके अवकलज पर आधारित होते हैं जैसे मोनो मिथाइल हाइड्राज़िन (MMH) या अनसिमेट्रिकल डाइमिथाइल हाइड्राज़िन (UDMH)। हाइड्राज़ीन को बेहद जहरीला माना जाता है जो हैंडलिंग और ईंधन भरने के दौरान व्यावसायिक खतरे पैदा करता है। इसी प्रकार नाइट्रोजन टेट्राऑक्साइड (N_2O_4) में बाइप्रोपेलेंट में उपयोग किया जाने वाला पारंपरिक ऑक्सीडाइज़र, जो इसके प्रबंधन और उपयोग के दौरान कई व्यावसायिक स्वास्थ्य खतरे भी पैदा करता है।

अमोनियम परक्लोरेट (AP) और हाइड्राज़ीन आधारित फॉर्मूलेशन को अत्यधिक हरित प्रणोदकों द्वारा

बदलने की प्रेरणा और आवश्यकता पूर्णतः स्पष्ट है तथा इसरो और अन्य अंतरिक्ष एजेंसियों द्वारा इस दिशा में सक्रिय रूप से काफी प्रयास किए जा रहे हैं। इस आलेख में, आधुनिक हरित प्रणोदक अनुप्रयोग जैसे अमोनियम डाइनिट्रामाइड (ADN, $NH4N(NO_2)_2$)), हाइड्रोजन पेरोक्साइड (H2O2), हाइड्रॉक्सिल अमोनियम नाइट्रेट (HAN, $NH_3OH\text{-}NO_3$), अमोनियम नाइट्रेट (AN, NH_4NO_3), नाइट्रस ऑक्साइड (N_2O), नाइट्रस ऑक्साइड -हाइड्रोकार्बन मिश्रण (NOFBX) और ऊर्जावान आयनिक तरल (EILs) के विकास और प्रदर्शन के संबंध में उनके गुणों का सर्वेक्षण किया गया है। ठोस और तरल प्रणोदक में संभावित अनुप्रयोग के लिए सारांशित एवं तुलना की गई है तथा हरित प्रणोदक के इस उभरते क्षेत्र पर एक विस्तृत अवलोकन और परिप्रेक्ष्य, इस आलेख में प्रस्तुत किया गया है।

परमाणु पुनर्प्रसंस्करण अनुप्रयोगों के लिए फॉर्मेल्डिहाइड युक्त 2 M नाइट्रिक एसिड में टाइटेनियम और ज़िरकोनियम का संक्षारण व्यवहार

टी. नन्द कुमार*
वैज्ञानिक सहायक –ई
संक्षारण विज्ञान और प्रौद्योगिकी प्रभाग, सामग्री अभिलक्षणन समूह,
धातुकर्म और सामग्री समूह, इंदिरागांधी परमाणुअनुसंधान केंद्र,
कल्पाक्कम- 603 102, तमिलनाडु
***ईमेल: tnk@igcar.gov.in**

सारांश

उच्च विकिरण खुराक, तापमान और नाइट्रिक एसिड सांद्रता के कारण पुनर्प्रसंस्करण सुविधाओं में उपयोग किए जाने वाले 304L SS की संक्षारण दर बढ़ जाती है। पुनर्प्रसंस्करण इकाई में नाइट्रिक एसिड की बड़ी मात्रा को फॉर्मल्डिहाइड का उपयोग करके एसिड न्यूनीकरण द्वारा कम किया जाता है। फॉर्मेल्डिहाइड का उपयोग एसिड हत्या कार्यों के लिए पुनर्संसाधन संयंत्रों में किया जाता है। खर्च किए गए ईंधन पुनर्प्रसंस्करण संयंत्रों में उपयोग किए जाने वाले 304L SS के अलावा अन्य सामग्री जिनमें बेहतर संक्षारण प्रतिरोध होता है, वे टाइटेनियम और ज़िरकोनियम हैं। Ti और Zr नमूनों को 80°C पर 14 दिनों के लिए फॉर्मलाडेहाइड (0.111 mol/L) के साथ और बिना 2 M नाइट्रिक एसिड के संपर्क में लाया गया। संक्षारण दर की गणना की गई तो तरल और तरल/वाष्प Zr नमूनों के वजन में नगण्य कमी देखी गई। तरल और तरल/वाष्प चरण Ti नमूनों की संक्षारण दर फॉर्मेल्डिहाइड के साथ 2 M नाइट्रिक एसिड में क्रमशः 0.42 और 0.61 mpy दिखाई गई; फॉर्मल्डिहाइड के बिना नाइट्रिक एसिड में एल और एल/वी की संक्षारण दर क्रमशः 0.66 और 0.43 mpy दिखाई गई। तरल चरण के संपर्क में आने वाली धातु की सतह पर बनी ऑक्साइड फिल्म की मोटाई Zr की तुलना में Ti में कई गुना अधिक थी। Ti और Zr की सतह पर बनी स्थिर ऑक्साइड परत क्रमशः TiO_2 और ZrO_2 से बनी है। पोटेंशियोडायनामिक एनोडिक ध्रुवीकरण परीक्षण कमरे के तापमान पर 2 M नाइट्रिक एसिड के साथ और बिना फॉर्मेल्डिहाइड के आयोजित किया गया था, जिससे पता चला कि सतह पर बनी फिल्म Ti की तुलना में Zr के लिए स्थिर थी। फॉर्मेल्डिहाइड वाले नाइट्रिक एसिड की तुलना में केवल नाइट्रिक एसिड माध्यम में Ti और Zr के लिए संक्षारण क्षमता मामूली रूप से बेहतर दिशा की ओर स्थानांतरित हो गई। इसी प्रकार, नाइट्रिक एसिड में Ti की तुलना में Zr के लिए संक्षारण धारा घनत्व कम है। ध्रुवीकरण प्रतिरोध, फॉर्मेल्डिहाइड के साथ 2 M नाइट्रिक एसिड में Zr के लिए इलेक्ट्रोकेमिकल प्रतिबाधा स्पेक्ट्रोस्कोपी से प्राप्त Rp 344 kΩ है और फॉर्मेल्डिहाइड के बिना 273 kΩ है। इसी प्रकार, फॉर्मेल्डिहाइड के साथ 2 M नाइट्रिक एसिड में Ti के लिए Rp 101 kΩ है

और फॉर्मेल्डिहाइड के बिना 390 kΩ है। एसिड के संपर्क में आए Ti नमूनों के लिए रिकॉर्ड किए गए रमन स्पेक्ट्रा ने सतह पर एनाटेज ऑक्साइड दिखाया। हालाँकि, Zr के लिए रिकॉर्ड किए गए स्पेक्ट्रा से कोई प्रमुख शिखर नहीं पता चला। यह अध्ययन 80 °C पर फॉर्मेल्डिहाइड के साथ नाइट्रिक एसिड की कम सांद्रता के संपर्क के कारण Ti और Zr पर बनने वाली स्थिर ऑक्साइड फिल्म के लक्षण वर्णन पर केंद्रित है। फॉर्मेल्डिहाइड के साथ और बिना नाइट्रिक एसिड में Ti और Zr के ग्रेविमेट्रिक और इलेक्ट्रोकेमिकल परिणामों ने सतह पर नगण्य प्रभाव दिखाया है।

इटर- इंडिया डाईग्नोस्टिक सिस्टम्स की नवीनतम प्रगति का अवलोकन

रविंदर कुमार[1], आभा माहेश्वरी[1], अनिल भारद्वाज[1], अविक भट्टाचार्य[1],भूमि गज्जर[1], दीपक मांगडे[1], दिलीप शुक्ला[1], घीसा लाल व्यास[1],हितेश पंडया[1,2],कुमार रजनीश[1], कुनाल भट्ट[1], महेश पटेल[1], पी. भारती[1] , पी. वी. सुभाष[1], प्रतीक वघाशिया[1],प्रदीप कुमार[1], पेरियामनी आर[1], रौनक शाह[1], संजीव वार्ष्णेय[1], सपना मिश्रा[1], सिद्धार्थ कुमार[1], सरबजीत सिंह[1],सरोज झा[1], श्रीप्रकाश वर्मा[1], श्रीशैल पड़सालगी[1], सुमन दनानी[1] एवं विनय कुमार[1,2]

वैज्ञानिक अधिकारी- ई

[1]इटर- इंडिया, प्लाज्मा अनुसंधान संस्थान, भाट गाँव, निकट इन्दिरा ब्रिज, गांधीनगर-382428

[2]होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, अणुशक्तिनगर,मुंबई-400094

[1]ईमेल: ravinder.kumar@iterindia.in

सारांश

नाभिकीय संलयन (न्यूक्लियर फ्यूजन) एक उभरता हुआ, विशाल ऊर्जा स्रोत है जो पर्यावरण के अनुकूल है। नाभिकीय संलयन प्रक्रिया प्राकृतिक रूप से सूर्य में होती है। सूर्य की तरह ही, नाभिकीय संलयन द्वारा उत्पन्न होने वाली ऊर्जा को दोहन के लिए एक संलयन मशीन, "इंटरनेशनल थर्मोन्यूक्लियर एक्सपेरिमेंटल रिएक्टर (इटर)" ,का निर्माण फ्रांस में किया जा रहा है। इसमें भारत, सयुंक्त राज्य अमेरिका , यूरोपीय संघ, रूस , जापान , दक्षिण कोरिया और चीन शामिल हैं।

नाभिकीय संलयन प्रक्रिया से कार्बन-डाइ-ऑक्साइड (CO_2), कार्बन-मोनो-ऑक्साइड (CO) या किसी भी प्रकार का हानिकारक वायुमंडलीय उत्सर्जन नहीं होता है, जिससे ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन और वैश्विक तापमान में वृद्धि नहीं होती है । नाभिकीय संलयन उपकरणों के लिए मुख्य ईंधन के रूप में हाइड्रोजन के आइसोटोप्स ड्यूटीरियम और ट्रिटियम का उपयोग होता है। डी-टी प्रक्रिया सभी प्रकार की संलयन प्रक्रियाओं में सबसे अधिक क्रॉस सेक्शन और क्यू-मूल्य रखती है। यह प्रतिक्रिया एक एल्फा पार्टिकल (3.5 MeV) और एक न्यूट्रॉन (14.1MeV) पैदा करती है, और गतिक ऊर्जा (काइनेटिक एनर्जि) के रूप में वृहत ऊर्जा मुक्त करती है।

सफल नाभिकीय संलयन के लिए प्लाज़्मा का उच्च तापमान, घनत्व, और समयबद्धता जैसी विशेष परिस्थितियाँ आवश्यक हें। प्लाज़्मा के संचालन के दौरान ,हानि होने की आशंका के बिना ,इसकी निगरानी करना महत्वपूर्ण है। प्लाज़्मा प्रक्रिया के दौरान, प्लाज़्मा को डाईग्नोस्टिक सिस्टम्स का उपयोग करके डायग्नोस करना महत्वपूर्ण है। ये डाईग्नोस्टिक सिस्टम्स संलयन अनुसंधान मशीनों (जैसे कि टोकामैक) के लिए आंख

और कान के रूप में कार्य करते हैं। उदाहरण के लिए, इटर लगभग पचास डाईग्नोस्टिक तंत्रों का उपयोग कर रहा है जो प्लाज़्मा संचालन और अध्ययन के लिए आवश्यक मापन को प्रदान करते हैं, ताकि हम प्लाज़्मा संचालन का नियंत्रित और सुरक्षित मूल्यांकन कर सकें। साथ ही प्लाज़्मा संचालन को सुधारने के लिए और उन्नत टोकामैक प्लाज़्मा भौतिकी का अध्ययन कर सकें। टोकामैक के आस-पास और अंदर के कठोर (न्यूक्लियर रेडिएशन और उच्च ऊर्जा फ्लक्स) वातावरण के कारण, प्लाज़्मा डाईग्नोस्टिक सिस्टम को नाभिकीय प्रक्षेपण और उच्च तापमान का सामना करना पड़ता है।

इटर-इंडिया चार मुख्य डाईग्नोस्टिक की डिज़ाइन और विकास के लिए कार्यरत है, इलेक्ट्रॉन साइक्लोट्रॉन इमीशन (ECE), चार्ज एक्सचेंज रिकॉम्बिनेशन स्पेक्ट्रोस्कोपी (CXRS)पेडेस्टल क्षेत्र के लिए, और एक्स-रे क्रिस्टल स्पेक्ट्रोस्कोपी (XRCS)। ये तंत्र प्राथमिक रूप से प्लाज़्मा इलेक्ट्रॉन का तापमान और इसकी अस्थिरता, किनारे का आयन तापमान, टोरोइडल और पोलोइडल वेग, सापेक्ष अशुद्धता और प्लाज़्मा अशुद्धियों का वास्तविक समय (रियल टाइम) में मापन करते हैं। इटर के लिए सभी डाईग्नोस्टिक सिस्टम अद्वितीय हैं, जो नवीनतम तकनीकी का उपयोग करके विकसित किए जा रहे हैं। भारत ने अपर पोर्ट प्लग सिस्टम की बनावट और विकास भी किया है जिसमें डाईग्नोस्टिक घटकों (कोम्पोनेंट्स) (XRCS-एज और HFS रिफ्लेक्टोमेट्री) को आवासित किया जाएगा।

ये डाईग्नोस्टिक सिस्टम्स अपने विकास के सभी चरणों में (डिज़ाइन से चालू करने तक) विभिन्न परीक्षण और पात्रता से गुजरते हें। प्लाज़्मा में उच्च तापमान ग्रेडिएंट के कारण पूरे इलेक्ट्रोमैग्नेटिक स्पेक्ट्रम (विद्युत – चुम्बकीय वर्णक्रम) में प्रकाश उत्सर्जित होता है जैसे कि माइक्रोवेव , इन्फ्रारेड, अल्ट्रा-वायलेट और एक्स-रे। इस विस्तृत स्पेक्ट्रम के कारण, कोई एक स्पेक्ट्रोमीटर से सभी तरंगदैर्ध्य में पूरे प्लाज़्मा का सर्वेक्षण नहीं किया जा सकता है। इटर-इंडिया के डाईग्नोस्टिक सिस्टम्स, स्पेक्ट्रोस्कोपी (XRCS और CXRS) और माइक्रोवेव (ECE) डाईग्नोस्टिक के अंतर्गत आते हैं। ज्यादातर डाईग्नोस्टिक सिस्टम्स निष्क्रिय होते हैं, हालांकि CXRS डाईग्नोस्टिक सक्रिय है, यह डाईग्नोस्टिक न्यूट्रल बीम (DNB) की उपलब्धता पर आधारित है। XRCS और ECE डाईग्नोस्टिक पहले चरण (औगमेंटेड फ्यूजन प्लाज़्मा) के लिए स्थापित किए जाएंगे, जबकि शेष दूसरे चरण के लिए आवश्यक हैं। इस प्रपत्र में इटर-इंडिया डाईग्नोस्टिक सिस्टम्स में हाल में हुए विकास कार्यों पर चर्चा की जाएगी।

ठोस रॉकेट मोटर उत्पादन में गुणवत्ता नियंत्रण और आश्वासन

सुदर्शन सिंह शिखरवार*

उप-प्रबंधक, गुणवत्ता नियंत्रण विभाग, एस.एम.पी.सी. - 2

सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरीकोटा – 524124

***ईमेल- sudarshan.singh@shar.gov.in**

सारांश

ठोस रॉकेट मोटर भारतीय अंतरिक्ष और रक्षा प्रणालियों की रीढ़ की तरह हैं। एक ठोस प्रणोदक रॉकेट में, ईंधन और ऑक्सीडाइज़र को एक साथ मिलाया जाता है जिसे एक बेलनाकार राकेट मोटर के खंड (खोके) में भर दिया जाता है। किसी मोटर के मध्य में उत्पन्न दबाव और तापमान (फल स्वरूप राकेट बल), केंद्र में विभिन्न प्रकार के खाली स्थान (पोर्ट) के आकार और बर्न रेट पर निर्भर होता है, जो केवल परिभाषित और पूर्वानुमानित बर्न रेट की उपलब्धि से ही संभव है। जबकि, आवश्यक और पूर्वानुमानित बल की प्राप्ति किसी भी प्रक्षेपण मिशन की सफलता के लिए महत्वपूर्ण है, एक संपूर्ण रॉकेट निष्पादन की सफलता रॉकेट प्रणाली की संपूर्ण कार्य पद्धति पर निर्भर करती है जिसमें प्रणोदक सामग्री का मापन व मिश्रण, इन्सुलेशन, जोड़, इंटरफ़ेस आदि की यांत्रिक सुदृढ़ता भी शामिल होती है। इस लेख मे सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र,श्रीहरीकोटा(इसरो) मे ठोस रॉकेट मोटर उत्पादन के परिपेक्ष्य मे गुणवत्ता नियंत्रण की समीक्षा की गयी है,जो कि निम्नलिखित विषय/श्रेत्र मे वर्णित हैं।

1. ठोस रॉकेट मोटर (एस.आर.एम.) उत्पादन में गुणवत्ता नियंत्रण।

2. कच्चे माल का परीक्षण। 3. इन्सुलेशन और प्रणोदक प्रणाली के भरोसे की विश्वसनीयता को सुनिश्चित करना। 4. प्रसंस्करण योग्यता। 5. ठोस प्रणोदक प्रसंस्करण और मोटर उत्पादन में प्राधिकरण और समीक्षा तंत्र। 5.1 ठोस मोटर उत्पादन में नए प्रसंस्करण का परिचय। 5.2 ठोस मोटर उत्पादन में गैर-अनुरूपता से निपटरा। 6. जस्ट इन टाइम (जे. आई. टी)। 7. प्रसंस्करण के दौरान आश्वासन। 8. परीक्षण मानक निर्धारित करना।

9. डेटा संकलन और मंजूरी की निगरानी। 10. सांख्यिकीय गुणवत्ता नियंत्रण। 11. लेखापरीक्षा (ऑडीट) प्रक्रियाएँ। 12. कार्य स्टेशनों और उपकरणों की गुणवत्ता।

एक्स-रे फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी (XPS) तकनीक का उपयोग करके नमूनों का लक्षण वर्णन

आर. सेल्वम*, नंदा गोपाला कृष्णा, बी. आनद कुमार, ए. रविशंकर
कार्य सहायक/ सी
धातुकर्म और सामग्री समूह
इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र,
कल्पाक्कम – 603102
***ई मेल:- selvamigcar@gmail.com**

सारांश

एक्स-रे फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी (XPS), जिसे रासायनिक विश्लेषण के लिए इलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी (ईएससीए) के रूप में भी जाना जाता है, सामग्री विज्ञान और सतह रसायन विज्ञान में व्यापक रूप से नियोजित एक शक्तिशाली विश्लेषणात्मक तकनीक है। यह तकनीक एक नमूने, आमतौर पर एक ठोस या पतली फिल्म के साथ एक्स-रे की परस्पर क्रिया पर निर्भर करती है। जब एक्स-रे नमूने पर बमबारी करते हैं, तो आंतरिक-शेल इलेक्ट्रॉन परमाणुओं से बाहर निकल जाते हैं, जिससे फोटोइलेक्ट्रॉन बनते हैं। इन फोटोइलेक्ट्रॉनों की गतिज ऊर्जा और तीव्रता को मापकर, शोधकर्ता सामग्री की मौलिक संरचना के बारे में जानकारी प्राप्त कर सकते हैं। XPS की प्रमुख विशेषताओं में से एक इसकी उच्च संवेदनशीलता है, जो लिथियम से यूरेनियम तक तत्वों का पता लगाने की अनुमति देती है। इसके अतिरिक्त, XPS तत्वों के रासायनिक वातावरण, जैसे ऑक्सीकरण अवस्था और बंधन विन्यास के बारे में जानकारी प्रदान कर सकता है। यह इसे उत्प्रेरण और अर्धचालक प्रौद्योगिकी से लेकर बायोमटेरियल और पर्यावरण विज्ञान तक के क्षेत्रों में सामग्रियों की सतह रसायन विज्ञान को चिह्नित करने के लिए एक अमूल्य उपकरण बनाता है। हालाँकि, यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि XPS में उथली नमूना गहराई होती है, जो आमतौर पर कुछ नैनोमीटर तक सीमित होती है, जो इसे सतह विश्लेषण के लिए उपयुक्त बनाती है।

सीएसटीडी/इंगाँपअकें में XPS का लक्षण वर्णन के लिए सफलतापूर्वक उपयोग किया जा रहा है। XPS सामग्री की सतह संरचना और इलेक्ट्रॉनिक संरचना के बारे में विस्तृत जानकारी चाहने वाले शोधकर्ताओं और वैज्ञानिकों के लिए एक अनिवार्य तकनीक बन गई है। इसकी बहुमुखी प्रतिभा, संवेदनशीलता और गैर-विनाशकारी प्रकृति इसे विभिन्न वैज्ञानिक विषयों में सामग्रियों की एक विस्तृत श्रृंखला और उनके अनुप्रयोगों की हमारी समझ को आगे बढ़ाने में एक आवश्यक उपकरण बनाती है।

नया भारत: हरित ऊर्जा के स्रोत

साई सिद्दार्थ*, अभियंता, त. वि.
सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, श्रीहरिकोटा – 524124
***ईमेल: sai.siddhartha@shar.gov.in**

सारांश

भारत, एक तेजी से विकासशील राष्ट्र के रूप में, टिकाऊ और हरित ऊर्जा स्रोतों की दिशा में आगे बढ़ रहा है। बढ़ती जनसंख्या और बढ़ती ऊर्जा माँगों के साथ, नवीकरणीय ऊर्जा की आवश्यकता अनिवार्य हो गई है। सरकार ने निजी क्षेत्र की पहल के साथ, हरित ऊर्जा के विभिन्न स्रोतों की क्षमता का दोहन करने की यात्रा शुरू की है। यह निबंध नए भारत में हरित ऊर्जा के प्रमुख स्रोतों की पड़ताल करता है, स्वच्छ और टिकाऊ भविष्य के लिए उनके महत्व और संभावित योगदान पर प्रकाश डालता है।

भारत की कृषि-आधारित अर्थव्यवस्था महत्वपूर्ण मात्रा में कृषि अपशिष्ट और जैविक अवशेष उत्पन्न करती है, जिसका उपयोग बायोमास ऊर्जा उत्पादन के लिए प्रभावी ढंग से किया जा सकता है। बायोमास बिजली संयंत्र बिजली और गर्मी उत्पन्न करने के लिए कृषि अवशेषों, वन अपशिष्ट और अन्य कार्बनिक पदार्थों का उपयोग करते हैं। यह न केवल ऊर्जा का एक स्थायी स्रोत प्रदान करता है बल्कि अपशिष्ट प्रबंधन और कार्बन उत्सर्जन को कम करने में भी मदद करता है। सरकार ने बायोमास-आधारित बिजली उत्पादन को बढ़ावा देने के लिए नीतियां पेश की हैं, जिसमें वित्तीय प्रोत्साहन का प्रावधान और बायोमास ऊर्जा केंद्रों की स्थापना शामिल है।

स्वच्छ और टिकाऊ भविष्य की तलाश में, भारत ने हरित ऊर्जा स्रोतों के महत्व को पहचाना है। कार्बन उत्सर्जन को कम करने और जलवायु परिवर्तन को कम करने के लिए देश की प्रतिबद्धता सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा, जल विद्युत और बायोमास ऊर्जा पर जोर देने से स्पष्ट है। हरित ऊर्जा के ये स्रोत न केवल पर्यावरण के अनुकूल हैं बल्कि ऊर्जा सुरक्षा और आर्थिक विकास में भी योगदान करते हैं। जैसा कि नया भारत अपनी नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता का दोहन जारी रखता है, यह आने वाली पीढ़ियों के लिए एक स्थायी ऊर्जा परिदृश्य सुनिश्चित करते हुए, हरित और अधिक समृद्ध भविष्य का मार्ग प्रशस्त करता है।

अर्धचालक ऑक्साइड धातु के संवेदक का उपयोग करके हाइड्रोजन गैस का मापन

अजय कुमार केशरी*, ए. श्री राम मूर्ति, जे. प्रभाकर राव, वी. जयरामन
वैज्ञानिक अधिकारी -ई
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केन्द्र, कल्पाक्कम - 603102
***ईमेल: ajayanu@igcar.gov.in**

सारांश

परमाणु रिएक्टर / संबद्ध सुविधाओं और हाइड्रोजन के उत्पादन/ भंडारण और परिवहन क्षेत्रों में शामिल विभिन्न उद्योग के सुचारू और सुरक्षित संचालन के लिए हाइड्रोजन की एकाग्रता के मापन के लिए अर्धचालक ऑक्साइड धातु के संवेदक का उपयोग करके, एक उपकरण व्यवस्था को विशिष्ट रूप से रचना और विकास किया गया हैं। विश्लेषिकी की मात्रा के परिवर्तन के साथ ज़िंक ऑक्साइड संवेदक की चालकता बदल जाती है । अर्धचालक जिंक ऑक्साइड धातु को तैयार किया गया और एक कार्बनिक बांधने वाला के साथ बारीक पिसा हुआ पाउडर मिलाकर, हाइड्रोजन को समझने के लिए संसाधित किया गया और ठीक करने के लिए एक दिन का समय दिया गया। चित्रपट छपाई तकनीक का उपयोग करके, एल्यूमिना सब्सट्रेट पर संवेदक सामग्री, प्लैटिनम भट्ठी और सोने के विद्युदग्र को मुद्रण करके, जिंक ऑक्साइड संवेदक विकसित किया गया था, इसके बाद मौजूद कार्बनिक को हटाने के लिए, संवेदक का उष्मा उपचार किया गया था। संवेदक को कक्ष में लादा गया जो जंगरोधी इस्पात से बना है । हाइड्रोजन के प्रति वांछित चयनात्मकता प्राप्त करने के लिए, निर्देशयोग्य एकदिश धारा बिजली आपूर्ति का उपयोग करके, जिंक ऑक्साइड संवेदक को गर्म किया गया।

संवेदक की चालकता को विकसित उपकरण द्वारा मापा गया और आरएस-232 के माध्यम से आंकड़े को संगणक में भेजा गया। संगणक में संवेदक के आंकड़े को एकत्र करने के लिए, आंकड़े अधिग्रहण सॉफ्टवेयर विकसित किया गया था और इसमें संवेदक के विश्लेषण के लिए, कई विभिन्न प्रकार की अनूठी विशेषताएं हैं। संवेदक को वायु परिवेश में 598 K तापमान पर संचालित किया गया और जिंक ऑक्साइड संवेदक की संबंधित आधारभूत स्थिरता को विकसित उपकरण से लगभग दस घंटे तक लगातार मापा गया।

10 से 100 पीपीएम तक हाइड्रोजन की विभिन्न सांद्रता के साथ, विभिन्न प्रयोग किए गए और संबंधित संवेदक प्रतिक्रिया को विकसित उपकरण से मापा गया। संवेदक की प्रतिक्रियाओं की विभिन्न विशेषताओं जैसे संवेदनशीलता, अंतर संकेत, वृद्धि और पुनर्प्राप्ति समय का अध्ययन किया गया और पाया गया कि हाइड्रोजन की माप के लिए, संवेदनशीलता सबसे अच्छी विशेषता है । उपकरण को संवेदक प्रतिक्रिया की विभिन्न विशेषताओं के साथ प्रशिक्षित किया गया और उपकरण, हाइड्रोजन की सांद्रता को वास्तविक समय में मापने में सक्षम हैं।

परमाणु पुनर्प्रसंस्करण प्लांट में गैस्केट अनुप्रयोग के लिए EPDM आधारित रबर

सनत कर्माकर*, फ़ालिक्स लॉरेंस, पी वेलावेन्दन
पुनर्प्रसंस्करण समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम -603102.
***ईमेल: sanat@igcar.gov.in**

सारांश

परमाणु पुनर्प्रसंस्करण प्लांट में सील बहुत महत्वपूर्ण सामग्री हैं। आम तौर पर सील के निर्माण की सामग्री एक इलास्टोमेर होती है। सील निर्माण के लिए चयनित इलास्टोमेर विकिरण और रासायनिक प्रतिरोधी दोनों होना चाहिए। परमाणु पुनर्प्रसंस्करण प्लांट में गैसकेट अनुप्रयोग के लिए EPDM को चुना गया क्योंकि इसका रासायनिक प्रतिरोध बहुत अच्छा है। यह अपनी नियमित, संतृप्त पॉलिमर बैकबोन संरचना के कारण गर्मी, ऑक्सीकरण, ओजोन और मौसम उतार-चढ़ाव के प्रति उत्कृष्ट प्रतिरोध के लिए ज्ञात है। ई.पी.डी.एम गैर-ध्रुवीय इलास्टोमर्स होने के कारण, इसमें अच्छी विद्युत प्रतिरोधकता है। साथ ही पानी, एसिड, क्षार, फॉस्फेट एस्टर और कई केटोन्स और अल्कोहल जैसे ध्रुवीय विलायक का प्रतिरोध भी है। यदि सल्फर डोनर या पेरोक्साइड इलाज प्रणालियों का उपयोग किया जाता है, तो संपीड़न सेट प्रतिरोध अच्छा होता है, खासकर उच्च तापमान पर। यह उच्च मात्रा पूरक और प्लास्टिककारक लोडिंग के प्रति अच्छी प्रतिक्रिया देता है, और आर्थिक यौगिक प्रदान करता है। यह उच्च लचीला गुण और फाड़ने के गुण, उत्कृष्ट घर्षण प्रतिरोध, साथ ही बेहतर तेल सूजन प्रतिरोध और ज्योति मंदता विकसित कर सकता है। इसलिए प्लांट में गैसकेट अनुप्रयोग के लिए EPDM रबर सामग्री विकसित करने के लिए एक अध्ययन शुरू किया गया है। विकिरण वातावरण में इसकी उपयुक्तता का मूल्यांकन करने के लिए रबर सामग्री को गामा विकिरण के संपर्क में लाया गया और यांत्रिक गुणों में परिवर्तन का मूल्यांकन किया गया।

बढ़ते विकिरण के साथ तन्य शक्ति, तोड़ने पर बढ़ावा, संपीड़न सेट और EPDM की कठोरता में गिरावट पाई गई। यह गिरावट विकिरण द्वारा रेडिकल्स के निर्माण और उसके बाद श्रृंखला विखंडन और क्रॉसलिंकिंग के कारण है। 10^8 रेड के विकिरण स्तर के बाद 61% तनन शक्ति कम हो गई और तोड़ने पर बढ़ावा 57% तक कम हो गया। गैसकेट की महत्वपूर्ण गुण, संपीड़न सेट 50% वृद्धि हुई। परमाणु पुनर्प्रसंस्करण प्लांट में, इस EPDM गैसकेट का उपयोग 5 x 10^7 रेड के विकिरण स्तर तक किया जा सकता है।

पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटेड स्थितियों के तहत पीएफबीआर की स्टीम जेनरेटर सामग्री का सतही विश्लेषण

सी. थिनकरन*
तकनीकी अधिकारी-डी
धातुकर्म और सामग्री समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम - 603 102
***ईमेल: thina@igcar.gov.in**

सारांश

इनकोनेल 718 महत्वपूर्ण Ni आधारित मिश्र धातुओं में से एक है और इसका उपयोग भाप और विमान टर्बाइनों के उच्च तापमान भागों की मांग वाले विशेष अनुप्रयोग के लिए बड़े पैमाने पर किया गया है। भारतीय प्रोटो टाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (पीएफबीआर) में, इनकोनेल 718 का उपयोग तरल सोडियम-पानी भाप जनरेटर में भाप जनरेटर ट्यूब बंडल के लिए समर्थन संरचना की सामग्री के रूप में किया जाता है। इस मिश्र धातु को उच्च तापमान यांत्रिक गुणों जैसे कि क्रीप प्रतिरोध, तन्य शक्ति, कम चक्र थकान शक्ति, अच्छी वेल्डेबिलिटी और फॉर्मेबिलिटी और तरल सोडियम के साथ इसकी अनुकूलता के उत्कृष्ट संयोजन को देखते हुए चुना गया है। चूंकि इंकोनेल 718 का उपयोग पीएफबीआर में भाप जनरेटर ट्यूबों के लिए एक समर्थन संरचना के रूप में किया जाता है, इसलिए भाप जनरेटर के निर्माण के दौरान इसे संशोधित 9Cr-1Mo स्टील के भाप जनरेटर ट्यूब के साथ वेल्डेड किया जाना आवश्यक है। वेल्डिंग प्रक्रिया पूरी होने के बाद, वेल्डिंग तनाव को दूर करने और वांछित यांत्रिक गुण प्राप्त करने के लिए पोस्ट वेल्ड हीट ट्रीटमेंट (PWHT) करना आवश्यक हो जाता है।

जबकि इनकोनेल 718 के उच्च तापमान ऑक्सीकरण व्यवहार पर विभिन्न पेपर प्रकाशित किए गए हैं, पीएफबीआर भाप जनरेटर असेंबली में उपयोग किए जाने वाले नाइट्रोजन वातावरण के व्यावहारिक पीडब्ल्यूएचटी तापमान (760o ± 10 oC) के तहत उनकी ऑक्सीकरण विशेषताओं को समझने में कोई साहित्य मौजूद नहीं है। वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य 4 घंटे के एक्सपोज़र समय के लिए, नाइट्रोजन और वायु के संपर्क में आने पर 760 ओसी के PWHT तापमान पर इंकोनेल 718 पर बनी सतह फिल्म के रसायन विज्ञान में परिवर्तन को चिह्नित करना है। दृश्य परीक्षण में हवा में ऑक्सीकृत नमूने का हल्का भूरा रंग दिखाई दिया, जबकि नाइट्रोजन के संपर्क में आने पर सतहों का रंग धूसर हो गया। लेजर रमन स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययनों से नाइट्रोजन उजागर नमूने की सतहों पर Fe और Cr-ऑक्साइड ($NiFe_2O_4$, $NiCr_2O_4$) और Nb और Cr के ऑक्साइड (Nb_2O_5, Cr_2O_3) से बने स्पिनल यौगिकों के गठन का पता चला। हवा में ऑक्सीकृत स्थिति में केवल

NiFe2O4 और Nb2O5 ऑक्साइड की एक पतली फिल्म की पहचान की गई। एक्स-रे फोटोइलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोस्कोपी परिणाम नाइट्रोजन उजागर स्थिति में एमएनओ के संवर्धन के साथ-साथ Fe, Cr, Ni, Nb और Ti -ऑक्साइड से युक्त शीर्ष परतों की पुष्टि करते हैं । अलग-अलग संरचना वाले Fe, Cr, Ni, Mo और Ti के ऑक्साइड की पहचान हवा में उजागर नमूनों में की गई थी। एक्स-रे विवर्तन अध्ययनों से नाइट्रोजन उजागर सतहों और स्पिनल यौगिकों ($FeCr_2O_4$/$NiFe_2O_4$) पर केवल Cr2O3 गठन के साथ-साथ वायु ऑक्सीकृत सतहों में Cr_2O_3 गठन का पता चला। फ़ील्ड उत्सर्जन स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी छवियों और ऊर्जा फैलाव एक्स-रे स्पेक्ट्रोस्कोपी से नाइट्रोजन और वायु दोनों वातावरणों के लिए सतहों पर Nb_2O_5 अवक्षेपों के संवर्धन का पता चला।

.

हरित उर्जा की अनिवार्यता

आशीष कुमार शर्मा*
वैज्ञानिक/अभियंता-''एसडी'
आरआरएससी (सी), अमरावती रोड,नागपुर -440023
***ईमेल: aks11153@rediffmail.com**

सारांश

इस लेख में मानवता की जीवाश्म-ईंधन पर अत्यधिक निर्भरता और उससे उत्पन्न पृथ्वी पर मंडराते खतरे की चर्चा की गयी हैं। मानवजाति ने विभिन्न उर्जा स्त्रोतों पर नियंत्रण तो पा लिया है लेकिन अत्यधिक जीवाश्म-ईंधन का उपयोग से एक नया खतरा उत्पन्न हो गया है और वो है वैश्विक गरमाना और इससे उत्पन्न जलवायु परिवर्तन. और यह परिवर्तन अत्यंत चिंताजनक हैं। इस खतरे से निबटने के लिए हमें अक्षय-उर्जा स्त्रोतों की तरफ ध्यान देना होगा और वायुमंडल में गरमघर गैसेस को जोड़ना कम करना होगा. यह स्त्रोत प्रकृति के द्वारा बार-बार भरे जाते है और सबसे अच्छी बात है की इनके द्वारा ग्रीनहाउस गैसे वायुमंडल में ना के बराबर जोड़ी जाती हैं।

जलवायु पर हरित उर्जा स्त्रोतों का प्रभाव.

प्रवीण भगत*
एलवीडी "ए"
आरआरएससी (सी) ,अमरावती रोड,नागपुर - 440023
***ई-मेल:bhagat.praveen3475@gmail.com**

सारांश

इस लेख में शून्य कार्बन उत्सर्जन की चर्चा की गयी है और यह कैसे संभव हो सकेगा इस विषय पर भी बल डाला गया है

छोटे माड्यूलर रिएक्टर्स

शुभम नाटकर*
इलेक्ट्रानिक्स कारपोरेशन आफ इंडिया लिमिटेड (ईसीआईएल)
दादर (प्रभादेवी), मंबई - 400 028
***ईमेल: srnatkar11@gmail.com**

सारांश

जलवायु परिवर्तन से पैदा हो रही चुनौतियों से निपटने के लिए, ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन घटाने का लक्ष्य हमेशा की तरह महत्वपूर्ण बना हुआ है। नाभिकीय ऊर्जा पैदा करने के लिए 'एक रिएक्टर में परमाणु विखंडन के ज़रिये पानी को गर्म कर भाप में बदला जाता है, जो टरबाइन को घुमाकर बिजली पैदा करती हैं। ' नाभिकीय ऊर्जा के अन्य क्षेत्रों जैसे कृषि,खाद्य, चिकित्सा, परिवहन और उद्योग में भी बहुत सारे दूसरे उपयोग हैं।

SMR का जो माड्यूलर पहलू है, उसका मतलब है कि SMR इकाई को फैक्ट्रियों में मैन्यूफैक्चर और असेंबल किया जा सकता है और फिर किसी स्थल पर ले जाकर स्थापित किया जा सकता हैं। यह बड़े ऊर्जा रिएक्टरों के उलट है, जो पारंपरिक रूप से किसी निर्दिष्ट जगह के लिए डिजाइन होते हैं SMR को माड्यूलर फैक्ट्री फैब्रीकेशन तकनीक से डिजाइन किया जाता हैं।

SMR के फ़ायदों को उनके डिजाइन की प्रकृति से जोड़ा जा सकता है- छोटा, माड्यूलर, और ऊर्जा पैदा करने के लिए नाभिकीय विखंडन का इस्तेमाल करने में सक्षम. SMR ने लचीले बिजली उत्पादन विकल्प प्रदर्शित किये हैं और अंतर्निहित सुरक्षा खूबियों को बेहतर किया हैं। साथ ही, इन्हें पारंपरिक बड़े नाभिकीय ऊर्जा रिएक्टरों के मुक़ाबले कम पूंजी लागत और कम जगह की आवश्यकता होती हैं। बिजली क्षेत्र के साथ-साथ सह-उत्पादन और गैर-बिजली उपयोगों के लिए इनका व्यापक इस्तेमाल हैं। इनके आकार को देखते हुए, SMR ऐसी जगहों पर भी लगाये जा सकते हैं जो पारंपरिक बड़े नाभिकीय ऊर्जा संयंत्रों के लिए उपयुक्त नहीं हैं. भाप चक्र (steam cycle) के ज़रिये बिजली पैदा करने वाले बड़े ऊर्जा रिएक्टरों के लिए उच्च पूंजी लागत की ज़रूरत होती हैं। इन लागतों को कम करने और बनाने-में-आसान छोटे बिजली ग्रिडों की आवश्यकता पूरी करने के लिए, छोटी नाभिकीय ऊर्जा इकाइयों की ओर जाने का रास्ता बना हैं। SMR डिजाइन में बड़े निजी निवेश और बड़े वैश्विक योगदान के साथ SMR तकनीक पर महत्वपूर्ण रिसर्च जारी हैं। फ़िलहाल, 70 SMR डिजाइन हैं जो विकास के विभिन्न चरणों में हैं और कुछ तो निकट भविष्य में इस्तेमाल लायक स्थिति में पहुंच गये हैं। IAEA ने भी अपने सदस्य राष्ट्रों के साथ SMR विकसित करने के प्रयास किये हैं. 'ऐसे रिएक्टरों की प्रतिस्पर्धात्मकता और भरोसेमंद प्रदर्शन हासिल करने के लक्ष्य के साथ, मुख्य सक्षमकारी तकनीकों की पहचान और विकास के लिए प्रणालीबद्ध दृष्टिकोण' के ज़रिये उसने ऐसा किया हैं।

क्या जैव ईंधन जीवाश्म ईंधन का एक सही विकल्प है?

पीयूष कुमार अग्रवाल*
वैज्ञानिक अधिकारी 'एफ'
द्रुत रिएक्टर प्रौद्योगिकी समूह'
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम- 603102
***ईमेल: paggarwal@igcar.gov.in**

सारांश

दुनिया ने गैसोलीन और डीजल जैसे जीवाश्म ईंधन, जो वायुमंडल में ग्रीनहाउस गैसों का योगदान करते हैं, को जैव ईंधन से बदलने में बहुत रुचि दिखाई है। ये पौधे-आधारित ईंधन, जिन्हें जैव ईंधन कहा जाता है, आमतौर पर कृषि फसलों से उत्पादित होते हैं। जैव ईंधन के दो मुख्य प्रकार हैं: इथेनॉल और बायोडीजल। इथेनॉल आमतौर पर मकई और गन्ने से बनाया जाता है, जबकि बायोडीजल ताड़, सोयाबीन और कैनोला के तेल से बनाया जाता है। भारत ने 2030 तक पेट्रोल में 20% इथेनॉल और बायो डीजल में 5% मिश्रण के इथेनॉल मिश्रण लक्ष्य की योजना बनाई है। लेकिन जैव ईंधन के उत्पादन के लिए कच्चे माल का चयन यह तय करता है कि यह पर्यावरण के लिए अच्छा होगा या अधिक नुकसान पहुंचाएगा। कोई भी जैव ईंधन जो प्राकृतिक पारिस्थितिक तंत्र को साफ़ करने का कारण बनता है, ग्लोबल वार्मिंग को बढ़ाएगा। जैव ईंधन उगाने के लिए बहुत सारी भूमि की आवश्यकता होती है, और वह भूमि या तो जंगल या घास के मैदान को साफ करके परिवर्तित की जाती है, या भोजन के लिए फसलें उगाने वाली भूमि का उपयोग किया जाता है। जब आप घास के मैदान को मक्के के खेत में बदलते हैं, तो मिट्टी से कार्बन डाइऑक्साइड हवा में चली जाती है। दरअसल, मिट्टी पृथ्वी के जीवमंडल में लगभग तीन-चौथाई जैविक कार्बन रखती है। जैव ईंधन के लिए बड़े जंगलों को साफ करते हैं, पेट्रोलियम-आधारित कीटनाशकों तथा मशीनरी का उपयोग करते हैं। जब उत्पादन विधियों का हिसाब लगाया जाता है, तो मकई-आधारित इथेनॉल का कार्बन उत्सर्जन तीस साल की अवधि में गैसोलीन के उत्सर्जन से लगभग दोगुना होता है। जैव ईंधन की खेती में डीजल-ईंधन वाले ट्रैक्टर और प्राकृतिक गैस से बने उर्वरकों का उपयोग किया जाता है। उर्वरक नाइट्रोजन ऑक्साइड छोड़ते हैं, जो कार्बन डाइऑक्साइड से लगभग 300 गुना अधिक हानिकारक ग्रीनहाउस गैस है। जैव ईंधन की बढ़ती माँग तथा कीमत दुनिया के गरीब देशों के किसानों और कृषि कंपनियाँ को अपनी खाद्य फसलों के बड़े हिस्से को जैव ईंधन के रूप में बेचने के लिए मजबूर कर रही है। जैव ईंधन फसलों की मांग में वृद्धि ने जैव विविधता को नुकसान पहुंचाया है और पानी के उपयोग और प्रदूषण में वृद्धि की है, साथ ही कृषि वस्तुओं की कीमतें बढ़ा दी हैं और जिससे खाद्य असुरक्षा बढ़ गई है। सोयाबीन और ताड़ के तेल के बागानों के लिए रास्ता बनाने के लिए ब्राजील, इंडोनेशिया और अन्य जगहों पर

उष्णकटिबंधीय वर्षावनों की कटाई और स्लेश बर्निंग को बढ़ावा दिया है। भोजन और जैव ईंधन के लिए ताड़ के तेल का उत्पादन इंडोनेशिया के उष्णकटिबंधीय जंगलों को साफ़ करने के लिए शुरू की गई आग और वनों की कटाई से CO_2 उत्सर्जन ने इंडोनेशिया को दुनिया के सबसे बड़े प्रदूषकों में से एक बना दिया है। जैव ईंधन के अधिकांश उत्पादक वर्तमान में जीवाश्म ईंधन जैसे मकई के डंठल तथा गन्ने के डंठल का उपयोग करते हैं। मूल सिद्धांत यह है कि जैव ईंधन से वायुमंडल में दहन किया गया कोई भी कार्बन सबसे पहले पौधों की वृद्धि द्वारा अलग किया गया था, इसलिए वायुमंडलीय कार्बन में कोई शुद्ध परिवर्तन नहीं हुआ है।

उच्च स्तरीय तरल रेडियोधर्मी कचरे के प्रबंधन के लिए हरित विलायक

जम्मू रवि*, एन. देसीगन
वैज्ञानिक अधिकारी- ई
पुनर्प्रसंस्करण समूह, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम-603102.
***ईमेल: jammuravi@igcar.gov.in**

सारांश

परमाणु रिएक्टर से छोड़े गए खर्च किए गए परमाणु ईंधन के पुन: प्रसंस्करण से उत्पन्न उच्च स्तरीय तरल अपशिष्ट (HLLW) लंबे समय तक रहने वाले रेडियोधर्मी एक्टिनाइड्स और विखंडन उत्पादों की उपस्थिति के कारण विषाक्त है। इसलिए, HLLW से विभाजन (P) के बाद स्थिर या अल्पकालिक उत्पादों में रूपांतरण (T) को HLLW के सुरक्षित प्रबंधन के लिए सबसे अच्छी तरीका माना जाता है। विलायक निष्कर्षण प्रक्रिया में उपयोग किए जाने वाले HLLW से एक्टिनाइड आयनों को अलग करने के लिए विभिन्न कार्बनिक विलायक प्रस्तावित हैं। हालाँकि, कुछ विलायक अपनी अपूर्ण भस्मक स्वभाव के कारण अपने उपयोग के अंत में ठोस अवशेष उत्पन्न करते हैं। इसलिए, केवल CHON परमाणुओं वाले विलायक को बड़े पैमाने पर विलायक निष्कर्षण प्रक्रियाओं में नियोजित करने की सलाह दी जाती है, क्योंकि उन्हें किसी भी माध्यमिक अपशिष्ट को छोड़े बिना उनके संबंधित ऑक्साइड में पूरी तरह से जलाया जा सकता है।

इसे देखते हुए, डिग्लाइकोलामाइड्स (डीजीए) और डिग्लाइकोलेमिक एसिड (एचआरडीजीए) आधारित अर्क परमाणु ईंधन चक्र के अंत में एक्टिनाइड्स और लैंथेनाइड्स को अलग करने के लिए आशाजनक सॉल्वैंट्स के रूप में उभर रहे हैं। वर्तमान कार्य सिम्युलेटेड HLLW से असममित डीजीए, एन, एन-डिडोडेसिल-एन', एन'-डिब्यूटाइल डाइग्लाइकोलामाइड का उपयोग करके त्रिसंयोजक एक्टिनाइड्स और लैंथेनाइड्स को अलग करने से संबंधित है, जिसके बाद एन, एन-डायोक्टाइल डाइग्लाइकोलेमिक एसिड और एन, एन- का उपयोग करके उनका पारस्परिक पृथक्करण किया जाता है। डिडेसिल डाइग्लाइकोलेमिक एसिड। वर्तमान अध्ययन ने स्पष्ट रूप से HLLW से त्रिसंयोजक एक्टिंडीज़ को अलग करने के लिए नियोजित इन सॉल्वैंट्स की आशाजनक प्रकृति का संकेत दिया। विस्तृत नतीजों पर चर्चा की जाएगी

टिकाऊ जल संसाधन प्रबंधन के लिए आइसोटोप तकनीकों का उपयोग

अंकुश रॉय*, ए. चन्द्रशेखर एवं अंकुर अग्रवाल
वैज्ञानिक अधिकारी/डी
विशेष पदार्थ सुविधा - चित्रदुर्ग
भाभा परमाणु अनुसंधान केन्द्र, मैसूरु– 571130
***ईमेल:-ankushr@barc.gov.in**

सारांश

सुरक्षित स्वच्छ जल तक पहुंचने को एक बुनियादी मानव अधिकार माना जाता है। हालाँकि, दुनिया के कई भागों में सतही और भूजल, संसाधनों के अंधाधुंध उपयोग, तेजी से बढ़ती जनसंख्या, कृषि की बढ़ती माँगों और पर्यावरण प्रदूषण के कारण खतरे में है। सतही और भूजल संसाधनों की घटना, वितरण और संचलन को नियंत्रित करने वाली स्थानीय स्थितियों के बारे में समझ की कमी के कारण ये जोखिम अकसर बढ़ जाते हैं। पानी की उपलब्धता में कमी और पानी की गुणवत्ता में गिरावट ने देश के लिए खतरा पैदा कर दिया है, क्योंकि ये समस्याएं काफी बड़ी संख्या में लोगों के जीवन को प्रभावित करती हैं। जनसंख्या की तीव्र वृद्धि के साथ-साथ कृषि और औद्योगिक विकास के लिए पानी की आवश्यकताओं में लगातार वृद्धि ने मात्रा और गुणवत्ता दोनों के संदर्भ में उपलब्ध स्वच्छ जल के संसाधनों पर गंभीर प्रभाव डाला है, जिससे उनके सतत विकास के लिए जल संसाधनों के लगातार और सावधानीपूर्वक प्रबंधन की आवश्यकता होती है।

वैश्विक जल विज्ञान चक्र एक जटिल गतिशील प्रक्रिया है, जो वायुमंडल, भूमि और महासागरों के माध्यम से पानी के अणुओं, गैस, तरल और ठोस के सभी चरणों को स्थानांतरित करती है। आइसोटोप अध्ययन स्थान और समय की बड़ी और छोटी दोनों सीमाओं पर पानी के अणुओं की गति प्राप्त करने का एक सुविधाजनक तरीका प्रदान करते हैं। स्थिर आइसोटोप के साथ-साथ रेडियो आइसोटोप दोनों का उपयोग नियमित रूप से जल विज्ञान में विभिन्न जल वैज्ञानिक जांचों के लिए किया जाता है। जैसे सतही एवं भूजल अंतर्संबंध, भूजल लवणता और प्रदूषण का स्रोत, भूतापीय जल की उत्पत्ति, कृत्रिम पुनर्भरण की प्रभावकारिता, पुनर्भरण के स्रोत और भूजल के पुनर्भरण का अनुमान आदि। सतह और भूजल दोनों संसाधनों के साथ-साथ हाइड्रो-पारिस्थितिकी प्रणालियों में पर्यावरणीय अध्ययनों से संबंधित हाइड्रोलॉजिकल समस्याओं के व्यापक स्पेक्ट्रम पर लागू आइसोटोप अध्ययन वर्तमान में एक स्थापित वैज्ञानिक अनुशासन है, जिसे अकसर "आइसोटोप हाइड्रोलॉजी" कहा जाता है।

परमाणु विद्युत संयंत्रों में विकिरण संरक्षा का नियमन

विपिन चंद्र*
वैज्ञानिक अधिकारी-एफ
नियामक निरीक्षण निदेशालय
परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद, मुम्बई -400094
***ईमेल: vipinchander@aerb.gov.in**

सारांश

परमाणु ऊर्जा एवं रेडियोधर्मी स्रोतों के विद्युत उत्पादन, विकिरण चिकित्सा, उद्योगों, कृषि एवं अनुसंधान में अनुप्रयोग से उत्सर्जित विकिरण मानव एवं पर्यावरण के लिए हानिकारक हो सकता है इसलिए परमाणु एवं विकिरण सुविधाओं का नियमन आवश्यक होता है। हमारे देश में परमाणु ऊर्जा तथा रेडियोधर्मी स्रोतों के उपयोग से संबंधित गतिविधियों का नियमन परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद (एईआरबी) द्वारा परमाणु ऊर्जा अधिनियम-1962 की धारा 16, 17 और 23 प्रावधानों के अनुसार किया जाता है। एईआरबी का मिशन भारत में आयनकारी विकिरण और परमाणु ऊर्जा के उपयोग से लोगों के स्वास्थ्य और पर्यावरण को अनुचित जोखिम से संरक्षा सुनिश्चित करना है।

हमारे देश में 7480 मेगावाट की स्थापित क्षमता वाले 23 परमाणु ऊर्जा संयंत्र संचालित हैं और 6000 मेगावाट क्षमता वाले 8 परमाणु ऊर्जा संयंत्र निर्माणाधीन हैं। परमाणु ऊर्जा संयंत्र के कमीशन होने से पूर्व ही संयंत्र मे विकिरण संरक्षा कार्यक्रम और स्वास्थ्य भौतिकी इकाई की स्थापना करके विकिरण संरक्षा का नियमन प्रारम्भ किया जाता है। परमाणु ऊर्जा संयंत्रों के संचालन का लाइसेंस प्राप्त करने के लिये विकिरण संरक्षा अधिकारी, आपातकालीन तैयारी एवम प्रतिक्रिया मैनुअल, रेडियोधर्मी अपशिष्ट के सुरक्षित निपटान/हस्तांतरण के लिए प्राधिकरण और विकिरण संरक्षा प्रक्रिया मैनुअल की उपलब्धता प्रमुख विकिरण संरक्षा शर्ते है।

परमाणु ऊर्जा संयंत्र के संचालन के दौरान विकिरण संरक्षा का नियमन, समीक्षा और मूल्यांकन; नियामक निरीक्षण एवम; प्रवर्तन विधियो द्वारा किया जाता है। संयंत्रों के संचालन के दौरान सामूहिक एवम व्यक्तिगत विकिरण डोज़, संयंत्र एवम पर्यावरण की विकिरण संरक्षा, रेडियोधर्मी अपशिष्ट के निपटान, विकिरण घटना/ महत्वपूर्ण घटनाओ, आपातकालीन अभ्यास इत्यादि की समीक्षा और मूल्यांकन तीन-स्तरो क्रमश: इकाई स्तर की संरक्षा समिति; प्रचलित संयत्र संरक्षा समिति (एसएआरसीओपी-सारकोप) और; आवश्यकता पडने पर एईआरबी के बोर्ड की जाती है। संयंत्रों के संचालन के लाइसेंस के नवीनीकरण में भी विकिरण संरक्षा की समीक्षा की जाती है।

परमाणु ऊर्जा संयंत्रों का नियामक निरीक्षण लाइसेंसधारी द्वारा निष्पादित गतिविधियों को नियामक आवश्यकताओं और लाइसेंस में निर्दिष्ट शर्तों के अनुपालन सुनिश्चित करने के लिए किया जाता है। नियामक

निरीक्षण तीन प्रकार नामतः नियमित निरीक्षण; विशेष निरीक्षण और; प्रतिक्रियाशील निरीक्षण के होते हैं।

परमाणु ऊर्जा संयंत्रों में विकिरण संरक्षा के लिए नियमित निरीक्षण की वार्षिक आवृत्ति तीन-चार बार और रेडियोधर्मी अपशिष्ट प्रबंधन तथा आपातकालीन तैयारी के निरीक्षण की वार्षिक आवृत्ति एक बार होती है । परमाणु ऊर्जा संयंत्रों के द्विवार्षिक शट डाउन के दौरान और विकिरण घटना की प्रतिक्रिया में भी विकिरण संरक्षा का निरीक्षण किया जाता है। एईआरबी के प्रेक्षक स्थल एवम ऑफ-साइट आपातकालीन अभ्यासों में भाग लेकर अपनी रिपोर्ट प्रस्तुत करते हैं।

एईआरबी विकिरण संरक्षा के गैर-अनुपालन के महत्व के आधार पर प्रवर्तन पत्र; लिखित निर्देश; अधिकृत गतिविधियाँ की कटौती; परिचालन सहमति का रद्दीकरन /निलंबन/संशोधन; दंडात्मक कार्रवाई इत्यादि प्रवर्तन कर सकता है।

अंतरराष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी के वरिष्ठ संरक्षा विशेषज्ञों की एकीकृत नियामक समीक्षा सेवा मिशन की टीम ने मार्च 16-27, 2015 में परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद का दौरा कर इसके क्रियाकलापों की समीक्षा की थी। इस मिशन की टीम का निष्कर्ष था कि परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद में परमाणु और विकिरण संरक्षा को मजबूत करने की प्रतिबद्धता एवं क्षमता है। पिछले 40 वर्षों में परमाणु एवं विकिरण सुविधाओं का सफलतापूर्वक नियमन भी इस मिशन टीम के निष्कर्ष की पुष्टि करता है।

विद्युत प्रणोदन: हरित सतत अंतरिक्ष अन्वेषण की दिशा में एक कदम

सौरव कुमार*
वैज्ञानिक/अभियंता - एस.डी
भारतीय अन्तरिक्ष अनुसंधान संगठन
जर्तीय प्रणाली इकाई, वत्तियूर्काव, तिरुवनंत्तपुरम
***ईमेल: sauravkumar782@gmail.com / saurav@vssc.gov.in**

सारांश

ऐसे समय में जब पूरी दुनिया सततता की ओर देख रही है, अंतरिक्ष क्षेत्र जो राष्ट के सबसे महत्वपूर्ण और भविष्य को आकार देने वाले क्षेत्रों में से एक है, से भी उम्मीद की जाती है कि वह अपने क्षेत्र के लिए सतत विकल्प का चयन करे। इस संबंध में, विद्युत प्रणोदन अंतरिक्ष अन्वेषण के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण तकनीक के रूप में उभरा है जो पर्यावरणीय स्थिरता, दक्षता और विस्तारित मिशन क्षमताओं में महत्वपूर्ण चुनौतियों का परिवर्तनकारी समाधान प्रस्तुत करता है। यह आलेख विद्युत प्रणोदन का विस्तृत अवलोकन प्रदान करता है, साथ ही अंतरिक्ष क्षेत्र के भीतर उनकी विशिष्ट आवश्यकताओं और प्रभाव पर ध्यान केंद्रित करता है।

पारंपरिक रासायनिक प्रणोदन, जिसका उपयोग विश्व की सभी अंतरिक्ष एजेंसियों द्वारा लंबे समय से और बहुत बड़े पैमाने पर किया जा रहा है, कई खूबियों से भरा है, लेकिन इसमें कई खामियां भी हैं, खासकर पर्यावरणीय पहलुओं और लंबी अवधि की उड़ान की क्षमता के मोर्चे पर। आयन थ्रस्टर, प्लाज़्मा थ्रस्टर आदि सहित विद्युत चालित प्रणालियाँ अंतरिक्ष यान के लिए अभूतपूर्व दक्षता, कम उत्सर्जन और बढ़ी हुई गतिशीलता प्रदान करती हैं।

चर्चा का एक बड़ा हिस्सा अंतरिक्ष यान पर विद्युत प्रणोदन के परिवर्तनकारी प्रभावों पर केन्द्रित है। चर्चा विस्तारित मिशन अवधि, बढ़ी हुई पेलोड क्षमताओं और समग्र परिचालन सुधार जैसे लाभों पर जोर देती है।

विभिन्न अंतरिक्ष एजेंसियों द्वारा अपने विभिन्न मिशनों के लिए विद्युत प्रणोदन के उपयोग पर विस्तार से चर्चा की गई है, जिसमें विशिष्ट मिशन लक्ष्य की पूर्ति के लिए इस प्रणोदन तकनीक की भूमिका का विशेष उल्लेख किया गया है। इस तकनीक के विकास में इसरो की भूमिका पर एवम विभिन्न मिशन जिसमें इस तकनीक को तैनात किया गया था, उसपर विशेष जोर दिया गया है।

पेपर इस तकनीक के बड़े पैमाने पर उपयोग की चुनौतियों पर भी प्रकाश डालता है। यद्यपि, विद्युत प्रणोदन, ईंधन भार प्रति इकाई प्रणोद उत्पन्न, के कम होने के कारण, उच्चतम विशिष्ट आवेग प्रदान करता है, परन्तु इस प्रणोदन प्रणाली द्वारा लगाया गया जोर पारंपरिक रासायनिक प्रणोदन प्रणालियों की तुलना में काफी

कम है, जो इसे लॉन्च वाहन के प्रारंभिक चरणों के लिए अनुपयोगी बनाता है।

भविष्योन्मुखी परिप्रेक्ष्य के साथ समापन करते हुए, सार अंतरिक्ष अनुप्रयोग के लिए विद्युत प्रणोदन में चल रहे अनुसंधान और भविष्य की संभावनाओं पर प्रकाश डालता है। इसमें सौर ऊर्जा उत्पादन प्रौद्योगिकी में प्रगति, ऊर्जा भंडारण तकनीक, विद्युत ऊर्जा का उपयोग करके प्रणोदन की नई विधि आदि शामिल हैं। विद्युत प्रणोदन का निरंतर विकास अंतरिक्ष इंजीनियरिंग के परिदृश्य को नया आकार देने एवम इसे हमारे ग्रह से परे अन्वेषण के अधिक टिकाऊ और कुशल युग की ओर ले जाने का वादा करता है।

बीएआरसी में हरित हाइड्रोजन के क्षेत्र में अनुसंधान, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और ऊष्मायन गतिविधियों का अवलोकन

राजेश कुमार जैन*, डेनिएल बाबू
वैज्ञानिक अधिकारी/जी
प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और सहयोग प्रभाग,
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई – 400085
***ईमेल: rkjain@barc.gov.in**

सारांश

पचहत्तरवें स्वतंत्रता दिवस पर राष्ट्र को संबोधित करते हुए प्रधानमंत्री श्री मंत्री नरेंद्र मोदी ने भारत को हरित हाइड्रोजन के उत्पादन और निर्यात का केंद्र बनाने के उद्देश्य से राष्ट्रीय हाइड्रोजन मिशन की घोषणा की। इसका उद्देश्य भारत को ऊर्जा के क्षेत्र में आजादी के 100 साल पूरे होने से पहले, सन् 2047 तक भारत को ऊर्जा के क्षेत्र में स्वतंत्र बनाना है। यदि सही कदम उठाए जाएं तो भारत द्वारा निम्नलिखित लक्ष्य हासिल किए जा सकते हैं :

- वर्ष 2030 तक, घरेलू खपत के लिए, 60 गीगावॉट/5 मिलियन टन से अधिक क्षमता वाला दुनिया का सबसे बड़ा इलेक्ट्रोलाइज़र संयंत्र (हरित हाइड्रोजन उत्पादन) स्थापित करना। इससे भारत को 500 गीगावॉट नवीकरणीय ऊर्जा के लक्ष्य को पूरा करने में मदद मिलेगी।
- वर्ष 2030 तक 15-20 मिलियन टन के साथ दुनिया में ग्रीन स्टील का सबसे बड़ा उत्पादन - दुनिया के लिए ग्रीन स्टील को मुख्यधारा उपयोग बनाने का एक अग्रणी प्रयास।
- वर्ष 2028 तक 25 गीगावॉट की, दुनिया की सर्वाधिक इलेक्ट्रोलाइज़र वार्षिक विनिर्माण क्षमता भारत और दुनिया के लिए किफायती इलेक्ट्रोलाइज़र प्रदान करेगी।
- वर्ष 2030 तक विश्व में हरित अमोनिया के सर्वाधिक उत्पादन एवं निर्यात से भारत के सहयोगियों को विकार्बनीकरण में मदद मिलेगी। इसके लिए 100 गीगावॉट तक हरित हाइड्रोजन की आवश्यकता हो सकती है।
- दुनिया के लिए बड़े पैमाने पर और अपेक्षित गति से महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकियों को सक्षम करने के लिए हाइड्रोजन अनुसंधान और विकास में $1 बिलियन का निवेश।

नवप्रवर्तकों, उद्यमियों और सरकार के बीच सक्रिय सहयोग से, हरित हाइड्रोजन में CO_2 उत्सर्जन को कम करने, जलवायु परिवर्तन का सामना करने और भारत को शुद्ध-शून्य ऊर्जा आयात की राह पर लाने की

क्षमता है। प्रधानमंत्री के इसी दीर्घकालिक विज़न को पूरा करने के उद्देश्य से बीएआरसी में भी अनेक वर्ग और प्रभाग के द्वारा हरित हाइड्रोजन के क्षेत्र में अनुसंधान, प्रौद्योगिकी हस्तांतरण और इन्क्यूबेशन का कार्य किया जा रहा है। इन क्षेत्रों में प्रमुख प्रौद्योगिकियां निम्नवत हैं : -

- हाइड्रोजन उत्पादन, भंडारण और उपयोग में अनुसंधान एवं विकास
- मॉड्यूलर 120 (4x30) एनएम3/घंटा हाइड्रोजन उत्पादन क्षमता क्षारीय जल इलेक्ट्रोलाइज़र संयंत्र
- उच्च शुद्धता वाले हाइड्रोजन के उत्पादन/पृथक्करण/पुनर्प्राप्ति के लिए समग्र धातु झिल्ली रिएक्टर
- परिवहन अनुप्रयोगों के लिए टाइटेनियम आधारित हाइड्रोजन भंडारण सामग्री का विकास
- थर्मोकेमिकल हाइड्रोजन उत्पादन
- हाइड्रोजन उत्पादन के लिए विद्युत रसायन प्रौद्योगिकी

इस शोधपत्र में हाइड्रोजन से सम्बंधित उपर्युक्त प्रौद्योगिकियों के बारे में चर्चा की जाएगी। साथ ही, इन में से जिन प्रौद्योगिकियों को इन्क्यूबेशन हेतु चयन किया गया है, उनके बारे में भी बताया जाएगा।

हरित हाइड्रोजन -अनुसन्धान एवं अनुप्रयोग

समीर कुमार पाल*
तकनीशियन-'एफ'
धातुकर्म और पदार्थ समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केन्द्र, कल्पाक्कम- 603 102
***ईमेल: sameer@igcar.gov.in**

सारांश

टिकाऊ ऊर्जा समाधानों की खोज ने शोधकर्ताओं को विभिन्न क्षेत्रों को डीकार्बोनाइज़ करने और जलवायु परिवर्तन को कम करने के लिए एक आशाजनक अवसर के रूप में हरित हाइड्रोजन पर ध्यान केंद्रित करने के लिए प्रेरित किया है। यह सार हरित हाइड्रोजन अनुसंधान में नवीनतम प्रगति, इसकी उत्पादन विधियों, भंडारण प्रौद्योगिकियों और उद्योगों में अनुप्रयोगों की एक विस्तृत श्रृंखला की पड़ताल करता है। नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों द्वारा संचालित जल इलेक्ट्रोलिसिस के माध्यम से उत्पादित ग्रीन हाइड्रोजन, वैश्विक ऊर्जा संक्रमण में एक प्रमुख खिलाड़ी के रूप में उभर रहा है। इलेक्ट्रोलिसिस, विशेष रूप से सौर और पवन जैसे नवीकरणीय स्रोतों का उपयोग करके, हाइड्रोजन उत्पादन के लिए कार्बन-तटस्थ मार्ग प्रदान करता है, जो इसे ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के प्रयास में आधारशिला बनाता है।

हरित हाइड्रोजन अनुसंधान के महत्वपूर्ण पहलुओं में से एक कुशल और लागत प्रभावी इलेक्ट्रोलिसिस प्रौद्योगिकियों का विकास है। शोधकर्ता बड़े पैमाने पर हरित हाइड्रोजन उत्पादन को आर्थिक रूप से व्यवहार्य बनाने के लिए इलेक्ट्रोलिसिस कोशिकाओं की दक्षता बढ़ाने, नए उत्प्रेरकों की खोज करने और परिचालन स्थितियों को अनुकूलित करने में सक्रिय रूप से लगे हुए हैं। इन प्रगतियों का उद्देश्य मौजूदा इलेक्ट्रोलिसिस प्रौद्योगिकियों से जुड़ी स्केलेबिलिटी चुनौतियों का समाधान करना है, जिससे मौजूदा ऊर्जा बुनियादी ढांचे में हरित हाइड्रोजन के एकीकरण की सुविधा मिल सके।

हरित हाइड्रोजन को व्यापक रूप से अपनाने के लिए भंडारण और परिवहन महत्वपूर्ण विचार हैं। हाइड्रोजन भंडारण प्रौद्योगिकियों में नवाचार, जैसे उन्नत संपीड़न और द्रवीकरण विधियां, हाइड्रोजन की कम ऊर्जा घनत्व की चुनौतियों पर काबू पाने के लिए महत्वपूर्ण हैं। इसके अतिरिक्त, सुरक्षित और कुशल हाइड्रोजन भंडारण के लिए नवीन सामग्रियों की खोज अनुसंधान का एक सक्रिय क्षेत्र है, जो यह सुनिश्चित करता है कि हरित हाइड्रोजन को विभिन्न अनुप्रयोगों में निर्बाध रूप से संग्रहीत और परिवहन किया जा सकता है।

हरित हाइड्रोजन के संभावित अनुप्रयोग परिवहन से लेकर औद्योगिक प्रक्रियाओं और बिजली उत्पादन तक कई उद्योगों तक फैले हुए हैं। परिवहन क्षेत्र में, हरित हाइड्रोजन ईंधन सेल इलेक्ट्रिक वाहनों के लिए संभावना रखता है, जो पारंपरिक जीवाश्म ईंधन का एक स्वच्छ विकल्प पेश करता है। इसके अलावा, अमोनिया उत्पादन और इस्पात निर्माण जैसी औद्योगिक प्रक्रियाओं में हरित हाइड्रोजन का एकीकरण पारंपरिक रूप से कार्बन-सघन क्षेत्रों में कार्बन उत्सर्जन को कम करने में महत्वपूर्ण योगदान दे सकता है। इसके अतिरिक्त, हरित हाइड्रोजन बिजली उत्पादन के लिए ऊर्जा वाहक के रूप में लोकप्रियता हासिल कर रहा है, जो ग्रिड संतुलन और ऊर्जा भंडारण समाधान पेश करता है।

हरित हाइड्रोजन की आर्थिक व्यवहार्यता इसके व्यापक रूप से अपनाने में एक महत्वपूर्ण कारक है। सरकारें और उद्योग हरित हाइड्रोजन उत्पादन से जुड़ी लागत को कम करने के लिए अनुसंधान और विकास में निवेश कर रहे हैं, जिससे इसे पारंपरिक हाइड्रोजन उत्पादन विधियों के साथ प्रतिस्पर्धी बनाया जा सके। नीति समर्थन, वित्तीय प्रोत्साहन और सार्वजनिक और निजी क्षेत्रों के बीच सहयोगात्मक प्रयास हरित हाइड्रोजन उद्योग के विकास के लिए अनुकूल वातावरण को बढ़ावा देने के आवश्यक घटक हैं।

हरित हाइड्रोजन अनुसंधान स्थायी ऊर्जा समाधानों में सबसे आगे है, जो विभिन्न क्षेत्रों को डीकार्बोनाइज करने के लिए एक बहुमुखी और स्केलेबल दृष्टिकोण प्रदान करता है। उत्पादन प्रौद्योगिकियों, भंडारण समाधानों और विविध अनुप्रयोगों में प्रगति हरित हाइड्रोजन को वैश्विक ऊर्जा परिदृश्य की आधारशिला बनने की दिशा में आगे बढ़ा रही है। शोधकर्ताओं, उद्योग हितधारकों और नीति निर्माताओं के बीच निरंतर सहयोग हरित हाइड्रोजन की पूरी क्षमता को उजागर करने और एक स्वच्छ और अधिक टिकाऊ ऊर्जा भविष्य की शुरुआत के लिए महत्वपूर्ण है।

नाभिकीय ऊर्जा : हरित ऊर्जा

प्रतिभा गुप्ता*, मनोज कुमार गुप्ता
प्लाज़्मा अनुसंधान संस्थान, आईपीआर
भाट, गाँधीनगर 382428, गुजरात
***ई-मेल:pgupta@ipr.res.in**

सारांश

किसी भी देश के नागरिकों का जीवन स्तर उसकी ऊर्जा की खपत से नापा जाता है। बढ़ती जनसंख्या और बढ़ते जीवन स्तर ने विश्व को एक ऐसी जगह पर ला खड़ा किया है जहाँ से विकास की दौड़ में लगे सभी देशों का ध्यान अब पर्यावरण पर गया है क्योंकि ग्रीन हाउस गैसों (कार्बन डाई ऑक्साइड, मिथेन, नाईट्रसऑक्साइड) की वजह से ग्लोबल वॉरमिंग यानी पृथ्वी का तापमान बढ़ता जा रहा है। पिघलते हुए ग्लेशियर समुद्र का जलस्तर बढ़ा रहे हैं और छोटे द्वीप जलमग्न होने की कगार पर हैं। कहीं बाढ़ तो कहीं सूखा जलवायु परिवर्तन का एक संकेत है। साथ ही में ओज़ोन परत को भी क्षति पहुँच रही है। ग्रीन हाउस गैसों का स्रोत कारखानों से निकलता हुआ धुआँ, यातायात के साधनों से निकलता हुआ धुआँ, बढ़ती जनसंख्या और ऊर्जा उत्पादन संयंत्रों से निकलती असंसाधित गैस है। कारखानों में प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के सख़्त क़ानून, बढ़ती जनसंख्या पर नियंत्रण, पुराने वाहनों को अमान्य करार देना, पीयूसी सर्टिफिकेट का होना, ऊर्जा उत्पादन में स्रोत से लेकर उत्पादन तक कार्बन डाई ऑक्साइड गैस का शून्य उत्सर्जन ज़रूरी हो गया है।

नाभिकीय ऊर्जा में दोनों ही तरीकों संलयन और विखंडन से ऊर्जा प्राप्त की जा सकती है। विखंडन प्रक्रिया एक प्रमाणित प्रक्रिया है जिससे अनेक परमाणु संयंत्र विद्युत उत्पादन कर रहे हैं। संलयन ऊर्जा उत्पादन के तरीके स्थापित करने के प्रयास ज़ारी हैं। इटर ऊर्जा के स्रोत के रूप में संलनयन का दोहन करने के लिए तकनीकी सम्भाव्यता प्रदर्शित करने के लिए सात भागीदार देशों का एक सहयोग है। इटर टोकामॅक चुंबकीय परिसीमन उपकरणों में से एक है जो नियंत्रित थर्मोन्यूक्लियर संलयन शक्ति का उत्पादन करने के लिए विकसित किया जा रहा है। इस में विश्व के सात देश चीन, जापान, भारत, दक्षिण कोरिया, रूस, अमेरिका और यूरोपियन संघ सहभागी है। इसका निर्माण फ्रांस के दक्षिण मे कडराशे मे हो रहा है।

हाल ही में यूनाइटेड किंगडम के वैज्ञानिकों ने कहा कि उन्होंने नाभिकीय संलयन ऊर्जा के उत्पादन में या सूर्य से ऊर्जा उत्पादन के तरीके की समान प्रक्रिया स्थापित करने में एक नई उपलब्धि हासिल कर ली है।

नाभिकीय ऊर्जा, एक हरित ऊर्जा स्रोत है जो हमारी भविष्य की ऊर्जा ज़रूरतों को पूर्ण करने में उपयोगी है साथ ही में यह ऊर्जा का भविष्य भी है।

द्रुत प्रजनक रिएक्टर में प्रयुक्त हाइड्रोजन संसूचक के निर्माण के दौरान गुणवत्ता आश्वासन

पी.रमेश*, सूर्य प्रकाश सिंह, अलका कुमारी, श्रीकृष्ण त्रिपाठी, जी.रमेश,
वैज्ञानिक सहायक-ई
गुणवत्ता आश्वासन प्रभाग, इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र", कलपक्कम,
ईमेल- pramesh1004@gmail.com

सारांश

सुरक्षा कारणों से सोडियम प्रणालियों में किसी भी तरह के जल प्रवेश का पता लगाना अत्यंत आवश्यक है। सोडियम कूल्ड फास्ट ब्रीडर रिएक्टर की सोडियम लाइंस में जल प्रवेश का पता लगाने के लिए कई उपकरण विकसित किए गए हैं। इस तरह के कई उपकरणों में हाइड्रोजन इन आर्गन डिटेक्टर (HAD) का विकास किया गया है। इसका इस्तेमाल शुरुआती ऑपरेशन्स और न्यून पॉवर जनरेशन के दौरान होता है। यह उच्च तापमान निकल फिल्म में हाइड्रोजन के विसर्जन के सिद्धांत और हाइड्रोजन और आर्गन के तापीय चालकता में अंतर के सिद्धांत पर आधारित है।

HAD में थर्मल कंडक्टिविटी डिटेक्टर्स (TCD) होते हैं, जो Ni कॉइल एसेंबली (NCA) के फ़्लो लाइन से जुड़े होते हैं। हाइड्रोजन की ऊष्मीय चालकता (आर्गन की तुलना में) और गरम (500°C) Ni मेम्ब्रेन के माध्यम से डिफ्यूज़ होने वाले हाइड्रोजन की राशि का पता TCD के माध्यम से लगाया जाता है। इसमें आर्गन को डिफ्यूज़ हाइड्रोजन के कैरियर गैस के रूप में उपयोग किया जाता है। Ni ट्यूब के आयाम, हाइड्रोजन की पहचान क्षमता की आवश्यकता और सुरक्षा आवश्यकताओं पर आधारित होते हैं। न्यूनतम ट्यूब की मोटाई का चयन करते समय संरचनात्मक स्थिरता भी एक महत्वपूर्ण पहलू है।

निकल कॉइल एसेंबली में कई U-आकार के निकेल ट्यूब्स होते हैं, जो अलग-अलग रखे जाते हैं और स्टेनलेस स्टील फ्लैंज के साथ वेल्ड किए जाते हैं। 2.5 मिमी OD और 0.25 मिमी मोटे ट्यूब्स 99.9% निकेल मेटल से बने होते हैं। पतले और लंबे निकेल ट्यूब्स की मुड़ी गई बनावट से मोटाई, ओवैलिटी, आदि की आयाम में परिवर्तन होता है। HAD के सफल संचालन के लिए पतले निकेल ट्यूब्स और 10 मिमी मोटे SS शीट के बीच वेल्ड जॉइंट की पूर्णता की भी सुनिश्चित करना आवश्यक है। ये हाइड्रोजन विसर्जन और फ्लो रेट के साथ-साथ संरचनात्मक समर्थन पर भी प्रभाव डालते हैं। इस लेख में उन तकनीकों की चर्चा होती है जो इस तरह की ट्यूब फॉर्मिंग प्रक्रिया की योग्यता और महत्वपूर्ण वेल्ड जॉइंट की योग्यता के दौरान उपयोग होने वाले मेट्रोलॉजी, इंस्पेक्शन और अल्पहानिग्राही परीक्षण (NDT) विधियों के बारे में है।

प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर के विभिन्न घटकों के लिए कोलमोनॉय हार्ड फेसिंग की आधुनिक अल्ट्रासोनिक टेस्टिंग द्वारा परीक्षण

के. मुरुगन*, नवतेश बाजपाई, एम वी कुप्पुसामी
वैज्ञानिक अधिकारी- ई
सुरक्षा, गुणवत्ता और संसाधन प्रबंधन समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाककम – 603 102
***ईमेल: navtesh@igcar.gov.in**

सारांश

हार्ड फेसिंग औद्योगिक अनुप्रयोगों का अविभाज्य हिस्सा बन गए हैं और इन्हें स्टेनलेस स्टील पर जंग, गैलिंग, और स्व-वेल्डिंग प्रतिरोधी गुणों के लिए प्रयोग किया जाता है। नाभिकीय, ऑटोमोटिव, और रासायनिक उद्योगों में कई प्रकार की हार्ड फेसिंग का प्रयोग होता है। फास्ट ब्रीडर न्यूक्लियर रिएक्टर में तरल सोडियम माध्यम में स्थित उन घटकों को स्व-वेल्डिंग और गैलिंग का सामना करना पड़ता है जो उच्च तापमान और तनावों के तहत साफ धातुयुक्त सतहों के साथ होते हैं। ट्रांसफर आर्म (TA) सहित ग्रिपर एसेंबली का उपयोग कोर ईंधन सब एसेंबलीज को इन-वेसल हैंडलिंग के लिए किया जाता है और एन्युलर लीनियर इंडक्शन पंप (ALIP) पीएफबीआर के सहायक प्रणालियों में तरल सोडियम को पंप करने के लिए प्रयोग किया जाता है। ट्रांसफर आर्म की आउटर ट्यूब की शील्डिंग स्लीव, ग्रिपर एसेंबली के रेल और गाइड्स, और एन्युलर लीनियर इंडक्शन पंप्स (ALIP) की पोरस शैल और स्पेसर को Ni-बेस एलॉय (कोलमोनॉय-5) हार्ड फेसिंग का उपयोग AISI 316L(N) आधारीय धातु पर प्लाज्मा ट्रांसफर आर्क (PTA) वेल्डिंग तकनीक से किया जा रहा है। लैंड पर डिपोज़िट होने वाली प्रमुख दोष शामिल हैं सबस्ट्रेट और ओवरले के बीच बोंडिंग की कमी, दरारें, पोरोसिटी, और वेल्ड पास के बीच फ्यूजन की कमी। इसलिए, इन घटकों के लिए हार्ड फेसिंग की योग्यता अनिवार्य है ताकि इच्छित अनुप्रयोग को पूरा किया जा सके। पारंपरिक रेडियोग्राफी टेस्टिंग (RT), तरल पेनेट्रेंट टेस्टिंग (LPT), और अल्ट्रासोनिक टेस्टिंग (UT) का उपयोग बॉन्ड क्वालिटी का मूल्यांकन करने में किया जाता है। रेडियोग्राफी टेस्टिंग (RT) सतह के समानांतर डी-बोंड्स को नहीं डिटेक्ट कर सकता है और तरल पेनेट्रेंट टेस्टिंग केवल सतही दोषों को डिटेक्ट करने के लिए प्रयोग होता है। अल्ट्रासोनिक टेस्टिंग ही एकमात्र तकनीक है जो घनात्मक दोषों को डिटेक्ट करने के लिए प्रभावी रूप से प्रयोग की जा सकती है साथ ही सतही दोषों जैसे डी-बोंडिंग, पोरोसिटी, और दरारों को भी डिटेक्ट करने के लिए। हार्ड फेसिंग वाले संदर्भ ब्लॉक्स में फ्लैट बॉटम होल (FBH) और साइड ड्रिल्ड होल (SDH) को नर्मल बीम और फेज़्ड ऐरे लीनियर स्कैनिंग करने के लिए प्रयोग किया गया है। संदर्भ ब्लॉक्स पर हार्ड फेसिंग को समान स्थिति में किया गया था जैसे की जॉब की जाँच के लिए। इसके अलावा,

सतही वेव स्कैनिंग को सतही दोषों की जाँच के लिए 2 मिमी SDH के संदर्भ के रूप में किया गया था। दोषों का सटीक साइज़िंग के लिए फेज़्ड ऐरे लीनियर स्कैनिंग को भी मध्यस्थ रूप में लिया गया था। यह पेपर फेज़्ड ऐरे अल्ट्रासोनिक टेस्टिंग (PAUT) के सफल अनुप्रयोग को हाइलाइट करता है जो कुछ सोडियम भीगे हुए घटकों पर कोलमोनॉय-5 हार्ड फेसिंग को मान्यता देने के लिए किया गया था।

केकेएनपीपी इकाई 3 से 6 की स्वचालित विकिरण निगरानी प्रणाली (एआरएमएस) का स्वदेशीकरण

पवन कुमार गुप्ता*, नबीनिता पाइन, श्री सुभाशीष रॉय
वैज्ञानिक अधिकारी-डी
न्यूक्लियर पावर कार्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, मुंबई, इंडिया
***ईमेल: pavankgupta@npcil.co.in**

सारांश

परमाणु इकाई में यह जानना बहुत महत्वपूर्ण है कि विभिन्न संयंत्र क्षेत्रों, प्रक्रियाओं और अपशिष्टों के विकिरण स्तर और विकिरण दर क्या है तथा कौन से तत्व निकल रहे हैं जो पर्यावरण में पारित होने पर पर्यावरण और मानव जाति को विकिरण से प्रभावित कर सकते है। इसलिए, केकेएनपीपी में स्वचालित विकिरण निगरानी प्रणाली -एआरएमएस के रूप में उपलब्ध है, जिसका उद्देश्य एनपीपी के सभी तरीकों के सामान्य संचालन के साथ डिजाइन आधारित दुर्घटनाओं और डिजाइन आधारित दुर्घटनाओं से परे जैसे अवस्था में भी रेडियोलॉजिकल डेटा का निरंतर निगरानी और प्रसंस्करण के माध्यम से संयंत्र की विकिरण सुरक्षा को सुनिश्चित करता।

केकेएनपीपी-1 और 2 में, एआरएमएस को रूसी संघ (आरएफ) द्वारा डिज़ाइन, विकसित और आपूर्ति किया गया था। हालाँकि,"आत्मनिर्भर भारत (भारत में निर्मित)" पहल के अंतर्गत, पहली बार, एनपीसीआईएल ने केकेएनपीपी इकाई -3 से 6 तक भारतीय विक्रेताओं के माध्यम से स्वचालित विकिरण निगरानी प्रणाली (एआरएमएस) के विकास और आपूर्ति की जिम्मेदारी लीया है।

केकेएनपीपी-3 और 4 के लिए भारतीय कार्यक्षेत्र को निष्पादित करने के लिए, एक विस्तृत बाजार सर्वेक्षण किया गया था। यह देखा गया था कि केकेएनपीपी इकाई अनुप्रयोग के लिए विकिरण निगरानी की आवश्यकताएं, माप श्रेणी, तकनीकी विशेषताओं (एमसीए-आधारित), परीक्षण और योग्यता और एआरएमएस-ऊपरी-स्तरीय उपकरणों के साथ इसके इंटरफेस के मामले में काफी भिन्न हैं, इसलिए कोई भी मानक विकिरण मॉनिटर भारतीय बाजार में उपलब्ध नहीं थे और ना ही पीएचडब्ल्यूआर/डीएई में उपयोग किए जाने वाले मौजूदा विकिरण मॉनिटर उपरोक्त अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त पाए गए थे।

अंततः एनपीसीआईएल ने शुरूआत से अपनी तरह का पहले सभी 9-प्रकार के विकिरण मॉनिटर (क्षेत्र विकिरण मॉनिटर, तरल एवं गैसीय मॉनिटर और दुर्घटना के बाद के मॉनिटर आदि) को भारत मे ही विकसित करने का चुनौतीपूर्ण निर्णय लिया और सफलतापूर्वक पूरा किया।

विकसित मॉनिटरों की कुछ महत्वपूर्ण विशेषताएं :

- इन मॉनिटर को अंतर्राष्ट्रीय मानकों और भारतीय उद्योग में अपनाई जाने वाली सर्वोत्तम प्रथाओं के अनुसार डिज़ाइन तथा विकसित किया गया है।
- विकसित मॉनिटर कम गलत अलार्म और उच्च सुरक्षा स्तर सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक परिष्कार के साथ रेडियोधर्मिता की माप, ऑन-लाइन पृष्ठभूमि मुआवजा, रुचि के विशेष रेडियोन्यूक्लाइड्स की पहचान के लिए अंतर्निहित स्पेक्ट्रोस्कोपी विश्लेषक, हार्डवेयर के साथ-साथ सॉफ्टवेयर और आरएस-485 जैसी उन्नत संचार और इंटरफ़ेस सुविधाएं से परिपूर्ण है। इन नव विकसित मॉनिटरों का उपयोग एआरएमएस में विकिरण स्तर को आयात प्रतिस्थापन के रूप में किया जाएगा।
- इकाइयों की सूची, अनुकूलता, दोहराव, अंतरसंचालनीयता और गुणवत्ता के उपयोग को अधिकतम करने के लिए विभिन्न विकिरण वातावरणों में उपयोग की जाने वाली सामान्य इकाइयों का मानकीकरण।
- विकसित मॉनिटरों के फुट प्रिंट/कॉन्फ़िगरेशन/इंटरफ़ेस को केकेएनपीपी-1 के मौजूदा आरएफ आपूर्ति विकिरण मॉनिटर के समान रखा गया।

एआरएमएस का स्वदेशीकरण न केवल केकेएनपीपी इकाइयों के लिए है बल्कि भारत के किसी भी परमाणु इकाई जैसे पीएचडब्लूआर/डीएई और भविष्य के रिएक्टर में उपयोग के लिए लिया जा सकता है। इससे भारतीय उद्योग जगत मे विकिरण निगरानी प्रणाली में ढेर सारे अवसर खुल गए हैं और यह मंजूरी "मेक इन इंडिया" पहल का प्रतीक है। एआरएमएस का स्वदेशीकरण "मेक इन इंडिया" को सशक्त बनाएगा, बेहतर तकनीकी सहायता, लागत-लाभ और उपलब्धता में आसानी प्रदान करेगा।

कम तापमान पर अनाकृत Ge का कांच पर क्रिस्टलीकरण- एक कदम उच्च क्षमता और सस्ते सोलर फोटोवोल्टाइक की ओर

सी. किशन सिंह*
वैज्ञानिक अधिकारी-ई
पदार्थ विज्ञान समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कलपक्कम- 603102
***ईमेल: kisn@igcar.gov.in**

सारांश

पॉलीक्रिस्टलाइन Ge की पतली फिल्म को Au के प्रेरक प्रक्रिया द्वारा ग्लास सब्सट्रेट पर कम तापमान ~170 डिग्री सेंटीग्रेड पर डिपाज़ट किया गया। यह प्रक्रिया सतह और इंटरफेस की ऊर्जा के संतुलन से संभव हो सका। बिन्दु दोष से उत्पन्न acceptor स्टेट्स के कारण, फिल्म p -टाइप अर्द्धचालक मे परिवर्तित हो जाता है, जिसकी प्रतिरोधकता ~1 Ω पाई गई है।

इसके अतिरिक्त, होल मोबिलिटी सामान्य तापमान मे ~50 सेमी^{2} V^{-1} s^{-1} पाई गई जो कि अभी तक के प्रकाशित उल्लेख मे सबसे अधिक है। इस तरह के फिल्म सस्ते और उन्नत इलेक्ट्रॉनिक यंत्रों, जिसमे सोलर फोटोवोल्टाइक भी शामिल है, को बनाने मे सहायक हो सकती है।

भारत में विकिरण संरक्षा के नियामक पहलू

नरेंद्र खंडेलवाल*
वैज्ञानिक अधिकारी-एफ
विकिरण सुरक्षा और पर्यावरण निदेशालय
परमाणु ऊर्जा नियामक परिषद, मुंबई-400094
***ईमेल: nkhandelwal@aerb.gov.in**

सारांश

एक्स-रे विकिरण की खोज पहली बार 1895 में हुई थी, और उसी क्षण से, निदान उपकरण के रूप में एक्स-रे का उपयोग बीमारी के निदान में सहायक रहा है। आज मानव जाति को लाभ पहुंचाने के लिए विकिरण का उपयोग चिकित्सा, शिक्षा, कृषि, पुरातत्व, अंतरिक्ष अन्वेषण, कानून प्रवर्तन, भूविज्ञान और कई अन्य क्षेत्रों में और उद्योग के साथ-साथ बिजली पैदा करने के लिए किया जाता है। आयनीकृत विकिरण में इलेक्ट्रॉनों को लक्षित करके शरीर में परमाणुओं की संरचना को बदलने की क्षमता होती है। यह प्रभाव डीएनए संरचना और कार्य को बदल सकता है, जो मनुष्य के लिए जैविक रूप से हानिकारक है। इसलिए विकिरण के हानिकारक प्रभावों से मानव और पर्यावरण की रक्षा करना अपरिहार्य हो जाता है।

विकिरण संरक्षा का उद्देश्य आयनकारी विकिरण के हानिकारक प्रभावों को कम करने के लक्ष्य के साथ अनावश्यक विकिरण जोखिम को कम करना है।

यह सुनिश्चित करने के लिए कि आयनकारी विकिरण और परमाणु ऊर्जा के उपयोग से श्रमिकों, जनता के सदस्यों और पर्यावरण के स्वास्थ्य के लिए अनुचित जोखिम न हो तथा कोई नुकसान न हो इसके लिए भारत सरकार ने परमाणु ऊर्जा अधिनियम 1964 के तहत एईआरबी (परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड) को परमाणु और रेडियोलॉजिकल संरक्षा से संबंधित नियमों और विनियमों के निर्धारण और कार्यान्वयन के लिए जिम्मेदार बनाया है।

परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड (एईआरबी) का गठन 15 नवंबर, 1983 को भारत के राष्ट्रपति द्वारा परमाणु ऊर्जा अधिनियम, 1962 द्वारा प्रदत्त शक्तियों का प्रयोग करके अधिनियम के तहत विकिरण से संबंधित नियामक और संरक्षा कार्यों को पूरा करने के लिए किया गया था। एईआरबी का नियामक प्राधिकरण परमाणु ऊर्जा अधिनियम और पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम, 1986 के तहत प्रख्यापित नियमों और अधिसूचनाओं से प्राप्त हुआ है।

एईआरबी की नियामक गतिविधियाँ - एईआरबी परमाणु ऊर्जा संयंत्रों, परमाणु ईंधन चक्र, कण त्वरक

आदि से लेकर मेडिकल एक्स-रे, न्यूक्लियोनिक गेज आदि तक सुविधाओं और गतिविधियों के स्पेक्ट्रम को नियंत्रित करता है। सुविधाएं और गतिविधियां संख्या के साथ-साथ पूरे देश में उनके प्रसार में भिन्न होती हैं।

एईआरबी अपनी जिम्मेदारियों को प्रभावी ढंग से निर्वहन करने के लिए विभिन्न नियामक प्रक्रियाओं का उपयोग करता है। ये प्रक्रियाएँ कुशल विनियमन के लिए श्रेणीबद्ध दृष्टिकोण का उपयोग सुनिश्चित करती हैं।

विकिरण संरक्षा के उद्देश्य "आयनीकरण विकिरण के जोखिम को प्रबंधित और नियंत्रित करना है ताकि नियतात्मक प्रभावों को रोका जा सके, और स्टोकेस्टिक प्रभावों के जोखिमों को उचित हद तक कम किया जा सके"।

एईआरबी भारत में अपनी सभी लाइसेंस प्राप्त सुविधाओं की रेडियोलॉजिकल सुरक्षा से संबंधित अंतरराष्ट्रीय मानकों को हासिल करने में सफल रहा है। आने वाले दिनों में एईआरबी को नई चुनौतियों जैसे तेजी से बढ़ते परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम की मांगों से निपटना, विविध डिजाइनों की बड़ी संख्या में नई परियोजनाओं की एक साथ समीक्षा और मौजूदा परमाणु ईंधन चक्र सुविधा का दीर्घकालिक संचालन का सामना करने की उम्मीद है।

हरित ऊर्जा - वैश्विक पर्यावरण तंगी का एक हल ?

विवेकानंद पटेल*
वैज्ञानिक अधिकारी- ई
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र
विरल पदार्थ परियोजना, मैसूरू
***ई-मेल: vnpatel@barc.gov.in**

सारांश

अक्सर हरित ऊर्जा जो प्राकृतिक स्रोतों (सौर, पवन, जल, जैव, परमाणु आदि) से प्राप्त होती है,का उपयोग वैश्विक पर्यावरण तंगी का एक हल के रूप में देखा जा रहा है; क्योंकि ये गृहक गैसों के उत्सर्जन को कम करती है जिससे ग्लोबल वार्मिंग को कम किया जा सकता है । हालांकि, हरित ऊर्जा का वन्य जीवन और पर्यावरण पर भी कुछ सकारात्मक और नकारात्मक प्रभाव पड़ते हैं, जिन्हें ध्यान में रखना जरूरी है।

सकारात्मक प्रभाव, जैसे कि:- हरित ऊर्जा का उपयोग करने से जीवाश्म ईंधनों की खपत कम होती है, जिससे कार्बन डाइऑक्साइड और अन्य गृहक गैसों का उत्सर्जन कम होता है। हरित ऊर्जा के स्रोत अक्सर नवीकरणीय होते हैं, जिससे ऊर्जा की असीमित आपूर्ति होती है। हरित ऊर्जा के स्रोत अक्सर स्थानीय स्तर पर उपलब्ध होते हैं, जिससे ऊर्जा की परिवहन और संग्रहण की लागत कम होती है। इससे ऊर्जा का दुरुपयोग और अपघात कम होते हैं, जो वन्य जीवन और पर्यावरण के लिए अच्छा है।

नकारात्मक प्रभाव जैसे कि:- हरित ऊर्जा के स्रोतों को स्थापित और चलाने के लिए अक्सर बड़े पैमाने पर भूमि की आवश्यकता होती है, जिससे वनों की कटाई, भूमि अधिग्रहण, जल संसाधनों का अधिग्रहण और जमीन की उर्वरता का नुकसान होता है। इससे वन्य जीवन और पर्यावरण की विविधता और संरक्षण पर असर पड़ता है। हरित ऊर्जा के स्रोतों का उपयोग करने से वन्य जीवों के लिए शोर, प्रकाश, विद्युत और तापमान का प्रभाव पड़ता है, जिससे उनका व्यवहार, आवास, आहार, प्रजनन और प्रतिस्पर्धा पर प्रभाव पड़ता है। इससे वन्य जीवों की संख्या, वितरण और अनुकूलन पर असर होता है।

हरित ऊर्जा के स्रोतों का उपयोग करने से कुछ मामलों में वन्य जीवों को सीधे या अप्रत्यक्ष रूप से चोट पहुंचती है, जैसे कि पवन चक्कियों से पक्षियों और उड़ने वाले जीवों को टकराने से, सौर पैनलों से उन्हें झुलसाने से, जल ऊर्जा परियोजनाओं से उन्हें बाढ़ या सूखे से पीड़ित करने से आदि। इससे वन्य जीवों की मृत्यु दर बढ़ती है।

हरित ऊर्जा के नकारात्मक प्रभाव को कम करने के तरीके-

- सबसे उपयुक्त स्थानों और डिजाइनों (हाइब्रिडप्रकरण) का चयन करना, जैसे कि उन इलाकों से बचना जहां उच्च जैव विविधता, संवेदनशील आवास, या प्रवासी मार्ग हों।
- सीधे और अप्रत्यक्ष प्रभावों को कम करने के लिए उपाय करना, जैसे कि वन्य जीवों को टकराने, विद्युत झटके, या विस्थापन से बचाने के लिए निवारक, स्क्रीन, बाड़, या बफर का उपयोग करना।
- पर्यावरणीय प्रभावों की निगरानी और मूल्यांकन करना, और किसी भी अनपेक्षित या उभरती समस्याओं को हल करने के लिए अनुकूल प्रबंधन रणनीतियों का उपयोग करना।
- अधिक कुशल, कम हस्तक्षेपकारी, और अधिक वन्य जीव-अनुकूल हरित ऊर्जा प्रौद्योगिकियों और प्रथाओं का विकास करने के लिए अनुसंधान और नवाचार को बढ़ावा देना।
- नवीकरणीय ऊर्जा विकास से प्रभावित वन्य जीवों के लिए आवासों को बनाना, और उन प्रजातियों और पारिस्थितिक तंत्रों के संरक्षण का समर्थन करना जो खतरे में हैं या लुप्तप्राय हैं।

अतः हरित ऊर्जा विकल्पों का उचित चयन, हमें एक स्वस्थ, सुरक्षित, और हरा भरा पर्यावरण प्रदान करने में मदद करता है, जिससे आने वाली पीढ़ियों के लिए साफ और हरित भविष्य सुनिश्चित होता है।

तरल धातु शीतलित SMR के प्राथमिक रोकथाम भवन में शीतलक की दुर्घटनावश रिसाव के दौरान एयरोसोल विकास की तुलना

अमित कुमार[1,2], पार्थकुमार राजेंद्रभाई पटेल[2,3], वरुण[1] और बी. वेंकटरमन[1,2]
वैज्ञानिक अधिकारी-एफ
[1]RESD, सुरक्षा, गुणवत्ता और संसाधन प्रबंधन समूह, कल्पाक्कम - 603102।
[2]HBNI, प्रशिक्षण स्कूल परिसर, अणुशक्तिनगर मुंबई - 400 094।
[3]SRI, परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड, कल्पाक्कम - 603 102।
ईमेल: amitpatel@igcar.gov.in

सारांश

बढ़ती अर्थव्यवस्था और ऊर्जा मांग के साथ, भारत को कम समय में ऊर्जा ग्रिड को डीकार्बोनाइज करने और स्केल अप करने की आवश्यकता है। परमाणु ऊर्जा स्केलेबिलिटी और बेस पावर दोनों प्रदान करती है, जो ऊर्जा को डीकार्बोनाइज़ करने के महत्वपूर्ण घटक हैं। छोटे मॉड्यूलर रिएक्टर (SMRs) परमाणु ऊर्जा प्रौद्योगिकी में एक आशाजनक परिवर्तन प्रदान करते हैं, जो एक नवाचारी समाधान प्रस्तुत कर सकते हैं, जो साफ ऊर्जा प्रदान कर सकता है और इसकी स्केलेबिलिटी के कारण इसे आसानी से बढ़ाया जा सकता है। वर्तमान प्रासंगिक अध्ययन में, विभिन्न SMR रिएक्टर डिजाइनों की विस्तृत समीक्षा की गई है, जैसे कि इंटीग्रल प्रेशराइज्ड पानी रिएक्टर (IPWRs), छोटे तरल-धातु संज्ञान रफ्तार रिएक्टर (LMFBRs) और उच्च तापमान गैस-ठंडा रिएक्टर (HTGTs), जो उनकी अनूठी विशेषताओं और संभावित अनुप्रयोगों पर प्रकाश डालते हुए विस्तार से चर्चा की गई है।

वर्तमान अध्ययन आकस्मिक स्थिति के दौरान एयरोसोल व्यवहार की जांच करता है। विश्लेषण के लिए, प्ररूपी धातु शीतलित SMR को संदर्भ रिएक्टर के रूप में चुना गया है। विश्लेषण के लिए, एसएमआर के प्राथमिक नियंत्रण में वाष्पशील RN शीतलक की रिहाई के लिए काल्पनिक दुर्घटना की स्थिति पर विचार किया गया है। निर्मुक्त किए गए RN एरोसोल विकसित होंगे और नियंत्रण वातावरण में परिवहन करेंगे। इसका उद्देश्य विभिन्न नियंत्रण डिजाइनों के लिए विभिन्न प्राकृतिक एरोसोल जमाव प्रक्रियाओं (यानी, गुरुत्वाकर्षण निपटान, ब्राउनियन गति, थर्मोफोरेटिक आदि द्वारा प्रसार आदि) के माध्यम से रेडियोधर्मी सामग्री की हटाने की क्षमता का मूल्यांकन करना है। अध्ययन एक इन-हाउस, इन-कंटेनमेंट सोर्स टर्म एनालिसिस कोड, "PANDICA" (पार्टिकल एग्लोमरेशन एंड डिपोजिशन इन कंटेनमेंट एनालिसिस) के माध्यम से किया गया है। । कंटेनमेंट में एरोसोल के व्यवहार और जमा द्रव्यमान के विकास का आकलन करने के लिए एक मोनोस्प्रेड, पॉलीस्प्रेड एरोसोल स्रोत की रिहाई, एरोसोल घनत्व के प्रभाव और S/V अनुपात के संबंध में एक प्रारंभिक

संवेदनशीलता विश्लेषण किया गया है। समग्र रूप से, अध्ययन भौतिक प्रक्रिया की बेहतर समझ प्रदान करता है और साथ ही SMRs के लिए इन-कंटेनमेंट स्रोत टर्म पर प्रभाव डालने वाले सबसे महत्वपूर्ण पैरामीटर को उजागर करता है। वर्तमान अध्ययन SMRs के भविष्य के डिजाइनों के लिए, डिजाइनरों और नियामकों को प्रारंभिक प्रतिक्रिया प्रदान करेगा।

फोटोनिक हाइड्रोजेल से जलीय घोल में यूरेनियम का अवलोकन और निष्कर्षण

राजेन्द्र गणपत जोशी*
वैज्ञानिक अधिकारी-एफ
संघनित पदार्थ भौतिकी प्रभाग, पदार्थ विज्ञान समूह,
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम- 603102
***ईमेल- rgjoshi@igcar.gov.in**

सारांश

परमाणु ईंधन का एक अन्य स्रोत समुद्री पानी या परमाणु औद्योगिक अपशिष्ट भी हो सकता है। इस अनुसंधान मे एक फोटोनिक हाइड्रोजेल पदार्थ बनाया गया है जिससे पानी से यूरेनियम निष्कर्षित किया जा सकता है। इससे न केवल ईंधन प्राप्त होगा बल्कि पानी के शुद्धिकरण मे भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाएगा। फोटोनिक हाइड्रोजेल एक ऐसा पदार्थ है जो कि पानी के विलयन मे डालने पर परावर्तन स्पेक्ट्रम में काफी बदलाव प्रदर्शित करता है। यह परिवर्तन विलयन मे यूरेनियम की सांद्रता पर निर्भर करता है। इस प्रकार से पानी मे यूरेनियम की मात्रा को नापा जा सकता है। यूरेनियम वाले विलयन मे फोटोनिक हाइड्रोजेल यूरेनियम को अधिशोषित भी करता है। इस प्रक्रिया से यूरेनियम को किसी भी पानी के विलयन से निकाला जा सकता है। इस अनुसंधान मे फोटोनिक हाइड्रोजेल के यूरेनियम निष्कर्षण की क्षमता 487 mM/Kg पाई गई है।

जलीय अपशिष्ट धाराओं से थायोसाइनेट का UV मध्यस्थता उत्प्रेरक क्षरण

श्रीकांत एस. पाढ़ी [1*], कृष्ण कुमार [1], एच. शेषाद्रि [1] और डी. के. महापात्र [1]

वैज्ञानिक सहायक-सी

[1] संरक्षा अनुसंधान संस्थान, परमाणु ऊर्जा नियामक बोर्ड, कल्पाक्कम - 603102

[*]**ईमेल: spadhy_int@igcar.gov.in**

सारांश

थायोसाइनेट (SCN^-) का व्यापक रूप से कई परमाणु अनुप्रयोगों के लिए एक जटिल एजेंट के रूप में उपयोग किया जाता है । थायोसाइनेट कोयला गैसीकरण, थायोयूरिया विनिर्माण, धातु पृथक्करण, इलेक्ट्रोप्लेटिंग आदि सहित कई प्रक्रिया उद्योगों के अपशिष्ट जल का प्रमुख घटक है। यह एक जहरीला और संक्षारक रसायन है और इसलिए थायोसाइनेट युक्त अपशिष्ट आमतौर पर स्टील के कंटेनरों में संग्रहीत नहीं किया जाता है। यद्यपि थायोसाइनेट साइनाइड की तुलना में कम विषैला होता है, यह अधिक स्थिर होता है और गर्म होने पर या एसिड के संपर्क में आने पर विभिन्न प्रकार के खतरनाक यौगिक पैदा करता है। थायोसाइनेट अपशिष्ट को पारंपरिक रासायनिक तरीकों से हटाना मुश्किल है और इसका जैविक उपचार भी एक धीमी प्रक्रिया है। उपरोक्त प्रक्रियाओं से जुड़ी सीमाओं को दूर करने के लिए, थायोसाइनेट क्षरण के लिए वैकल्पिक पद्धति उपलब्ध कराने की आवश्यकता है। उन्नत ऑक्सीकरण प्रक्रियाओं (AOPs) में जहरीले अपशिष्टों के क्षरण और खनिजकरण के लिए शक्तिशाली, गैर-चयनात्मक और क्षणिक ऑक्सीकरण रेडिकल्स मुख्य रूप से हाइड्रॉक्सिल ($OH^•$) या सल्फेट रेडिकल्स ($SO_4^{•-}$) का इन-सीटू उत्पादन होता है। हाल ही में, $SO_4^{•-}$ आधारित AOPs ने $OH^•$ आधारित AOPs की तुलना में महत्वपूर्ण ध्यान आकर्षित किया है, क्योंकि उनका हाफ लाइफ 30-40 मिलीसेकंड है और 2.5-3.1 V की उच्च रेडॉक्स क्षमता है।

वर्तमान अध्ययन में सल्फेट रेडिकल्स का इन-सीटू उत्पादन, जलीय अपशिष्ट धाराओं वाले थायोसाइनेट के प्रभावी क्षरण की दिशा में अनुकूलन और प्रदर्शन परीक्षण के बारे में चर्चा की गई है। वर्तमान अध्ययन में नियोजित फोटोरिएक्टर में 1200mL की क्षमता वाला एक बेलनाकार क्वार्ट्ज रिएक्शन वेसल होता है, जो 254 नैनोमीटर की विकिरण तरंग दैर्ध्य के साथ चार 16W यूवी लैंप से घिरा होता है। फोटोरिएक्टर में सैंपल लेने का प्रावधान है और रिएक्शन वेसल की सामग्री को प्रक्षोभन के लिए एक वातक का उपयोग किया गया। थायोसाइनेट (SCN^-) के 1.72 मिलिमोलर (100 पीपीएम) युक्त जलीय धाराओं में 8.6 मिलिमोलर परसल्फेट (पीएस), $S_2O_8^{2-}$ और 0.86 मिलिमोलर Fe^{3+} आयनों के मिश्रण को नियोजित करके इन-सीटू उत्पन्न सल्फेट रेडिकल्स के प्रदर्शन की जांच करने के लिए कई प्रयोग किए गए। जलीय धाराओं से थायोसाइनेट को प्रभावी ढंग से हटाने के लिए UV प्रकाश की भूमिका को समझने के लिए PS/ Fe^{3+}/UV, PS/UV, PS/ Fe^{3+} और अकेले UV सहित

उत्प्रेरक संयोजनों के विभिन्न सेटों के साथ कई तरह के प्रयोग किए गए। पराबैंगनी-दृष्ट प्रकाश वर्णक्रममापी (UV -विज़िबल स्पेक्ट्रोफोटोमीटर) का उपयोग करके थायोसाइनेट की सांद्रता का अनुमान लगाने के लिए फोटोरिएक्टर से निर्दिष्ट समय अंतराल पर सैंपल निकाले गए। यह देखा गया कि PS/Fe^{3+} और PS/Fe^{3+}/UV सिस्टम के मामले में थायोसाइनेट का पूर्ण निष्कासन क्रमशः 130 और 30 मिनट के भीतर प्राप्त किया गया।

अध्ययन से पता चलता है कि UV प्रकाश (PS/ Fe^{3+}/UV system) की उपस्थिति में सल्फेट रेडिकल्स -आधारित AOPs अत्यधिक प्रभावी हैं और किसी भी द्वितीयक उप-उत्पादों को उत्पन्न किए बिना जलीय धाराओं से थायोसाइनेट को पूरी तरह से हटाने के लिए उपचार के समय को 4 गुना कम करने में मदद करते हैं।

टाइटेनियम डाइऑक्साइड और आयरन ऑक्साइड नैनोकणों के साथ क्लोरोफिल की परस्पर क्रिया: तापमान पर निर्भर प्रतिदीप्ति शमन अध्ययन

श्वेता शर्मा*[1, 2], राहुल उत्तम[2], और के.एन. उत्तम[2]

[1]पर्यावरण विज्ञान विभाग, डॉ. हरिसिंह गौर विश्वविद्यालय, सागर, म.प्र.-470003

[2]साहा स्पेक्ट्रोस्कोपी प्रयोगशाला, भौतिकी विभाग, इलाहाबाद विश्वविद्यालय, प्रयागराज, यू.पी.-211002

***ईमेल: swetsharma3989@gmail.com; kailash.uttam@rediffmail.com**

सारांश

यह अध्ययन स्थिर-अवस्था और समय-समाधान लेजर-प्रेरित प्रतिदीप्ति स्पेक्ट्रोस्कोपी की मदद से टाइटेनियम डाइऑक्साइड और आयरन ऑक्साइड नैनोकणों के साथ क्लोरोफिल के तापमान-निर्भर अंतर्संबंध का पता लगाता है। इस कार्य के लिए, टाइटेनियम डाइऑक्साइड और आयरन ऑक्साइड नैनोकणों के साथ मिश्रित क्लोरोफिल के तापमान-निर्भर स्थिर-अवस्था प्रतिदीप्ति स्पेक्ट्रा को 400 से 800 nm तक वर्णक्रमीय क्षेत्र में दर्ज किया गया है। स्पेक्ट्रा की जांच से पता चलता है कि टाइटेनियम डाइऑक्साइड और आयरन ऑक्साइड नैनोकण क्लोरोफिल बैंड की प्रतिदीप्ति तीव्रता को 669 nm पर कम कर देते हैं जो क्लोरोफिल प्रतिदीप्ति के शमन को दर्शाता है। क्लोरोफिल-TiO2 के स्टर्न-वोल्मर प्लॉट की रैखिकता और ऊपर की ओर वक्रता से विचलन स्थैतिक और गतिशील शमन दोनों की भागीदारी को दर्शाता है, जबकि क्लोरोफिल-Fe2O3 नैनोकणों के मामले में सीधी रेखा प्लॉट या तो स्थैतिक शमन या गतिशील शमन की भागीदारी को इंगित करता है। समय-समाधान प्रतिदीप्ति विश्लेषण से प्राप्त आंकड़ों से पता चलता है कि क्लोरोफिल का लाइफटाइम TiO2 और Fe2O3 नैनोकणों की बढ़ती सांद्रता के साथ नहीं बदलता है और यह क्लोरोफिल-TiO2 और क्लोरोफिल-Fe2O3 नैनोकणों की प्रतिक्रिया में स्थैतिक शमन तंत्र की प्रबलता को दर्शाता है। बढ़ते तापमान के साथ क्लोरोफिल-TiO2 नैनोकणों और क्लोरोफिल-Fe2O3 नैनोकणों के लिए बंधन स्थिरांक में कमी पाई गई है जो दर्शाता है कि इसमें केवल एक बंधन स्थल है, और थर्मोडायनामिक मात्राओं के नकारात्मक मान जैसे एन्थैल्पी परिवर्तन और एन्ट्रापी परिवर्तन हाइड्रोजन बॉन्डिंग और वैन-डेर वाल बलों की भागीदारी का संकेत देते हैं। ऊर्जा स्तर आरेख से पता चलता है कि प्रतिदीप्ति का शमन उत्तेजित अवस्था क्लोरोफिल से TiO2 और Fe2O3 नैनोकणों के चालन बैंड में इलेक्ट्रॉन स्थानांतरण के कारण होता है। इस अध्ययन में प्राप्त परिणाम क्लोरोफिल और टाइटेनियम डाइऑक्साइड और आयरन ऑक्साइड नैनोकणों से जुड़ी संवेदीकरण प्रक्रिया के फोटोफिजिकल मापदंडों को समझने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

हरित ऊर्जा स्रोतों का विकास- सौर, पवन, ज्वारीय, भूतापीय ऊर्जा, उत्पादन में नवीन संभावनाएँ, प्रद्योगिकियाँ एवं भावी संभवनाएँ

श्री प्रभुकांत बी*
वरिष्ठ सहायक
उन्नत आंकड़ा संसाधन अनुसंधान संस्थान, अंतरिक्ष विभाग, सिकंदराबाद
***ईमेल – ravirajput1996@outlook.com**

सारांश

ऊर्जा के परंपरागत स्रोतों मुख्यतः जीवाश्म ईंधन की खोज ने मानव इतिहास के विकास को एक नई दिशा दी है। उल्लेखनीय है कि जीवाश्म ईंधन में कई सौ वर्षों तक पूरी दुनिया की ऊर्जा मांगों को पूरा करने की क्षमता है। इसने बीसवीं शताब्दी में हुई औद्योगिक क्रांति में भी एक महत्त्वपूर्ण भूमिका अदा की। परंतु दुनिया भर में इसकी अत्याधिक खपत ने कई चुनौतियों को भी जन्म दिया। जिसके कारण दुनिया इसके प्रतिस्थापन के बारे में सोचने को मजबूर हो गई। 1970 के दशक में पर्यावरणविदों ने जीवाश्म ईंधन से हमारी निर्भरता को कम करने और उसके प्रतिस्थापन के रूप में नवीकरणीय ऊर्जा को बढ़ावा देना शुरू किया। 21वीं सदी की शुरुआत में दुनिया की ऊर्जा खपत का 20 प्रतिशत नवीकरणीय ऊर्जा से प्राप्त होने लगा था। ध्यातव्य है कि पिछले कुछ वर्षों में भारत ने भी अपनी बिजली उत्पादन क्षमता का काफी विस्तार किया है। विगत तीन वर्षों में नवीकरणीय स्रोतों से प्राप्त होने वाली ऊर्जा में लगभग 25 प्रतिशत की बढ़ोतरी हुई है।

ऑप्टिकल ट्वीज़र्स

दीपक कुमार गुप्ता*, टी. आर. रविन्द्रन
वैज्ञानिक अधिकारी-ई
प्रकाश प्रकीर्णन अध्ययन अनुभाग, संघनित पदार्थ भौतिकी प्रभाग
पदार्थ विज्ञान समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम- 603102
*ईमेल-dkg@igcar.gov.in

सारांश

प्रकाश शोधकर्ताओं के लिए सबसे महत्वपूर्ण उपकरणों में से एक है। माइक्रोस्कोपी तकनीकों के विकास के माध्यम से, प्रकाश की पूरी क्षमता का दोहन किया गया है। विभिन्न सूक्ष्म तकनीकों पर लागू प्रकाश के उपयोग के साथ, नैनोमीटर से माइक्रोन स्तर तक वस्तुओं और जीवित जीवों की लघु दुनिया का पता लगाना संभव हो गया है। इसके अलावा, लेजर के आगमन के साथ - प्रकाश का एक सुसंगत स्रोत, प्रकाश प्रौद्योगिकियों और विभिन्न भौतिक घटनाओं में गहरी अंतर्दृष्टि प्रदान करने वाली उल्लेखनीय प्रयोगात्मक क्षमता में एक बड़ी छलांग हुई। लेज़र की खोज ने न केवल हमें वस्तुओं को देखने की अनुमति दी है, बल्कि अब हम ऑप्टिकल हेरफेर नामक एक नई तकनीक के उदय के माध्यम से उन्हें पकड़ सकते हैं, हेरफेर कर सकते हैं, उनकी स्थिति बदल सकते हैं, काट सकते हैं, अलग कर सकते हैं और उन्हें चुनिंदा रूप से उत्तेजित कर सकते हैं। ऑप्टिकल ट्वीज़र्स हमें लंबाई के पैमाने पर प्रक्रियाओं की गहरी समझ में सक्षम बनाता है, जो अन्य मौजूदा प्रौद्योगिकियों के उपयोग से संभव नहीं है। हमने एक होलोग्राफिक ऑप्टिकल ट्वीज़र सिस्टम (होट्स) डिज़ाइन और विकसित किया है जो एक स्थानिक प्रकाश मॉड्यूलेटर (एसएलएम) का उपयोग करके वांछित स्थानों पर कई कणों को फंसाने में सक्षम है। हम एसएलएम को उसकी वैश्विक और स्थानिक रूप से भिन्न चरण प्रतिक्रिया के लिए अनुकूलित करने की एक पद्धति का वर्णन करते हैं। सुधारों से विवर्तन दक्षता, एकरूपता और ट्रैप स्पॉट की गुणवत्ता में सुधार हुआ। विकसित ऑप्टिकल ट्वीज़र तकनीक का उपयोग एकल कण स्तर पर पीएनआईपीएएम-को-आक माइक्रोजेल के आयतन चरण संक्रमण का अध्ययन करने के लिए उपयोग किया गया, जो डीएलएस तकनीक के विपरीत है, जो ~10^7 कण/ cm^3 का उपयोग करता है। हम यहां लेजर बीम प्रोफाइल, एसएलएम पर बीम सेंटर स्थान निर्धारित करने के लिए एक विधि भी प्रस्तुत करते हैं और दक्षता, एकरूपता और ट्रैप गुणवत्ता जैसे विभिन्न ट्रैप गुणों पर विभिन्न बीम सेंटर स्थानों के प्रभाव को भी प्रदर्शित करते हैं। यह विधि गॉसियन बीम प्रोफ़ाइल से विचलित किसी भी मनमाने ढंग से लेजर बीम प्रोफ़ाइल के साथ ऑप्टिकल ट्राप की निर्माण की अनुमति देती है।

अंतरिक्ष यान के लिए नवीकरणीय ऊर्जा

अभय राउल*
तकनीशियन-बी
उन्नत आंकड़ा संसाधन अनुसंधान संस्थान (एड्रिन)
203, अकबर रोड, ताड़ वंद, मनोविकासनगर पोस्ट, सिकंदराबाद- 500009
अंतरिक्ष बिभाग, भारत सरकार
***ईमेल-avayaroul10@gmail.com/avaya.roul@adrin.res.in**

सारांश

टिकाऊ और कुशल ऊर्जा स्रोतों की मांग ने अंतरिक्ष अन्वेषण के क्षेत्र में प्रवेश कर लिया है, जिससे अंतरिक्ष यान प्रणोदन प्रणालियों में नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के एकीकरण की दिशा में एक आदर्श बदलाव आया है। यह लेख अंतरिक्ष मिशनों के लिए नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के उपयोग में हाल की प्रगति की पड़ताल करता है, जो अंतरिक्ष अन्वेषण के भविष्य में क्रांति लाने की उनकी क्षमता पर ध्यान केंद्रित करता है।

सौर ऊर्जा, विशेष रूप से, अंतरिक्ष यान को शक्ति प्रदान करने में अग्रणी बनकर उभरी है। सूर्य द्वारा प्रदान की गई प्रचुर ऊर्जा का दोहन करने के लिए फोटोवोल्टिक कोशिकाओं और सौर सारणियों को सफलतापूर्वक नियोजित किया गया है। सौर सेल दक्षता, हल्की सामग्री और तैनाती तंत्र में प्रगति ने सौर-संचालित प्रणोदन की व्यवहार्यता में काफी वृद्धि की है।

इसके अलावा, लेख वैकल्पिक नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों, जैसे रेडियोआइसोटोप थर्मोइलेक्ट्रिक जनरेटर (आरटीजी) और उन्नत ऊर्जा भंडारण प्रणालियों की क्षमता की जांच करता है। रेडियोधर्मी आइसोटोप के क्षय से उत्पन्न गर्मी से संचालित आरटीजी का उपयोग विभिन्न अंतरिक्ष अभियानों में किया गया है, जो लंबे समय तक चलने वाला और विश्वसनीय ऊर्जा स्रोत प्रदान करता है। लेख आरटीजी प्रौद्योगिकी के विकसित परिदृश्य और भविष्य के अंतरिक्ष अभियानों में इसके अनुप्रयोगों की पड़ताल करता है।

अंतरिक्ष यान प्रणोदन के लिए नवीकरणीय ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के पर्यावरणीय प्रभाव और स्थिरता संबंधी विचारों पर भी ध्यान दिया जाता है। सीमित रासायनिक प्रणोदकों पर निर्भरता को कम करके और अंतरिक्ष अन्वेषण के पर्यावरणीय पदचिह्न को कम करके, ये प्रौद्योगिकियाँ पृथ्वी से परे स्थायी प्रथाओं की दिशा में वैश्विक प्रयासों के साथ संरेखित होती हैं। जैसे-जैसे अंतरिक्ष एजेंसियां और निजी संस्थाएं चंद्रमा, मंगल और उससे आगे के महत्वाकांक्षी मिशनों के लिए तैयार हो रही हैं, अंतरिक्ष यान प्रणोदन में नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों का एकीकरण एक महत्वपूर्ण प्रगति का प्रतिनिधित्व करता है।

पर्यावरणीय सततता की दिशा में चलते हुए: विद्युत और स्वतंत्र वाहनों की हरित क्रांति

अब्दुल्लाह गाज़ी*, प्रोफेसर अनिल कुमार शर्मा
यांत्रिकी अभियांत्रिकी विभाग, इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी कक्ष
जामिया मिलिया इस्लामिया, नई दिल्ली -110025
***ईमेल - abdullahghazi1997@gmail.com**

सारांश

जलवायु परिवर्तन और पर्यावरणीय जागरूकता द्वारा परिभाषित एक युग में, हरित ऊर्जा स्रोतों की दिशा महत्त्वपूर्ण समाधान के रूप में सामने आई है। "हरित ऊर्जा" शब्द एक विविध संग्रह को समावेश करता है जिसमें सूर्य प्रकाश, हवा, पानी, और भूतापीय ऊष्मा जैसे प्राकृतिक तत्वों का उपयोग विद्युत उत्पन्न करने के लिए किया जाता है। हरित प्रौद्योगिकी ने वाहन उद्योग को क्रांतिकारी बनाने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई है, खासकर विद्युत और स्वतंत्र वाहनों के क्षेत्र में। ये नवाचार अकार्बन उत्सर्जन को कम करने, ऊर्जा की दक्षता को बढ़ाने, और परिवहन को एक और अधिक सतत भविष्य की ओर मोड़ने में महत्त्वपूर्ण हैं।

फास्ट रिएक्टर स्पेन्ट फ्यूल पुनर्सनसाधन प्लांट्स के लिए अर्ध-सतत विलयनित्र उपकरण का विकास

जयेन्द्रकुमार गेलातर*, प्रणय कुमार सिन्हा, आलोक कुमार मिश्र
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र,
कल्पाक्कम –603102
ईमेल*: jaygelatar@igcar.gov.in

सारांश

भारतीय परमाणु कार्यक्रम में ईंधन चक्र को बंद करने में स्पेन्ट फ्यूल का पुनर्संसाधन सबसे महत्वपूर्ण कदमों में से एक है। विलयन प्रकिया, पुनर्प्रसंस्करण के महत्वपूर्ण प्रमुख कार्यों में से एक है क्योंकि यह विकिरणित ईंधन को तरल रूप में परिवर्तित करता है जिससे U और Pu निकालना और रीसाइक्लिंग करना आसान होता है। सामान्यत: थर्मल ईंधन पुनर्प्रसंस्करण और कम क्षमतावाले फास्ट ईंधन पुनर्प्रसंस्करण प्लांट्स में बैच प्रकार के सीमित क्षमता वाले पुनरसंचारी विलयनित्र का उपयोग किया जाता है जो कि दो परस्पर जुड़े लिम्ब की संरचनावाले थर्मो-साइफन प्रकार का विलयनित्र उपकरण होता है। भविष्य में उच्च क्षमतावाले पुनर्प्रसंस्करण संयंत्रों की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए, ऐसे उपकरण विकसित करना आवश्यक है जो आयाम में पूर्णतः सुरक्षित हो, आसानी से सुदूर प्रहस्तन/अनुरक्षण/प्रचालन किया जा सके और संयंत्र में किसी भी समय पर इष्टतम मात्रा से ज्यादा इन्वेंट्री ना रख सके। इस उदेश्य की पूर्ति के लिए भारतीय फास्ट रिएक्टर स्पेन्ट फ्यूल पुनर्प्रसंस्करण प्लांट्स में विलयन प्रकिया के लिए विविध प्रकार के अर्ध-सतत विलयन उपकरणों का लेबोरेटरी स्केल पर इन-हाउस विकास किया जा रहा है। जिसमें मुख्यत: ऑबलिक कोन प्रकार के और फेरिस व्हील प्रकार के अर्ध सतत विलयनित्र उपकरण समाविष्ट है। इस उपकरणों के प्रोटोटाइप के विकास के विभिन्न चरणों में डिज़ाइन विधि, उपकरणो का चयन, कार्य सिद्धांतों की अवधारणा का सत्यापन, डिज़ाइन मापदंडों का अनुकूलन, सही डिजाइन आधार का स्थापन और लैब-स्केल प्रोटोटाइप का निर्माण, परीक्षण और सत्यापन, इत्यादि शामिल है। इन उपकरणों के लैब-स्केल के प्रोटोटाइप को कथित डिज़ाइन क्षमताओं के लिए डिज़ाइन, निर्मित और परीक्षण किया गया था। विघटित किए जाने वाले ईंधन पिन बिट्स के आकार, प्रकार और आयामों एवं विघटन दर के आधार पर विलयनित्र के आकार और चरणों की संख्या निर्धारित की गई। प्रोटोटाइप को प्रारंभ में सिम्युलेटेड पिन बिट्स के साथ ड्राई रन द्वारा डिज़ाइन की गई क्षमता के लिए योग्य बनाया गया। एक बार चरणवार क्षमता स्थापित होने के बाद, UO_2 पैलेट और ईंधन पिन बिट के आकार के तांबे के बिट्स को फ्यूम हुड के वातावरण में प्रोटोटाइप में विलयन कर दिया गया। किसी भी यांत्रिक विफलता के बिना, विभिन्न गति पर 8M उबलते नाइट्रिक एसिडमें गैर-विकिरणित UO_2 बिट्स का सफलतापूर्व पूर्ण विघटन किया गया। यह शोध विलयनित्र उपकरणों के प्रोटोटाइपस के विकास के इन्ही विभिन्न चरणों का विस्तृत रूप से आलेखन करता है।

भुक्त शेष परमाणु ईंधन के पुनर्प्रसंस्करण के लिए भस्मक विलायक

महेश दासी*
वैज्ञानिक अधिकारी – डी
एकीकृत परमाणु पुनर्चक्रण संयंत्र
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र सुविधाएं, कल्पाक्कम- 603102, भारत
***ईमेल: mdasi@igcar.gov.in**

सारांश

परमाणु ऊर्जा संयंत्रों से छोड़े गए भुक्त शेष परमाणु ईंधन को 1.1 एम ट्राई-एन-ब्यूटाइल फॉस्फेट (टीबीपी)/एन-डोडेकेन सॉल्वेंट सिस्टम का उपयोग करके PUREX नामक विलायक निष्कर्षण प्रक्रिया द्वारा यूरेनियम और प्लूटोनियम जैसी विखंडनीय धातुओं की पुनर्प्राप्ति के लिए पुन: संसाधित किया जा रहा है। टीबीपी के साथ विशाल औद्योगिक अनुभव ने इसे परमाणु पुनर्संसाधन का कार्य घोड़ा माना जाने लगा। फिर भी, जलीय चरण में उच्च घुलनशीलता, रासायनिक और विकिरण प्रेरित गिरावट के प्रति संवेदनशील प्रकृति, तीसरे चरण के गठन की प्रवृत्ति और गैर-भस्मनीय प्रकृति आदि जैसी कुछ सीमाएं शोधकर्ताओं को वैकल्पिक सॉल्वैंट्स विकसित करने के लिए प्रेरित करती हैं जो द्वितीयक अपशिष्ट का उत्पादन नहीं करते हैं। इसे देखते हुए, मोनो-एमाइड्स जैसे पूरी तरह से भस्म करने योग्य सॉल्वैंट्स का वैकल्पिक सॉल्वैंट्स के रूप में व्यापक रूप से अध्ययन किया जा रहा है। एमाइड्स में केवल CHON परमाणु होते हैं, और उनके भस्म होने पर कोई ठोस अपशिष्ट उत्पन्न नहीं होता है। इसके अलावा, एमाइड्स का संश्लेषण सरल और किफायती है और उनके गुणों को एल्काइल समूहों की विवेकपूर्ण पसंद के साथ समायोजित किया जा सकता है।

इस संदर्भ में, पुनर्प्रसंस्करण अनुप्रयोगों में उनके उपयोग के लिए विभिन्न प्रकार के एमाइड आधारित एक्सट्रैक्टेंट्स की जांच चल रही है। वर्तमान पेपर का उद्देश्य भुक्त शेष परमाणु ईंधन पुनर्संसाधन के लिए एमाइड्स के उपयोग के फायदों पर ध्यान केंद्रित करना है।

लघु मॉडुलर रिएक्टर (SMR) - नाभिकीय ऊर्जा की प्रगति का सोपान

सौमित्र त्रिवेदी*
वैज्ञानिक अधिकारी-एफ
न्यूक्लियर पावर कार्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड
अणुशक्ति नगर, मुंबई-400094
*ईमेल: strivedi@npcil.com

सारांश

इंटरनेशनल एनर्जी एजेंसी द्वारा लाए गए एनर्जी आउटलुक 2023 के अनुसार भारत को बढ़ती बिजली की मांग को देखते हुए वर्तमान की तुलना में अगले बीस वर्षों में यूरोपीय संघ के बराबर की शक्ति प्रणाली (पॉवर सिस्टम) बढ़ाने की आवश्यकता है। भारत को मानव विकास सूचकांक (एचडीआई) को समर्थन करने के लिए विकसित देशों की तुलना में लगभग अभी की 1600 TWh से 8000 TWh तक बिजली का उत्पादन करना होगा|

केंद्रीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) विज्ञान और प्रौद्योगिकी, परमाणु ऊर्जा और अंतरिक्ष राज्य मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह ने कुछ समय पूर्व अवगत कराया, कि भारत स्वच्छ ऊर्जा परिवर्तन के प्रति अपनी प्रतिबद्धता को पूरा करने के लिए 300 MWe क्षमता तक के लघु मॉडुलर रिएक्टर (एसएमआर) के विकास के लिए कदम उठा रहा है। डीकार्बोनाइजेशन हेतु भारत ने वर्ष 2070 तक अपना शून्य उत्सर्जन लक्ष्य निर्धारित किया है| भारत में इस महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकी के विकास हेतु निजी क्षेत्र और स्टार्ट-अप की भागीदारी की जरूरत है। इसमें प्रौद्योगिकी साझाकरण और धन की उपलब्धता दो महत्वपूर्ण कड़ी हैं। यह प्रधानमंत्री जी के आत्मनिर्भर भारत लक्ष्य के भी अनुरूप हैं और भारत के हरित ऊर्जा स्रोत में महत्वपूर्ण योगदान देंगे |

इस संदर्भ में अश्विनी (अणुशक्ति विद्युत निगम लिमिटेड जो कि एनटीपीसी लिमिटेड और एनपीसीआईएल की संयुक्त उद्यम कंपनी है) का गठन और बीएआरसी की एसएमआर के लिए परियोजना उल्लेखनीय है| अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी एसएमआर को 300 MWe से कम रिएक्टरों के रूप में परिभाषित करती है| एसएमआर के हर मॉड्यूल में रिएक्टर प्रेशर वेसल के अंदर नाभिकीय कोर, भाप जनित्र और अन्य महत्वपूर्ण अव्यय सम्मलित रहतें हैं।

वर्ल्ड न्यूक्लियर एसोसिएशन स्माल मॉड्यूलर रिएक्टरों की निम्न विशेषताओं को सूचीबद्ध करता है :

- इससे सरल वास्तुकला और निष्क्रिय अवधारणाओं का प्रचालन बढ़ेगा, इसलिए दुर्घटना कम करने के लिए सक्रिय सुरक्षा प्रणालियों साथ-साथ एसी पावर पर भी कम निर्भरता होगी।

- मोबाइल और अत्याधुनिक तकनीक होने के नाते एसएमआर को साइट पर बने पारंपरिक परमाणु रिएक्टरों के विपरीत फैक्ट्री-निर्मित जा सकता है।
- एक छोटे रिएक्टर में कम शक्ति के कारण स्रोत अवधि में कमी के साथ-साथ रेडियोधर्मी मात्रा में भी कमी आती है।
- मॉड्यूलर डिजाइन और छोटा आकार एक ही साइट पर कई इकाइयां रखने के लिए और कुल क्षमता बढ़ाने के लिए मार्ग खोलता है।
- कोयला संयंत्रों के सेवानिवृत्त होने की साइटों का उपयोग करके क्षमता का लाभ यहां उठाया जा सकता है|
- इनको ठंडे पानी की कम आवश्यकता है| इसलिए ये दूरस्थ क्षेत्रों और विशिष्ट अनुप्रयोगों जैसे खनन या विलवणीकरण के लिए उपयुक्त है।
- एसएमआर के लिए कम कार्बन फुटप्रिंट की आवश्यकता होती है।
- एसएमआर हरित ऊर्जा स्रोत हेतु एक आशाजनक तकनीक हैं|
- बार्ज माउंटेड प्लांट को किसी तटीय स्थल पर ले जाया सकता है और ग्रिड से जोड़ा जा सकता है |

निश्चय ही एसएमआर भविष्य में नाभिकीय ऊर्जा को तेजी से बढ़ाने के अवसर प्रदान करने वाला महत्वपूर्ण सोपान बनेंगे।

नाभिकीय संलयन

कुलदीप शाक्य*
तकनीशियन – डी
सतीश धवन अंतरिक्ष केंद्र, इसरो
श्रीहरिकोटा, आंध्र प्रदेश 524124.
***ईमेल: kuldeepshakya@shar.gov.in**

सारांश

"नाभिकीय संलयन एक ऐसी प्रक्रिया है, जिसमें दो हल्के नाभिक परस्पर संयुक्त होकर एक भारी नाभिक की रचना करते हैं और यह प्रक्रिया नाभिकीय संलयन कहलाती है। " नाभिकीय संलयन के फलस्वरूप बनने वाले नाभिक का द्रव्यमान इस प्रक्रिया में भाग लेने वाले दोनों नाभिकों के सम्मिलित भार से कम होता है। बनने वाले नाभिक के द्रव्यमान में आई कमी ऊर्जा के रूप में रूपांतरित हो जाती है। हाइड्रोजन बम इसी नाभिकीय संलयन प्रक्रिया के सिद्धांत पर कार्य करता है। इस प्रक्रिया में अपार ऊर्जा निकलती है। इस प्रक्रिया को नियंत्रित करने के लिए ही रिएक्टर का निर्माण किया गया और इससे उत्पन्न होने वाली अपार ऊर्जा को बिजली उत्पादन में उपयोग किया जाता है। संलयन अभिक्रियायें प्लाज्मा नामक पदार्थ की अवस्था में होती हैं। प्लाज्मा एक गर्म, आवेशित गैस है जो सकारात्मक आयनों मुक्ति गति वाले इलेक्ट्रानों से बनी होती हैं, जिसमें ठोस, तरल एवं गैसों से अलग अद्वितीय गुण होते हैं। उच्च तापमान पर इलेक्ट्रान परमाणु के नाभिक से अलग हो जाते हैं जिससे प्लाज्मा या पदार्थ की आयनित अवस्था बन जाती है। प्लाज्मा को पदार्थ की चौथी अवस्था के रूप में भी माना जाता है। सूर्य से निरंतर प्राप्त होने वाली ऊर्जा का स्रोत वास्तव में सूर्य के अंदर हो रही नाभिकीय संलयन प्रक्रिया का ही एक प्रमाण है।

हरित हाइड्रोजन- हमारा जीवन रक्षक

गौतम आनंद*
वैज्ञानिक अधिकारी-ई
इन्दिरा गाँधी परमाणु अनुसन्धान केंद्र, कल्पाक्कम – 603 102
***ईमेल- gautam@igcar.gov.in**

सारांश

हाइड्रोजन की खोज सबसे पहले ब्रिटिश रसायनज्ञ और भौतिकविद हेनरी कैवेंडिश (Henry Cavendish) ने सन् 1766 में की थी। यह नाम दो ग्रीक शब्दों hydro (पानी) + genes से मिलकर बना है। हाइड्रोजन ब्रह्मांड में सबसे प्रचुर मात्रा में पाया जाने वाला रासायनिक पदार्थ है, जो सभी सामान्य पदार्थों का लगभग 75% है ।

हाइड्रोजन का वर्गीकरण मुख्यतः इसे बनाने हेतु प्रयोग की गई ऊर्जा के आधार पर किया गया है। जैसे- सफेद हाइड्रोजन- श्वेत हाइड्रोजन प्राकृतिक रूप से पाया जाने वाला हाइड्रोजन है जो तेल या प्राकृतिक गैस निष्कर्षण (फ्रैकिंग) जैसी औद्योगिक प्रक्रियाओं के उप-उत्पाद के माध्यम से भूमिगत पाया जाता है। हरित हाइड्रोजन ,पीला हाइड्रोजन ,पिंक (गुलाबी) या बैंगनी या लाल हाइड्रोजन, ब्राउन हाइड्रोजन इत्यादि इसके अन्य प्रकार हैं। हरित हाइड्रोजन नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के माध्यम से उत्पादित हाइड्रोजन को कहते है। हरित हाइड्रोजन का उपयोग कर के ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में उल्लेखनीय रूप से कमी की जा सकती है। चूकि यह दहन पर कार्बन डाइऑक्साइड उत्पन्न नहीं करता है। अतः कार्बन फुटप्रिंट को कम करने और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के शमन के लिये कारगर है। जब जलवायु परिवर्तन के दुष्प्रभावों से हमारा पर्यावरण सुरक्षित होगा तभी धरती पर मानव जीवन सुरक्षित होगा। इस प्रकार हरित हाइड्रोजन भविष्य में हमारा जीवन रक्षक साबित होगा।

यूरेनियम पिघलाने के अनुप्रयोगों के लिए ग्रेफाइट पर यट्रिया के साथ सिलिकॉन कार्बाइड (SiC) इंटरलेयर का विकास

योगेश कुमार*, आर.के. सोले, ई. वेत्रिवेंदन, एस. निंगशेन
सहायक फोरमैन-1
धातुकर्म और सामग्री समूह,
इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र,
कल्पाक्कम – 603102
***ई मेल:- yogesh_int@igcar.gov.in**

सारांश

विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए वांछित गुणों के साथ सामग्री की सतह को संशोधित करने के लिए कई थर्मल और थर्मो - रासायनिक सतह उपचार तकनीकों का उपयोग किया जा रहा है। भविष्य के फास्ट ब्रीडर रिएक्टरों से आने वाले खपत हुए धातुयुक्त ईंधनों की पायरोकेमिकल पुनर्संसाधन में इलेक्ट्रोरिफाइनिंग, पश्चात पिघलना, यूरेनियम के डेंड्राइट्स की ईंधन पिन कास्टिंग, और कैथोड प्रसंस्करण शामिल है। कैथोड प्रसंस्करण में उच्च घनत्व ग्रेफाइट (HDG) क्रूसिबल में लवण आसवन, पिघलना और यूरेनियम का समेकन शामिल है। चूंकि, यूरेनियम पिघलना बहुत उच्च तापमान पर संचालित होता है, तो क्रूसिबल को संक्षारण और ऑक्सीकरण के साथ उच्च तापीय तनाव से बचना चाहिए। वर्तमान में, सीएसटीडी/इंगाँपअकें में थर्मल स्प्रे कोटिंग सुविधा रिएक्टर और पुनर्प्रसंस्करण अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न सिरेमिक, धातु और सेर्मेट्स कोटिंग्स के विकास के लिए कार्यरत है। बिना किसी इंटरलेयर के HDG पर Y2O3 कोटिंग की तापमान सहनशीलता सीमा 1350 डिग्री सेल्सियस तक होती है। इन सीमाओं को पार करने के लिए, सिलिकॉन कार्बाइड (Silicon Carbide) को उसके थर्मल और यांत्रिक गुणों के कारण इंटरलेयर कोटिंग के लिए चुना जाता है। पैक सीमेंटेशन प्रक्रिया द्वारा ग्रेफाइट पर एक स्थिर ऑक्सीकरण - सुरक्षात्मक SiC मध्यवर्ती परत विकसित की गई। वायुमंडलीय प्लाज्मा स्प्रे (APS) तकनीक द्वारा SiC उच्च घनत्व ग्रेफाइट क्रूसिबल और कूपन पर Y2O3 कोटिंग की गई। कोटिंग्स का प्रदर्शन व्यवहार पूरी तरह से सूक्ष्म संरचना, घनत्व/छिद्रता और इसकी आसंजन शक्ति पर निर्भर करता है। कोटिंग का मूल्यांकन वास्तविक संयंत्र अनुप्रयोगों के लिए कोटिंग को अर्हता प्राप्त करने से पहले तांबे के पिघलने, उच्च तापमान ट्यूबलर भट्ठी में थर्मल साइक्लिंग, और लघु क्रूसिबल में बार-बार U पिघलने आदि जैसे वास्तविक कामकाजी वातावरण का अनुकरण करने के लिए किया जाता है। अध्ययन से पता चला है, कि SiC की इंटरलेयर ने कोटिंग के थर्मल साइक्लिंग जीवन को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ाने में मदद की है।

"नया भारत और हरित ऊर्जा"

डॉ. सेतु कुमार वर्मा
अनुसंधानकर्ता
हिंदी विभाग, हैदराबाद विश्वविद्यालय, हैदराबाद
ईमेल: setukverma@gmail.com

सारांश

पृथ्वी जलवायु परिवर्तन के जिस दौर में है, यह सुधार की कोशिशों के लिए बेहद महत्वपूर्ण और मुश्किल समय है। जलवायु परिवर्तन का सबसे बड़ा और पहला प्रभाव समाज के संसाधन से वंचित समुदायों पर पड़ता है। विस्थापन, जल, ऊर्जा, भोजन की कमी जैसी तमाम समस्याओं का पहला और गंभीर प्रभाव समाज के उन लोगों पर ही पड़ता है जो ऐतिहासिक रूप से पहले से ही हाशिये पर हैं। ऐसे में हरित-ऊर्जा के द्वारा जलवायु परिवर्तन की समस्याओं का सामना करने के प्रयासों को हमें इस तरह से विकसित करना होगा जिसके केंद्र में समाज के इन तबकों को ध्यान में रखा गया हो। हमारा पोस्टर जलवायु परिवर्तन, हरित ऊर्जा और वंचित समुदायों के परस्पर संबंध और समाधान पर नज़र डालने का प्रयास करेगा।

हरित ऊर्जा - सतत विकास के लिए एक महत्वपूर्ण विकल्प

डॉ॰ हेमंत कुमार*
वैज्ञानिक अधिकारी –एफ
धातुकर्म एवं पदार्थ समूह
इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम- 603102
***ईमेल: hemant@igcar.gov.in**

सारांश

ऊर्जा स्रोत सामाजिक एवं आर्थिक विकास का एक आवश्यक तत्व है। पिछले दशकों में विकासशील देशों की बढ़ती आर्थिक वृद्धि के कारण ऊर्जा खपत में तेजी से वृद्धि हुई है, जिससे ऊर्जा का उत्पादन और भण्डारण सतत विकास के लिए काफी अनिवार्य हो गया है। इस दृष्टिकोण से हरित ऊर्जा का महत्व काफी बढ़ जाता है। हरित ऊर्जा प्राकृतिक स्रोतों से प्राप्त होने वाली ऊर्जा है जिसमें पवन ऊर्जा, सौर ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा, ज्वारीय ऊर्जा, जैव ईंधन और पन-बिजली ऊर्जा शामिल हैं। हरित ऊर्जा की सबसे महत्वपूर्ण विशेषता यह है कि इसका दोहन हानिकारक जहरीले प्रदूषकों के विसर्जन के बिना किया जा सकता है। ये ऊर्जा संसाधन पर्यावरण के अनुकूल हैं और हमारे कार्बन फुटप्रिंट को भी कम करते हैं। वर्त्तमान में दुनिया की लगभग 30 प्रतिशत बिजली हरित ऊर्जा से आती है, जिसमें जलविद्युत, सौर, पवन और अन्य शामिल हैं। भारत स्थापित हरित ऊर्जा क्षमता के मामले में दुनिया में चौथे स्थान पर है और पिछले 7 वर्षों में गैर-जीवाश्म ईंधन ऊर्जा में 25% से अधिक की वृद्धि भी हुई है। कार्बन फुटप्रिंट के तहत भारत स्वच्छ और हरित ऊर्जा स्रोत के लिए प्रतिबद्ध है और राष्ट्रीय हाइड्रोजन मिशन इस दिशा में एक बडा कदम है। यह अनुमान लगाया गया है कि वर्ष 2050 तक, दुनिया की ऊर्जा की सबसे बड़ी मात्रा हरित ऊर्जा स्रोतों द्वारा आपूर्ति की जाएगी। परन्तु इसके लिए हरित प्रौद्योगिकी अनुसंधान एवं विकास और सहयोगी क्षमता निर्माण का योगदान काफी महत्वपूर्ण हो जाता है। हरित प्रौद्योगिकियां, प्रौद्योगिकी के विभिन्न पहलुओं को शामिल करती हैं जो पर्यावरण पर मानव प्रभाव को कम करने में भी मदद करती हैं। हरित ऊर्जा स्रोतों में नवोन्मेष से सस्ती, विश्वसनीय, टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल आधुनिक ऊर्जा सुनिश्चित हो सकेगा, जिसके फलस्वरूप सतत विकास में सहायता मिलेगी।

परमाणु प्रतिष्ठानों की ऑफ-गैस से संबंधित वायु रूपिथ प्रजातियों को फंसाने के लिए उपयोग की जाने वाली अधिशोषक सामग्री के मूल्यांकन के लिए एक परीक्षण सुविधा की स्थापना करना

जी.जोगेश्वर राव*, वी.युवराज, बी.कोथंद्रामन, सी.वी.विष्णु वर्धन, आर.वेंकट कृष्णन
वैज्ञानिक सहायक-ई
सामग्री रसायन और धातु ईंधन चक्र समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र,कल्पाक्कम - 603 102
***ईमेल: gjrao@igcar.gov.in**

सारांश

प्रयुक्त परमाणु ईंधन (UNF) के जलीय पुनर्संसाधन के दौरान प्रमुख गैसीय रेडियोन्यूक्लाइड, जैसे ^{129}I, ^{85}Kr, ^{3}H, ^{14}C और Xe को ऑफ-गैस स्ट्रीम प्रक्रिया के माध्यम से वायुमंडल में छोड़ा जाता है ^{129}I और ^{85}Kr प्राथमिक चिंता का विषय हैं। पर्यावरण प्रदूषण उनके लंबे समय तक जीवित रहने वाले आइसोटोप के कारण होता है जो पर्यावरण में बने रहते हैं और जमा होते रहते हैं। ^{129}I 1.52 X 10^7 वर्ष के आधे जीवन के साथ एक अत्यधिक गतिशील और अस्थिर संदूषक है, और जो बायोमेटाबोलिज्म को प्रभावित करने वाले थायरॉयड ग्रंथि में जैव संचय करता है। ^{129}I वर्ष 1.52 X 10^7 के आधे जीवन के साथ एक अत्यधिक गतिशील और अस्थिर संदूषक है, और जो बायोमेटाबोलिज्म को प्रभावित करने वाले थायरॉयड ग्रंथि में जैव संचय करता है। ^{131}I आयोडीन का एक और आइसोटोप है, जिसकी अर्ध-आयु अवधि 8.02 दिन कम है। Xe के लंबे समय तक रहने वाले आइसोटोप की अर्ध आयु 36.4 दिनों का होता है। और लगभग 2 साल के सामान्य (UNF) अवधि समय के बाद स्थिर आइसोटोप प्राप्त होगा। ^{85}Kr एक रासायनिक रूप से निष्क्रिय रेडियोआइसोटोप है जिसका अर्ध आयु 10.7 वर्ष है जो मानव स्वास्थ्य और पर्यावरणीय खतरे का कारण बनता है क्योंकि यह लगातार वायुमंडल में जमा होता है। ^{85}Kr के उत्सर्जन को अतीत में नजरअंदाज कर दिया गया है, हालांकि, यह वायुमंडल में जमा हो गया है और इसकी सांद्रता 1959 में 0.1 Bq m^{-3} से बढ़कर 2001 में 1.2 Bq m^{-3} हो गई है। जिओलाइट और संबंधित सुविधाओं पर प्रतिस्थापित चांदी पर आयोडीन को सोखने के तरीके प्रयोगशाला में स्थापित किए गए हैं, वर्तमान में विशेष रूप से Kr और Xe के लिए नई सुविधाएं विकसित की जा रही हैं। क्रायोजेनिक आसवन के माध्यम से योजना बनाई गई है। यह एक ऊर्जा गहन तकनीक है जिसके लिए कम तापमान और उच्च गैस दबाव की आवश्यकता होती है। झरझरा सामग्री (शक्तिशाली, सस्ता और विश्वसनीय) पर उत्कृष्ट गैसों और आयोडीन का चयनात्मक निष्कासन वैकल्पिक प्रौद्योगिकियों में से एक है। तापीय रूप से स्थिर सॉर्बेंट, जैसे जिओलाइट्स, धातु कार्बनिक फ्रेमवर्क (MOF), और ग्राफीन सामग्री भी अधिशोषक के रूप में महत्वपूर्ण हैं। उनके उच्च सतह क्षेत्र, सूक्ष्म सरंध्रता और प्रतिरूपकता प्रकृति के कारण। प्रायोगिक सुविधा को प्रयोगशाला में डिजाइन और चालू किया गया था। सामान्य परिचालन स्थितियों के तहत गैसों Kr और Xe के लिए गतिशील सोखना गुणांक निर्धारित करना आवश्यक है। मुख्य विवरण जो अधिशोषक विशेषताओं को प्रभावित करते हैं यानी तापमान, दबाव, आर्द्रता, ग्रैनुलोमेट्री, गैस वेग और अधिशोषक के प्रकार की जांच की जा रही है।

केकेएनपीपी इकाइयों के लिए टीजी प्रणाली मे प्रयुक्त ल्यूब ऑइल का आयात प्रतिस्थापन

मुकुंद राणा*, आर. एस. गर्ब्याल, विजय प्रकाश, एन. राम मोहन
वरिष्ठ अधिशासी अभियंता
न्यूक्लियर पावर कार्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड, मुंबई, इंडिया
***ईमेल: mukundrana@npcil.co.in**

सारांश

केकेएनपीपी इकाइयों के टर्बो-जनरेटर सिस्टम में ल्यूब ऑयल के रूप में विदेशी आपूर्ति वाले अग्नि-प्रतिरोधी द्रव (एफआरएफ) का उपयोग किया जा रहा है। रूसी संघ (आरएफ) द्वारा डिजाइन, निर्मित और आपूर्ति की जाने वाली टर्बो-जनरेटर (टीजी) प्रणाली में, विदेशी आपूर्ति वाले ल्यूब ऑयल (तेल) को भारतीय निर्मित तेल से बदलने की पहल की गई। इस अध्ययन का उद्देश्य केकेएनपीपी इकाइयों मे प्रयोग होने वाले ल्यूब ऑयल का स्वदेशीकरण करना है। इस अध्ययन मे मूल टर्बाइन निर्माता द्वारा भारत निर्मित ल्यूब ऑयल (एफआरएफ) का मूल्यांकन करना शामिल है।

इस उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए टर्बाइन निर्माता द्वारा प्राथमिक मूल्यांकन और तेल के उपयोग पर सहमति के बाद, तेल को प्रमाणित करने के लिए तेल की गुणवत्ता; लागत-लाभ विश्लेषण; तकनीकी सहायता का मूल्यांकन, निर्माता की उत्पादन क्षमता; परिचालन अनुभव और भारत में स्वतंत्र प्रयोगशाला द्वारा परीक्षण किया गया। इसके अतिरिक्त उपयोगकर्ता का फीडबैक और विस्तृत निर्णायक रिपोर्ट जिसमें तुलनात्मक विश्लेषण शामिल है।

भारत में उपलब्ध विभिन्न निर्माताओं के ल्यूब ऑयल के मूल्यांकन के आधार पर उचित भारतीय निर्माता का चयन किया गया। चयनित ऑइल को मूल्यांकन के लिए टर्बाइन निर्माता (रूसी संघ) के पास भेजा गया। टर्बाइन निर्माता ने विभिन्न परीक्षणों के विश्लेषण के आधार पर भारतीय ल्यूब ऑयल के उपयोग पर सहमति व्यक्त की। टर्बाइन निर्माता द्वारा प्रदान की गई सहमति के पश्चात, भारत में तेल पर निम्नलिखित अतिरिक्त मूल्यांकन किए गए :

- भौतिक-रासायनिक गुणों के लिए भारत मे स्वतंत्र प्रयोगशाला द्वारा परीक्षण
- लागत-लाभ विश्लेषण
- भारतीय निर्माता की साख का मूल्यांकन
- ऑपरेटिंग संयंत्र पर जाकर मौजूदा उपयोगकर्ता द्वारा परिचालन अनुभव पर चर्चा
- गुणवत्ता प्रबंधन और उत्पादन क्षमता पर चर्चा के लिए ब्लेंडिंग प्लांट का दौरा

- ल्यूब ऑइल निर्माता द्वारा व्यापक रिपोर्ट
- एनपीसीआईएल द्वारा अंतिम निर्णायक रिपोर्ट जारी करना

ल्यूब ऑयल की बुनियादी तकनीकी आवश्यकताएँ जो प्रदर्शन विशेषता को परिभाषित करती हैं, उनमें शामिल हैं, उच्च ऑक्सीकरण और तापीय स्थिरता, एंटी-फोमिंग विशेषताएँ, उच्च फ्लैश बिंदु, बेहतर एयर रिलीज क्षमता, विघटनशीलता, असंपीड्यता, हाइड्रोलाइटिक स्थिरता, श्यानता सूचकांक, पौर पाइंट, समय से पहले योगात्मक विलोपन की प्रतिरोधकता, शुद्धता, जंग प्रतिरोध, ऑक्सीकरण प्रतिरोध, और जीवन प्रत्याशा। प्रस्तावित भारतीय तेल के प्रदर्शन को तय करने के लिए तेल के भौतिक-रासायनिक गुणों पर निम्नलिखित स्वतंत्र परीक्षण किए गए:

- गतिज श्यानता (एएसटीएम-डी 445)
- वॉटर कंटैंट (एएसटीएम-डी 6304)
- कुल एसिड संख्या (एएसटीएम-डी 974)
- फोमिंग विशेषताएँ (एएसटीएम-डी 892)
- फ़्लैश प्वाइंट (एएसटीएम-डी 92)
- एयर रिलीज वैल्यू (एएसटीएम-डी 3427)
- स्वच्छता कोड (आईएसओ 4406)
- क्लोराइड कंटैंट (एएसटीएम-डी 6443)
- विशिष्ट गुरुत्व (एएसटीएम-डी 4052)

विभिन्न परीक्षणों के परिणामों के आधार पर, भारतीय तेल का प्रदर्शन मौजूदा विदेशी तेल की तुलना में बेहतर पाया गया है। भारतीय एफआरएफ ऑइल तकनीकी रूप से स्वीकार्य है और टर्बाइन निर्माता ने भी भारतीय एफआरएफ ऑइल को विदेशी ल्यूब ऑयल के समान विशेषताओं वाला होने की मंजूरी दी है। टर्बाइन निर्माता का अनुमोदन न केवल केकेएनपीपी इकाइयों के लिए है बल्कि रूस, भारत, यूरोपीय महाद्वीप, एशियाई महाद्वीप और शेष विश्व में उपयोग के लिए है। इससे भारतीय निर्माता के लिए वैश्विक बाजार में प्रवेश करने के ढेर सारे अवसर खुल गए हैं। ल्यूब ऑइल के आयात प्रतिस्थापन के लिए उठाए गए रणनीतिक कदमों से विभाग पर सकारात्मक आर्थिक प्रभाव पड़ेगा तथा आपूर्ति का समय और विदेशी आपूर्ति पर निर्भरता दोनों मे कमी होगी। "आत्मनिर्भर भारत अभियान" के तहत यह पहल स्थानीय आपूर्ति श्रृंखला में सुधार करेगी और "मेक इन इंडिया" पहल को और मजबूत करेगी।

प्रगत नाभिकीय रिएक्टरों की संकल्पना एवं सुरक्षात्मक पहलू

डॉ. प्रदीप कुमार*
वैज्ञानिक अधिकारी-जी
एकीकृत ईंधन संविरचन सुविधा
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई 40005
***ईमेल : pradeepk@barc.gov.in**

सारांश

प्रगत डिजाइन का मुख्य उदेश्य सुरक्षित और विश्वसनीय तरीके से कम लागत पर बिजली का उत्पादन करना है | प्रगत परमाणु संयंत्र में निश्चेष्ट या अंतर्निहित सुरक्षा विशेषतायें हैं जैसे कि गुरुत्वाकर्षण, प्राकृतिक संवहन इत्यादि | अंतर्राष्ट्रीय सर्वसम्मति के अनुसार प्रगत डिजाइन के लिए 10^{-5} प्रति वर्ष कोर क्षति से नीचे की आवृति हो, वर्तमान डिज़ाइन में 10^{-4} है | भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, प्रगत भारी जल रिएक्टर (AHWR) विकसित कर रहा है। यह 300 MWe, ऊर्ध्वाधर, दबाब ट्यूब प्रकार, क्वथनक साधारण पानी शीतलित और भारी पानी विमंदित रिएक्टर है | यह थोरियम से बिजली उत्पादन वाला रिएक्टर है। इसमें कई निश्चेष्ट सुरक्षा सुविधाओं का समावेश किया गया है। सभी परिस्थितियों में रिएक्टर कोर को ठंडा करने के लिए प्राकृतिक संचलन का उपयोग करना शामिल है | कोर पिघलने वाली दुर्घटनाओं की संभावना में कमी, पर्यावरण पर न्यूनतम प्रभाव को ध्यान में रखा गया है। रिक्ति वृद्धि की घटनाओं के दौरान, अभिक्रियता का ऋणात्मक शून्य गुणांक रिएक्टर शक्ति को नीचे लाता है, बग़ैर किसी बाहरी बाह्य नियंत्रण या प्रचालक कार्रवाई की आवश्यकता के रिएक्टर में दो विविध और द्रुत गति से कार्यवाही करने वाले शटडाउन प्रणालियाँ हैं |

रिएक्टर ट्रिप होने के बाद क्षय उष्मा निकासन निश्चेष्ट रूप से सम्पन्न, अलगाव संघनित्र प्रणाली (ICS) की मदद से पूरा किया जाता है | ईंधन में पानी की नली का प्रावधान है ताकि, अभिकल्पित शीतलक हानि दुर्घटना (LOCA) के दौरान आपातकालीन कोर शीतलन प्रणाली (ECCS) द्वारा पानी को सीधे ईंधन छड़ों पर अंत:क्षेपित किया जा सके | इसका यह फायदा है कि शीतलक को वहां अंत:क्षेपित किया जा सकता है जहां इसकी सबसे ज्यादा जरूरत होती है। ठंडा पानी रिएक्टर भवन के शीर्ष के पास स्थित एक बड़े ग्रुत्वकर्षण चालित पानी पूल (GDWP) से आएगा। दमन पूल द्वारा ऊर्जा अवशोषण के बाद, निश्चेष्ट संरोधन शीतलन प्रणाली (PCCS) दीर्घकालिक शीतलन प्रदान करती है। शीतलक की मात्रा को कई गुणा अधिक रखा रखा गया है। AHWR के लिए डिजाइन तैयार करने में दोहरे संरोधन के सिद्धांत को अपनाया गया है, संरोधन अलगाव के लिए निश्चेष्ट प्रणाली प्रदान की गई है। AHWR में कई सुरक्षा विशेषताएं शामिल की गई हैं| न्यूट्रॉनिक सुरक्षा,

नकारात्मक ऋणात्मक रिक्ति अभिक्रियाशीलता गुणांक द्वारा सुनिश्चितकिया गया है |ब्रेक से पहले लीक (LBB) मानदंड, पाइपों में रिसाव के पूर्व संकेत के बिना अचानक तबाही होने की संभावना नगण्य है| स्क्रैम के बिना प्रत्याशित अस्थिरताएं, दोनों शट डाउन प्रणाली विफल होने पर भी यह सुनिश्चित किया जाता है कि ईंधन विफल न हो | कोर क्षति की आवृत्ति को पारंपरिक रिएक्टर की तुलना में दो गुना कम पाया गया है। न्यूट्रोनिक सुरक्षा के सत्यापन के लिए क्रांतिक सुविधा जिसमें ठंडे स्वच्छ ईंधन को वांछित और सटीक ज्यामिति में व्यवस्थित किया जा सकता है जोकि भौतिकी डिजाइन मापदंडों की समझ और सत्यापन में महत्वपूर्ण योगदान देगा। एकीकृत परीक्षण लूप सुविधा को AHWR को उसी दबाव और तापमान की स्थिति में संचालित करने के लिए डिज़ाइन किया गया है| सुविधा का मुख्य उद्देश्य है: विभिन्न प्रणालियों / घटकों के निष्पादन आकलन के लिए डाटाबेस, स्टार्ट-अप प्रक्रिया का सत्यापन|

लघु मोड्युलर रिएक्टर: कार्बन उत्सर्जन लक्ष्यों की प्राप्ति में महत्वपूर्ण भूमिका

प्रदीप कुमार मिश्र*
वैज्ञानिक अधिकारी- ई
न्यूक्लियर पावर कारपोरेशन ऑफ़ इंडिया लिमिटेड
अणुशक्तिनगर, मुम्बई, 400094
***ई-मेल: pradeep@npcil.co.in**

सारांश

लघु मोड्युलर रिएक्टर, 10 MWe से 300 MWe की उत्पादन क्षमता वाले, नाभिकीय विखंडन पर आधरित वे रिएक्टर है जो पारम्परिक नाभिकीय रिएक्टरों से, आकार में छोटे, सुसंहत, कम पूंजी और प्रतिरुपक तौर पर अधिक मात्रा में एक ही स्थान पर विनिर्मित किये जा सकने योग्य हैं। यह नाभिकीय ऊर्जा के रूप मे हरित ऊर्जा प्राप्त करने में अग्रणी और क्रांतिकारी भूमिका निभा सकते हैं। अपने सुसंहत (कोम्पैक्ट) आकार और रचना के साथ एक ही स्थान पर बडी संख्या में बनाकर , उसे वांछित स्थल तक आसानी से ले जाकर ऐसी जगह भी स्थापित किया जा सकता है जहां पारम्परिक रिएक्टर को स्थापित करना सम्भव नही है। इसी वजह से हरित ऊर्जा प्राप्त करने के लक्ष्यों के प्रति यह बहुत ही आकर्षक विकल्प के रूप में देखा जा रहा है।

परमाणु ऊर्जा क्षेत्र के जोखिमों से जुडी चिंताओं का निराकरण करने के लिये इसे इस प्रकार विरचित/ अभिकल्पित किया गया है कि सुरक्षित रूप से बंद (shut down) करने और बंद होने के बाद ठंडा रखने के लिये, किसी भी अपातकालीन स्थिति के लिए, किसी भी बाह्य ऊर्जा स्रोत की आवश्यकता नही है और वह स्वत: निष्चेष्ट रूप से सुरक्षित रहता है तथा किसी भी स्थिति मे रिएक्टर कोर नही पिघल सकता। किसी भी स्थिति मे विकिरण के स्राव को रोकने के लिये इसे बहुत ही सुदृढ कंटेनर के अंदर रखा जाता है। आकार मे छोटे होने के कारण इसके लिये आवश्यक आपातकालीन योजना क्षेत्र की आवश्यकता नही है। इसे ना सिर्फ विद्युत आपूर्ति के लिये बल्कि एक ऊष्मा स्रोत के रूप में विभिन्न अद्योगिक इकाईयों मे जैसे – विलवणीकरण, जलयानों , पोर्टों आदि में उपयोग किया जा सकता है जहां पर जीवाष्म ईंधन का बहुत भारी मात्रा मे उपयोग होता है।

जलवायु सम्बंधी COP-26 मे भारत की प्रतिबद्धताओं के रूप में भारत को सन 2050 तक अपने सभी कोयला आधारित ऊर्जा संयंत्र बंद करने है और सन 2070 तक अतिरिक्त कार्बन उत्सर्जन को शून्य करना है। कोयला आधारित ऊर्जा संयंत्रों को बंद करने पर वहां के संसाधनों जैसे- भूमि, मशीनरी आदि का उपयोग करते हुये वहां पर लघु मोड्युलर रिएक्टर स्थापित किए जा सकता है। उल्लेखनीय है कि 250mx250m के क्षेत्र में 100 Mwe के 4 लघु मोड्युलर रिएक्टर स्थापित किये जा सकते है जो कि बहुत आसानी से कोयला संयंत्र को प्रतिस्थापित कर सकते हैं। इस प्रकार भारत के राष्ट्रीय स्तर पर निर्धारित योगदान के लक्ष्य को प्राप्त करने मे लघु मोड्युलर रिएक्टर महत्व्पूर्ण भूमिका निभा सकते है।

संक्षेप में, यह कहा जा सकता है कि लघु मोड्युलर रिएक्टर को उनकी विरचना/अभिकल्पना के साथ उसके संरक्षात्मक पहलू, उसकी उपयोगिता तथा वर्तमान परिदृश्य को देखते हुये इस दिशा में और गम्भीरता से आगे बढने की आवश्यकता है। हालांकि इससे जुडे नाभिकीय चुनौतियों जैसे कचरा प्रबंधन तथा सौर और पवन ऊर्जा की अपेक्षा अधिक लागत को कम करने पर भी काम किया जाना चाहिए।

अंतरिक्ष आधारित सौर ऊर्जा- अंतरिक्ष यान के लिए नवीकरणीय ऊर्जा

रूपाली साहू*, कृष्ण प्रिया जी., प्रभु निरिक्षण राव
वैज्ञानिक/ अभियंता- 'एस. ई.'
यू आर राव उपग्रह केंद्र, इसरो, विमानपूरा पोस्ट, बैंगलोर- 560017
***ईमेल: rsahu@ursc.gov.in**

सारांश

अंतरिक्ष अन्वेषण के लिए सौर ऊर्जा एक प्राथमिक केंद्र रही है। सूर्य से प्राप्त ऊर्जा एक प्रचुर और विश्वसनीय स्रोत है जिसका उपयोग विभिन्न अंतरिक्ष अन्वेषण गतिविधियों के लिए शक्ति प्रदान करने के लिए किया जाता है। इसमें उपग्रहों को सशक्त बनाना, अंतरिक्ष के विभिन्न जांच करना, चंद्रमा, मंगल, शुक्र ग्रह के उपग्रहोँ का संचालन और तत्पश्चात मानवयुक्त अभियान शामिल हैं।

अंतरिक्ष अन्वेषण के लिए उपलब्ध ऊर्जा स्रोतों मे सौर ऊर्जा एक महत्वपूर्ण ऊर्जा स्रोत है जिसका उपयोग उपग्रहों मे अधिकतम समय किया जाता है। इस ऊर्जा को विशेष समय मे उपयोग करने हेतु, बैटरी मे संग्रहित करके रखा जाता है। इस संग्रहित ऊर्जा का उपयोग तब किया जाता है जब अंतरिक्ष मे सूर्य की अनुपस्थिति होती है (प्रक्षेपण और ग्रहण के वक्त)। ऊर्जा के अन्य स्रोतों के विपरीत, सौर ऊर्जा को किसी ईंधन या निरंतर रखरखाव की आवश्यकता नहीं होती है। यह इसे अंतरिक्ष अभियानों के लिए एक लागत प्रभावी और व्यावहारिक विकल्प बनाता है, खासकर उन अभियानों के लिए जिनके लिए अंतरिक्ष में लंबे समय तक संचालन की आवश्यकता होती है। ग्रहण की अवधि पूरे अभियान की अवधि का कुछ ही भाग होती है अतः यह ज्ञात है कि अंतरिक्ष मे सौर ऊर्जा काफी प्रचुर मात्रा मे उपलब्ध है। इसके अतिरिक्त, यह ऊर्जा का एक स्वच्छ और टिकाऊ स्रोत है, जो इसे पारंपरिक जीवाश्म ईंधन का एक आकर्षक विकल्प बनाती है। हालाँकि, अंतरिक्ष अन्वेषण के लिए सौर ऊर्जा के उपयोग से जुड़ी कई चुनौतियाँ भी हैं। सबसे बड़ी चुनौतियों में से एक सूर्य और अंतरिक्ष अभियानों के बीच की दूरी है। अंतरिक्ष यान सूर्य से जितना दूर होगा, सूरज की रोशनी उतनी ही कमजोर हो जाएगी, जो सौर पैनलों की दक्षता को प्रभावित करती है। इस चुनौती से निपटने के लिए, अंतरिक्ष मिशनों को बड़े सौर पैनलों और उन्नत प्रौद्योगिकियों के साथ रचित किया जाना चाहिए जो उपलब्ध सूर्य के प्रकाश से ऊर्जा उत्पादन को अधिकतम कर सकें।

अंतरिक्ष यान को अत्यधिक तापमान, विकिरण और अन्य पर्यावरणीय कारकों का सामना करने के लिए रचित किया जाता है जो उनके प्रदर्शन को प्रभावित कर सकते हैं। इसके लिए उन्नत सामग्रियों और प्रौद्योगिकियों के उपयोग की आवश्यकता होती है जो अंतरिक्ष यान और उसके सौर पैनलों को क्षति से बचा सकते हैं।

हम अंतरिक्ष से उत्पन्न सौर ऊर्जा सीधे पृथ्वी पर भेज सकते हैं। एक अनुमान के अनुसार पृथ्वी पर हर घंटे, मनुष्य द्वारा एक वर्ष में उपयोग की जाने वाली सौर ऊर्जा से कही ज्यादा सौर ऊर्जा पृथ्वी पर पहुँचती है (लगभग 30%)। इस ऊर्जा का एक भाग वायुमंडल द्वारा वापस अंतरिक्ष में परावर्तित हो जाता है। चूंकि अंतरिक्ष में बादल, वायुमंडल और रात के समय अनुपस्थित है, इसलिए उपग्रह-आधारित सौर पैनल इन स्थलीय सौर पैनलों की तुलना में काफी अधिक ऊर्जा प्रदान करने और अंतरिक्ष से संचारित करने में सक्षम होंगे। सौर उपग्रहों के विशाल लचीले सौर पैनल से सुसज्जित ऊर्जा संचारित उपग्रह भारी मात्रा में उच्च तीव्रता के सौर किरणों को प्रतिबिंबित कर पृथ्वी पर भेज सकते हैं फिर इन विकिरणों को तार रहित माध्यम से माइक्रोवेव या लेजर किरण के रूप में सुरक्षित और नियंत्रित तरीके से पृथ्वी पर भेजा जाता है। यह दो तरीकों से संभव है- लेजर संचारण सौर उपग्रह एवं माइक्रोवेव सौर उपग्रह।

यह तकनीक कम से कम पाँच अरब वर्षों तक सौर ऊर्जा के संभावित निर्बाध स्रोत का प्रतिनिधित्व कर सकती है जब तक सूर्य का ईंधन ख़त्म न हो जाए। यह स्वच्छ और हरित ऊर्जा स्त्रोत भी है। जैसे पृथ्वी पर वैश्विक इंटरनेट, उपग्रहों की मदद से किसी भी स्थान मे संयोजकता प्रदान कर सकता है, वैसे ही एक अंतरिक्ष-आधारित सौर ऊर्जा प्रणाली दूरस्थ स्थानों पर ऊर्जा भेजने मे कारगर साबित हो सकती है।

"नेट शून्य भविष्य की दिशा में भारत की ऊर्जा नीति: परमाणु ऊर्जा की भूमिका"

कुलदीप कुमार यादव*, अभिनव विश्वास

उप प्रबंधक- तकनीकी

इलेक्ट्रानिक्स कारपोरेशन आफ इंडिया लिमिटेड, हैदराबाद, पिनकोड- 500040

***ई-मेल: kuldeepyadav@ecil.co.in**

सारांश

आजादी के 75 साल पूरे होने के मौके पर भारत आजादी का अमृत महोत्सव और अमृत काल मना रहा है, जिसमें एसडीजी लक्ष्यों को प्राप्त करना, ऊर्जा सुरक्षा और जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करना शामिल है। ग्लोबल वार्मिंग, लगातार बाढ़ एवं आग की समस्या, कोविड-19 महामारी और कई अन्य समस्याओं से पीड़ित हमारी पृथ्वी अस्तित्वगत संकट से गुज़र रही है और मानवता के भविष्य को सुरक्षित रखने के लिये वैज्ञानिक और अभिनव उपायों की तत्काल आवश्यकता रखती है।

इस संदर्भ में भारत ने UNFCCC के COP-26 में अपनी वर्द्धित जलवायु प्रतिबद्धताओं— 'पंचामृत' की घोषणा की, जिसमें वर्ष 2070 तक शुद्ध-शून्य कार्बन उत्सर्जन या शुद्ध शून्य भविष्य तक पहुँचने की प्रतिबद्धता शामिल है। इस घोषणा के बाद वर्ष 2070 के अपने लक्ष्यों की प्राप्ति के लिये भारत को विशेष रूप से एक सुगम नवीकरणीय ऊर्जा संक्रमण पर ध्यान केंद्रित करने की आवश्यकता होगी।

शुद्ध शून्य भविष्य (Net Zero Future) में भारत का संकल्प -

- भारत के नवीकरणीय ऊर्जा लक्ष्य: भारत के नवीकरणीय ऊर्जा लक्ष्य लगातार अधिक महत्त्वाकांक्षी होते गए हैं, जहाँ पेरिस में वर्ष 2022 तक 175 GW प्राप्त कर लेने की घोषणा से आगे बढ़ते हुए उसने संयुक्त राष्ट्र जलवायु शिखर सम्मेलन में वर्ष 2030 तक 450 GW और अब COP27 में वर्ष 2030 तक 500 GW क्षमता प्राप्त कर लेने के लक्ष्य की घोषणा की है।
- भारत ने वर्ष 2030 तक गैर-जीवाश्म ऊर्जा स्रोतों से 50% स्थापित बिजली उत्पादन क्षमता के लक्ष्य की भी घोषणा की है, जो 40% के मौजूदा लक्ष्य का विस्तार करता है और जिसे पहले ही लगभग हासिल कर लिया गया है।

भारत के लिए शुद्ध शून्य भविष्य प्राप्त करने की यात्रा में परमाणु ऊर्जा की भूमिका-

वर्तमान में दुनिया के 30 देशों में लगभग 440 परमाणु रिएक्टर हैं, जो कुल बिजली उत्पादन का लगभग 10 प्रतिशत उत्पन्न करते हैं। यहां यह ध्यान देने योग्य है कि परमाणु ऊर्जा में भारत के लिए भविष्य की ऊर्जा

सुरक्षा की महत्वपूर्ण क्षमता है, लेकिन अभी देश में स्थापित परमाणु ऊर्जा क्षमता 7480 मेगावाट है। परमाणु ऊर्जा क्षमता को बढ़ाकर 22480 मेगावाट करने के लिए पहले ही परियोजनाओं को मंजूरी दे दी है।

हम जानते हैं कि भारत का त्रि-स्तरीय परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम डॉ. होमी भाभा और पं. जवाहर लाल नेहरू द्वारा तैयार किया गया था। 1950 के दशक में जवाहरलाल नेहरू ने दक्षिण भारत के तटीय क्षेत्रों के मोनाजाइट रेत में पाए जाने वाले यूरेनियम और थोरियम भंडार के उपयोग के माध्यम से देश की दीर्घकालिक ऊर्जा स्वतंत्रता को सुरक्षित करने के लिए त्रि-स्तरीय परमाणु ऊर्जा कार्यक्रम के बारे मे सोचा था। परन्तु क्षमता लक्ष्यों को पूरा करने में परमाणु उद्योग के लगातार खराब प्रदर्शन के कारण परमाणु ऊर्जा विभाग के विशेषज्ञों ने क्षमता लक्ष्यों को महत्वाकांक्षी बताया है।

उपर्युक्त चर्चा से ये साफ पता चलता है कि महत्वाकांक्षी लक्ष्यों, मजबूत सुरक्षा और उदार बजटीय आवंटन के बावजूद परमाणु ऊर्जा क्षेत्र में ईंधन के बीच सबसे धीमी विकास दर है। परमाणु ऊर्जा उत्पादन में उच्च निश्चित लागत और कम परिवर्तनीय लागत होती है, जो परमाणु ऊर्जा को उचित टैरिफ पर बेस लोड बिजली उत्पादन के लिए उपयुक्त बनाती है। भारत को भविष्य में परमाणु क्षमता बढ़ाने के लिए इस विशिष्टता का उपयोग करना चाहिए।

भविष्य की संभावनाएं–

भारत सरकार को एक सुरक्षित, टिकाऊ और सस्ती ऊर्जा प्रणाली के विकास का समर्थन करने के लिए एक व्यापक राष्ट्रीय ऊर्जा नीति ढांचे के साथ केंद्र सरकार में स्थायी ऊर्जा नीति समन्वय स्थापित करना चाहिए। परमाणु क्षेत्र में भी यह सुनिश्चित करेगा कि भारत परमाणु ऊर्जा प्रौद्योगिकी में एक स्थापित अंतरराष्ट्रीय खिलाड़ी बने और इसे असैन्य परमाणु क्षमता को बढ़ाने की अनुमति मिले।

हरित हाइड्रोजन मिशन

मनोज कुमार साहू*
तकनीकी अधिकारी ' बी
उन्नत प्रणाली प्रयोगशाला
डॉ. ए पी जे अब्दुल कलाम मिसाइल काम्प्लेक्स, कंचनबाग, हैदराबाद - 500058
***ईमेल: mksahu.asl@gov.in**

सारांश

भारत भविष्य में सतत ऊर्जा पर निर्भर देश बनने की दिशा में दृढ़ निश्चय के साथ आगे बढ़ रहा हैं। भारत वर्ष 2030 तक गैर -जीवाश्म ईंधन स्रोतों से 500 गीगावॉट स्थापित बिजली उत्पादन क्षमता हासिल करने के लिए प्रतिबद्ध हैं। हाइड्रोजन और अमोनिया को भविष्य का ईंधन कहा जा रहा हैं, जो जीवाश्म ईंधन को स्थान लेंगे। नवीनीकरणीय ऊर्जा से बनी बिजली का उपयोग करके इन ईंधनों, जिन्हे ग्रीन हाइड्रोजन और ग्रीन अमोनिया कहा जाता हैं, का उत्पादन राष्ट्र की पर्यावरणीय दृष्टि से आवश्यक सुरक्षा की दिशा में एक प्रमुख अनिवार्यता हैं । ग्रीन हाइड्रोजन मिशन का उद्देश्य भारत को ग्रीन हाइड्रोजन और इसके डेरिवेटिव्स के उत्पादन, उपयोग तथा निर्यात के क्षेत्र में एक वैश्विक केंद्र बनाना हैं। इस मिशन के लिए शुरुआती खर्च 19,744 करोड रूपये का हैं। स्ट्रेटिजिक इंटरवेंशन फॉर ग्रीन हाइड्रोजन ट्रांजीशन (SIGHT) कार्यक्रम के लिए 17,490 करोड रूपये हैं। इस मिशन के व्यापक लाभ होंगे जैसे ग्रीन हाइड्रोजन और इसके डेरिवेटिव्स के लिए निर्यात के अवसरों का सृजन, औद्योगिक, मोबिलिटी और ऊर्जा क्षेत्रों का डीकार्बोनाइजेशन; आयातित जीवाश्म ईंधन और फीडस्टॉक पर निर्भरता में कमी । यह मिशन ग्रीन हाइड्रोजन की मांग सृजन, उत्पादन, उपयोग और निर्यात को सुगम बनाएगा। इस मिशन के अंतर्गत इलेक्ट्रोलाइज़र के घरेलू विनिर्माण को लक्षित करना और ग्रीन हाइड्रोजन का उत्पादन शामिल है । रिलायंस इंडस्ट्रीज लिमिटेड, गैस ऑथरिटी ऑफ इंडिया लिमिटेड,नेशनल थर्मल पावर कारपोरेशन, इंडियन आयल कारपोरेशन और लार्सन एन्ड टुब्रो (L&T) जैसी कुछ प्रमुख औद्योगिक कम्पनियाँ ग्रीन हाइड्रोजन के क्षेत्र में उतरना चाहती हैं।

वर्तमान में इसके उत्पादन की लागत अधिक हैं, जिसके कारण ग्रीन हाइड्रोजन आधारित सभी उत्पाद जीवाश्म ईंधन आधारित उत्पादों की तुलना में महंगे हैं। हाइड्रोजन के परिवहन और भण्डारण की लागत अधिक हैं और तैयार हाइड्रोजन उपलब्ध कराने की लागत को कम करने के लिए बड़े पैमाने पर बुनयादी सुविधाएं विकसित किये जाने की आवश्यकता हैं। इस सम्बन्ध में विनियम और मानक अभी भी स्पष्ट नहीं हैं और वित्तपोषण इस सम्बन्ध में एक बड़ी चुनौती हैं। विश्वभर में इस बात पर भी आम सहमति बन रही है भूमंडलीय तापवृद्धि को 2 डिग्री सेल्सियस और यदि संभव हो तो 1.5 डिग्री सेल्सियस तक सीमित करने के लिए ठोस कदम उठाये जाने

की आवश्यकता हैं। भारत अपने ऊर्जा परिदृश्य के मामले में एक महत्त्वपूर्ण मोड़ पर हैं और देश को आत्मनिर्भर और ऊर्जा उत्पादन के क्षेत्र में स्वावलम्बी बनाने के लिए ग्रीन हाइड्रोजन की भूमिका महत्त्वपूर्ण हैं। जीवाश्म ईंधनों के क्षेत्र में संसाधनों की कमी भी है और यह हर जगह उपलब्ध नहीं होते हैं। इसके विपरीत ग्रीन हाइड्रोजन का उत्पादन भारत में कहीं भी किया जा सकता हैं क्योंकि इसमें पर्याप्त नवीकरणीय क्षमता होती हैं। यह एक ऐसा ऊर्जा वाहक होगा जो घरेलू स्तर पर उत्पादित होता हैं और इससे प्राकृतिक गैस और पेट्रोलियम जैसी प्रमुख ऊर्जा वस्तुओं के आयात पर हमारी निर्भरता कम हो जाएगी। हाइड्रोजन एक ऐसा ऊर्जा अणु हो सकता हैं जो वास्तव में भारत में निर्मित हैं और जो देश की ऊर्जा सुरक्षा और दीर्घकालिक आर्थिक प्रतिस्पर्धा में अपना योगदान दे सकता हैं।

स्थिरता के लिए स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण: परमाणु ऊर्जा की भूमिका

डॉ. चौधरी जगदीश्वर राव*
वैज्ञानिक अधिकारी - ई
सहायक प्रोफेसर, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान
संक्षारण विज्ञान और प्रौद्योगिकी प्रभाग, सामग्री अभिलक्षणन समूह,
धातुकर्म और सामग्री समूह, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र,
कल्पाक्कम - 603 102
***ईमेल: cjrao@igcar.gov.in**

सारांश

2015 में, संयुक्त राष्ट्र (यूएन) के 193 सदस्य देशों ने सतत विकास के लिए 2030 एजेंडा को अपनाया। सतत विकास को उस विकास के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जो भविष्य की पीढ़ियों की अपनी जरूरतों को पूरा करने की क्षमता से समझौता किए बिना वर्तमान की जरूरतों को पूरा करता है। इस 2030 एजेंडा के तहत संयुक्त राष्ट्र ने स्थिरता प्राप्त करने के मार्ग के रूप में 17 सतत विकास लक्ष्य (एसडीजी) स्थापित किए। इन SDG में शामिल हैं, कोई गरीबी नहीं, शून्य भुखमरी, अच्छा स्वास्थ्य और कल्याण, गुणवत्तापूर्ण शिक्षा, लैंगिक समानता, स्वच्छ पानी और स्वच्छता, सस्ती और स्वच्छ ऊर्जा, आदि। विशेष रूप से, एसडीजी 7 (सस्ती और स्वच्छ ऊर्जा) अन्य सभी एसडीजी में प्रगति को सक्षम करने के लिए केंद्रीय है। इसलिए, सभी क्षेत्रों में स्थिरता प्राप्त करने के लिए स्वच्छ, सस्ती और विश्वसनीय ऊर्जा की स्थायी आपूर्ति की आवश्यकता है।

दुनिया की लगभग 61% बिजली कोयला, तेल और गैस जैसे जीवाश्म ईंधन से आती है। ये जीवाश्म ईंधन बिजली संयंत्र वायुमंडल में CO_2 छोड़ते हैं, जिसके कारण ग्लोबल वार्मिंग हो रही है। दुनिया के विभिन्न देशों ने दुनिया को और अधिक गर्म होने से बचाने के लिए अपने कार्बन उत्सर्जन को सीमित करने पर सहमति व्यक्त की है। जलवायु परिवर्तन पर अंतर सरकारी पैनल (आईपीसीसी) ने ग्लोबल वार्मिंग को 1.5 डिग्री सेल्सियस तक सीमित करने के लिए 2050 तक नेट-जीरो CO_2 उत्सर्जन के लिए वैश्विक समयरेखा भी निर्धारित की है। भारत ने परमाणु, सौर, पनबिजली, पवन आदि जैसे गैर-जीवाश्म ईंधन के माध्यम से बिजली उत्पादन बढ़ाकर और चरणबद्ध तरीके से कोयला आधारित बिजली संयंत्रों के उपयोग में कटौती करके 2070 तक नेट-जीरो CO_2 उत्सर्जन लक्ष्य हासिल करने के लिए भी प्रतिबद्धता जताई। भारत ने अपनी परमाणु ऊर्जा क्षमता को तीन गुना करने के लिए कई परमाणु ऊर्जा संयंत्र स्थापित करने को भी मंजूरी दी।

हाल ही में संयुक्त अरब अमीरात के दुबई में 30 नवंबर से 12 दिसंबर तक आयोजित जलवायु नियंत्रण बैठक, पार्टियों का सम्मेलन (सीओपी) - 28 में, 20 से अधिक देशों ने 2050 तक अपने परमाणु ऊर्जा उत्पादन

को तीन गुना करने की घोषणा की। जलवायु के 28 वर्षों के बाद नियंत्रण सम्मेलन बैठकें (सीओपी), यह पहली बार है कि दुनिया भर के सभी देशों ने नेट-जीरो उत्सर्जन लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए परमाणु ऊर्जा के महत्व को पहचाना। जैसा कि IAEA के महानिदेशक राफेल मारियानो ग्रॉसी ने COP-28 के दौरान एक बयान में कहा, "अध्ययन इस बात की पुष्टि करते हैं कि वैश्विक नेट-जीरो कार्बन उत्सर्जन का लक्ष्य केवल परमाणु ऊर्जा में तेज, निरंतर और महत्वपूर्ण निवेश के साथ 2050 तक प्राप्त किया जा सकता है", परमाणु ऊर्जा पृथ्वी को ग्लोबल वार्मिंग चरण से वैश्विक उबाल चरण में जाने से बचाने के लिए ऊर्जा उत्पादन का एकमात्र बेहतर विश्वसनीय स्रोत है।

हरित ऊर्जा स्रोत का विकास : सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा , ज्वारीय ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा

मनोज कुमार सिंह*
वैज्ञानिक अधिकारी/एफ
न्यूक्लियर पावर कोर्पोरेशन ऑफ इंडिया लि.
रावतभाटा राजस्थान साईट, आर.ए .पी .पी -7&8
***ईमेल- skmanoj@npcil.co.in**

सारांश

भारत वर्ष विविधताओं का देश, धरती पर अद्वितीय एवं अद्भुत भूखंड, प्रकृति ने सभी उन्नत विविधताओं को उपलब्ध कराया. तीन तरफ से विशाल समुद्र है, तो वहीं पर हिमाच्छादित हिमालय, राजस्थान की तपती रेत है तो उत्तर पूर्व की शीतलता है! इन सभी व्यवस्थाओं का अवलोकन और आकलन करने पर हरित ऊर्जा: सौर ऊर्जा, पवन ऊर्जा , ज्वारीय ऊर्जा, भूतापीय ऊर्जा, के चारों विकल्पों का सामंजस्य पूर्वक सम्यक विकास हेतु सभी अनुकूल परिस्थितियां उपलब्ध है! यह चारों तरीके की ऊर्जा के स्रोतों का समन्वित मिश्रण जहां एक तरफ विविधता प्रदान करता है! वही ऊर्जा के विकेंद्रीकरण में बहुत मदद करता है!

भारत प्रकृति का सर्वोत्तम वरदान, अतुनीय भौगोलिक संरचना, सौर, पवन, ज्वारीय, भूतापीय हरित ऊर्जा, के सम्मलित प्रवर्धन एवं उपयोग हेतु बेहद अनुकूल है । भूमध्य रेखा की समीपता एवं राजस्थान का विशाल गर्म रेगिस्तान, सौर एवं पवन ऊर्जा के उपयोग हेतु अनुकूल है, वहीं विशाल समुद्रीयतट एवं राजस्थान का विशाल रेगिस्तान, पवन एवं ज्वारीय ऊर्जा के उपयोग हेतु उत्तम है! लेह लद्दाख का विशाल शीत रेगिस्तान, भूतापीय, सौर एवं पवन ऊर्जा के उपयोग हेतु उचित है ।

हरित ऊर्जा स्रोतों की ओर नाभिकीय संलयन ऊर्जा के वैश्विक बढ़ते कदम

अतुल गर्ग*, विपुल तन्ना
वैज्ञानिक अधिकारी-ई
प्लाज़्मा अनुसन्धान संस्थान,
भाट गांधीनगर - 382428, गुजरात
***ई-मेल: agarg@ipr.res.in**

सारांश

पिछले कई दशकों में, लगभग सभी देशों ने औद्योगिक, परिवहन और अन्य विकास गतिविधियों में जीवाश्म ईंधनों का बड़े पैमाने पर उपयोग किया है। इनके दहन से कार्बन डाइऑक्साइड जैसी अहम ग्रीनहाउस गैस के अतिरिक्त अल्प मात्रा में मीथेन तथा नाइट्रस ऑक्साइड गैसें भी उत्सर्जित होती हैं। परिणामस्वरूप, ऐसे प्रदूषकों की सांद्रता बढ़ने से विश्व स्तर पर ग्रीनहाउस गैसों एवं पर्यावरण क्षरण में वृद्धि हुई है। जिसमें, सबसे अधिक योगदान ऊर्जा क्षेत्र से आता है। हाल ही में, भारत सरकार के विद्युत मंत्रालय द्वारा प्रकाशित आंकड़ों के अनुसार, भारत में बिजली उत्पादन हेतु लगभग 416059 मेगावाट स्थापित क्षमता है, जिसमें से 57% से अधिक बिजली का उत्पादन कोयला, तेल और गैस आधारित पावर प्लांटों द्वारा किया जाता है। अतः वर्तमान युग, जलवायु परिवर्तन और बढ़ता पर्यावरण प्रदूषण पूरी दुनिया में बड़ी चिंता का विषय बन गया है। मई 2022 में, नेशनल ओशनिक एंड एटमोस्फेरिकल एडमिनिस्ट्रेशन (एनओएए) की मौना लोआ वेधशाला (एमलोओ) में कार्बन डाइऑक्साइड की वैश्विक औसत सांद्रता 421 पीपीएम (भाग प्रति मिलियन) यानि 0.04% मापी गयी। जो औद्योगिक क्रांति के आरम्भ में 280 पीपीएम थी, अर्थात अब इसके स्तर में 50% की वृद्धि दर्ज हुई है। हालाँकि, पर्यावरण क्षरण में ऊर्जा क्षेत्र का योगदान ऊर्जा स्रोतों के प्रकार पर निर्भर करता है।

इस सम्बन्ध में, नाभिकीय संलयन, भविष्य में हरित ऊर्जा स्रोत के रूप में आशा की किरण दिखाई पड़ती है। यद्यपि, यह अरबों वर्षों से पृथ्वी पर उदारतापूर्वक चमकती हुई मौजूद है, लेकिन वैज्ञानिकों द्वारा इस ऊर्जा के उत्पादन व नियंत्रण में तकनीकी चुनौतियों से निबटने के लिए राष्ट्रीय एवं अंतरराष्ट्रीय स्तर पर ठोस प्रयास जारी हैं।

सूर्य में ऊर्जा का निर्माण नाभिकीय संलयन D-T (ड्युटीरियम-ट्रिशियम) नामक प्रक्रिया से ही होता है, और ऐसी प्रक्रिया को पृथ्वी पर सक्षम करने के लिए सूर्य की कोर में उपस्थित अनुकूल दशाओं को प्राप्त करने की आवश्यकता होती है। संलयन ईंधन का तापमान लगभग 150 से 200 मिलियन डिग्री सेल्सियस तक बढ़ाना होता है। ताकि, ईंधन निर्वात-कक्ष में आयनित होकर एक विशिष्ट अवस्था अर्थात प्लाज़्मा में प्रवेश करता है।

प्लाज़्मा ऊष्मा को बनाये रखने और प्लाज़्मा गतिविधियों को नियंत्रित करने के लिए चुंबकीय क्षेत्रों का उपयोग किया जाता है। उच्च ताप प्लाज़्मा का निर्माण, रखरखाव आदि वैज्ञानिक चुनौतियाँ हैं।

अगस्त 2021 में अमेरिका की नेशनल इग्निशन फैसिलिटी (एनआईएफ) में 1.3 मेगा जूल आउटपुट ऊर्जा प्रयोग की सूचना ने एक प्रबल उम्मीद जगाई है। संलयन में सबसे महत्वाकांक्षी परियोजना अंतर्राष्ट्रीय थर्मोन्यूक्लियर एक्सपेरिमेंटल रिएक्टर (ITER) है, जो वर्तमान में फ्रांस में निर्माणाधीन है। प्रचुर मात्रा में कच्चे माल या संलयन ईंधन की वैश्विक आपूर्ति के साथ नाभिकीय संलयन का पर्यावरण पर प्रभाव लगभग शून्य है।

इस प्रस्तुति में संलयन ऊर्जा के इस विकल्प में विभिन्न बिंदुओं पर प्रकाश डालने का प्रयास किया जायेगा जैसे कि इससे जुडी चुनौतियां, लाभ एवं अब तक की वैश्विक सफलता एवं असफलता आदि जैसे तकनीकी पहलुओं पर चर्चा की जाएगी। संलयन ऊर्जा में सुरक्षित और सार्वभौमिक रूप से हरित ऊर्जा स्रोत बनने की क्षमता व वैश्विक ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने में भी सक्षम प्रतीत होती है।

मंदक क्षरण उत्पादों के धातु प्रतिधारण व्यवहार की तुलना

सत्यब्रत मिश्र*, एन. देसीगन, के ए वेंकटेशन
वैज्ञानिक अधिकारी-एफ
प्रक्रिया, रेडियोरसायन और पुनर्संससाधन अनुसंधान एवं विकास प्रभाग
पुनर्संससाधन समूह, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम- 603102
***ईमेल: sbmishra@igcar.gov.in**

सारांश

समय के साथ औद्योगीकरण हेतु ऊर्जा की मांग भी लगातार तेजी से बढ़ रही है। प्राकृतिक ऊर्जा संसाधनों की भारी खपत और नवीकरणीय संसाधनों के विकास में अनिश्चितता, का विकल्प के रूप में भविष्य की ऊर्जा मांग के लिए परमाणु ऊर्जा अपरिहार्य है। भारत में परमाणु ऊर्जा विभाग (डीएई) ने दीर्घकालिक ऊर्जा आवश्यकता को पूरा करने के लिए तीन चरणों वाली परमाणु ऊर्जा योजना तैयार की है जिसमें पुनर्संससाधन तीन चरणों के बीच एक कड़ी है। पुनर्संससाधन का उद्देश्य विखंडनीय तत्वों यूरेनियम और प्लूटोनियम को उनके आगे उपयोग के लिए पुनर्प्राप्त करना है।

प्लूटोनियम यूरेनियम न्यूनीकरण निष्कर्षण प्रक्रिया (आमतौर पर प्योरेक्स प्रक्रिया के रूप में जाना जाता है) जो मूल रूप से एक विलायक निष्कर्षण आधारित प्रक्रिया है, जिसमें ट्राई-एन-ब्यूटाइल फॉस्फेट (टीबीपी) को एक अक्रिय मंदक एन-डोडेकेन (एन-डीडी) के साथ विलायक के रूप में खर्च किए गए परमाणु ईंधन का पुनर्संसाधन के लिए अपनाया जाता है। ऑपरेशन की प्रक्रिया के दौरान विलायक अत्यधिक क्षरण से गुजरता है। पुनर्प्राप्ति प्रक्रिया के दौरान गठित क्षरण उत्पाद धातु आयनों की अवधारण के लिए जिम्मेदार हैं. टीबीपी क्षरण उत्पाद धोने योग्य होते हैं जबकि एन-डीडी क्षरण उत्पाद धोने योग्य नहीं होते हैं. मंदक क्षरण उत्पादों के धातु प्रतिधारण व्यवहार पर कोई साहित्य नहीं है, यह अध्ययन नाइट्रिक एसिड की उपस्थिति में एन-डीडी के गामा रेडियोलिसिस और उनके संबंधित धातु प्रतिधारण व्यवहार से संबंधित है।

नाइट्रिक एसिड की उपस्थिति में एन-डीडी का गामा रेडियोलिसिस 500 किलो ग्रे तक किया गया। यूरेनियम, प्लूटोनियम और ज़िरकोनियम धातु प्रतिधारण व्यवहार ताजा टीबीपी को कम एन-डीडी का उपयोग करके पतला करने पर क्षार धोने से पहले और बाद में निर्धारित किया गया। मंदक क्षरण उत्पादों का धातु प्रतिधारण व्यवहार अवशोषित गामा खुराक के साथ बढ़ता है और धातु आयनों के प्रतिधारण के प्रति आकर्षण जिरकोनियम-प्लूटोनियम- यूरेनियम क्रम का अनुसरण करता है। कुछ मंदक क्षरण उत्पाद जलीय रूप से धोने योग्य होते हैं, जबकि प्रमुख भाग प्रकृति में अत्यधिक संबद्ध होते हैं और कई बार क्षारीय धुलाई के बाद भी सिस्टम में जमा हो जाते हैं। अवशोषण खुराक में वृद्धि के साथ, मंदक के रेडियोलाइटिक क्षरण की सीमा बढ़ जाती है जिससे विलायक शुद्धिकरण प्रक्रिया की प्रभावशीलता कम हो जाती है जिससे विलायक पुनर्चक्रण के लिए अनुपयोगी हो जाता है।

700 मेगावाट आईपीएचडब्ल्यूआर रिएक्टर के लिए डिजिटल आईएंडसी प्रणाली का अभिकल्पन

मनीषा त्रिपाठी*, नवनीत कटारिया, सुजीत चट्टोपाध्याय, आर. बालासुब्रमन्यन
अपर मुख्य अभियंता/एसओ- जी*
अनुसंधान एवं विकास इलेक्ट्रोनिक सिस्टम्स,
न्यूक्लियर पावर कार्पोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड,
अणुशक्ति-नगर मुंबई, 400094
***ईमेल : -mmanisha@npcil.co.in**

सारांश

कार्यात्मक, प्रदर्शन और इंटर्फेस की माँगों के अलावा एक न्यूक्लियर पावर प्लांट में डिजिटल आईएंडसी (I&C) प्रणालियों की उच्चस्तरीय विश्वसनीयता, सुरक्षा एवं संरक्षा का भी ध्यान रखना होता है। साथ ही, इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के अपेक्षाकृत अल्प जीवनकाल की वजह से दीर्घकालिक समर्थन के लिए अप्रचलन प्रबंधन हेतु भी उचित रणनीति की आवश्यकता होती है।

700 मेगावाट एनपीपी के डिजिटल आईएंडसी प्रणालियों के अभिकल्पन में बुनियादी अभिकल्पन सिद्धांत जैसे भ्रंश-सहिष्णुता(fault tolerant), फेल-सेफ, एकल विफलता मानदंड तथा सरल रख-रखाव आदि का ध्यान रखा गया है। उनके कार्य-क्षमता, प्रचालन एवं रख-रखाव के अनुभव, अवयवों के मानकीकरन इत्यादि को घ्यान में रखते हुए ये प्रणालियां विभिन्न क्लस्टरों में विभाजित की गई हैं। प्रत्येक क्लस्टर अनेक आईओनोड (IONODE), ऑपरेटर वर्क स्टेशन तथा हिस्टोरियन(historian) से बना है। आईओनोड माइक्रो कंट्रोलर आधारित एम्बेडेड(embedded) प्रणाली है और डेटा-अधिग्रहण, लॉजिक प्रसंस्करण और नियंत्रण के लिए आउटपुट उत्पादन का काम करता है। ऑपरेटर वर्क स्टेशन तथा हिस्टोरियन व्यावसायिक कंप्यूटर्स हैं। ये ऑपरेटर इंटरफेस और डेटा भंडारण सुनिश्चित करते हैं।

700 मेगावाट इलेक्ट्रिक एनपीपी के अनेक प्लांट प्रक्रिया प्रणालियों के लिए मानकीकरण को दृष्टिगत रखते हुए डिजिटल आईएंडसी प्रणालियों में मानक हार्डवेयर एवं सॉफ्टवेयर प्लेटफार्म का उपयोग किया गया है। हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर का संगठन द्वारा स्वयम् विकास किया गया है ताकि प्रणाली का उसकी संरक्षा वर्ग के अनुरूप योग्यता, दीर्घकालिक समर्थन और प्लांट पर स्थापन के बाद समस्या निवारण के लिये त्वरित समाधान सम्भव हो। विश्वसनीय हार्डवेयर के लिये सु-परिभाषित अवयव पॉलिसी और विभिन्न हार्डवेयर डिजाइन नियम स्थापित किये गये हैं। सभी हार्डवेयर मॉड्यूल सेल्फ-डॉयगनॉसिस(diagnosis) से युक्त हैं जो सॉफ्टवेयर प्रावधान के साथ खराब मॉड्यूल को सही तरीके से निर्धारित कर सकते हैं और एमटीटीआर को न्यूनतम रखने में कारगर हैं। हार्डवेयर मॉड्यूलर और हॉट-स्वापेबल होने के कारण सहजता से ऑन-लाइन बदले जा सकते हैं। बड़ी

वीडियो स्क्रीन से संयुक्त संघनक का कंट्रोल रूम में प्रयोग करने से ऑपरेटर के असरदार संचालन के लिए डेटा भिन्न-भिन्न चित्रात्मक प्रारूपों में प्रस्तुत किया जा रहा है जैसे रुझान, प्रणाली खाका इत्यादि।

ऑन-लाइन स्व-निदान के माध्यम से अनवरत चालू प्रणालियां अधिकतम उपलब्धता सुनिश्चित करती हैं। जो प्रणालियां लगातार चालू नहीं हैं, उनका परीक्षण करना आवश्यक होता है । इसलिए परीक्षणता, उपलब्धता सुनिश्चित करने व विश्वसनीयता बढ़ाने के लिए पृथक डिजिटल आईएंडसी परीक्षण व मॉनीटरन प्रणालियां उपलब्ध कराई गयी हैं।

सख्त सॉफ्टवेयर डेवलपमेंट जीवन-चक्र का अनुसरण कर सॉफ्टवेयर की विश्वसनीयता प्रणाली के संरक्षा वर्ग के अनुरूप आश्वासित की गई है और स्वतंत्र सत्यापन एवं मान्यकरन के द्वारा सत्यापित की गई है । पूर्ण दस्तावेजीकरण प्रमाणित करता है कि डेवलपमेंट और आईवीएंडवी की उपयुक्त प्रक्रिया अपनायी गई है । मॉडल आधारित विकास के साथ उपर्युक्त प्रक्रिया से प्रणालियों में विसंगतियों की पूर्व सूचना प्राप्त करने में मदद मिलती है जिससे कोडिंग त्रुटियां कम होती हैं और इस प्रकार डेवलपमेंट और आईवीएंडवी प्रयास समय व लागत कम होती है । सुरक्षा का निर्माण डिजाइन द्वारा प्रणालियों में किया गया है और सुरक्षा परीक्षण किए गये हैं। सुरक्षा खतरा और कमजोरियों का अध्ययन किया गया है और राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय दिशानिर्देशों द्वारा अनिवार्य की गई सुरक्षा आवश्कताओं के अनुसार इन्हें संरक्षित किया गया है।

भारत में हरित ऊर्जा की वृद्धि के लिए प्रगति, दिशा और दृष्टि

डॉ. पीयूष गोयल*

कनिष्ठ विश्लेषक (तकनीकी)
जैवप्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय,
केंद्रीय सरकार कार्यालय परिसर (सीजीओ कॉम्पैलैक्स)
ब्लाक-2, 6-8 वां तल, लोधी रोड, नई दिल्ली – 110 003
***ईमेल: goyal.dbt@nic.in**

सारांश

जीवाश्म ईंधन के पारंपरिक ऊर्जा स्रोत में इस्तेमाल होने से वैश्विक जलवायु परिवर्तन का खतरा आज मानव अस्तित्व पर भारी है । वातावरण में कार्बन डाइऑक्साइड, नाइट्रस ऑक्साइड और मीथेन जैसी ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन से 75% और सभी उत्सर्जनों से लगभग 90% की क्षति होने का अनुमान है । वर्ष 1880 से 2022 के दौरान पृथ्वी का तापमान 1.1 डिग्री सेल्सियस बढने के संकेत हैं, जिसका एकमात्र समाधान है - स्वच्छ, सतत या नवीकरणीय स्रोतों से प्राप्त हरित ऊर्जा जिसे जल (हाइड्रोजन) एवं शैवाल (एल्गी), सौर, पवन, भूतापीय (पृथ्वी की गर्मी), बायोगैस (बैक्टीरिया द्वारा अपघटन), पनबिजली, बायोमास (पौधों/जानवरों से प्राप्त कार्बनिक पदार्थ) आदि से उत्पादित किया जाता है । समग्र विश्व में बडती जलवायु सम्बंधित गंभीर पर्यावरणीय समस्याओं और बढते वैश्विक ताप (ग्लोबल वार्मिंग) से निपटने के लिए के वैज्ञानिक और योजनाकार नई प्रौद्योगिकी और अनुसंधान से आपसी तालमेल के द्वारा वैकल्पिक ऊर्जा स्त्रोतों की रणनीतियों के लिए एकजुट हो रहे हैं।

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय तथा जैवप्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली पिछले कई वर्षों से स्वच्छ ऊर्जा अभियान (क्लीन इनर्जी मिशन) एवं नवाचार अभियान (मिशन इन्नोवेशन) द्वारा अंतर्राष्ट्रीय समूहों के साथ जुडी हुए हैं, तथा 19-22 जुलाई, 2023 को गोवा, भारत में वैश्विक प्रतिनिधियों के साथ मंत्रीस्तरीय बैठक के आयोजन द्वारा चयनित क्षेत्रों में कार्य को बढावा देने के लिए कार्य कर रहे हैं। हरित ऊर्जा प्रौद्योगिकी का क्षेत्र व्यापक है, और इसमें अपार सम्भावनाएं हैं। अनुसंधान परियोजनाओं की त्वरित परिपक्वता को सक्षम करने के लिए 2009 में एनटीपीसी ऊर्जा प्रौद्योगिकी अनुसंधान एलायंस (नेत्रा) द्वारा अनुसंधान, प्रौद्योगिकी विकास की अवधारणा को लागू करना आदि था। भारत में कई हरित पहल के तहत अपनी उत्सर्जन रैंकिंग में 2030 तक सुधार कर गैर-जीवाश्म ईंधन संसाधनों से 50% बिजली उत्पादन और 2070 तक शुद्ध शून्य उत्सर्जन लक्ष्य (नेट जीरो) का लक्ष्य हासिल करना है । भारत, चीन, अमेरिका और यूरोपीय संघ के बाद चौथा सबसे बडा वैश्विक उत्सर्जक देश है, जिसकी कुल स्थापित उत्पादन क्षमता 408.71 गीगावॉट में नवीकरणीय ऊर्जा की हिस्सेदारी 42.26% है,

और 2022 तक 168 गीगावॉट या 40% ऊर्जा उत्पादन क्षमता को पूरा करना शामिल है। राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन से 2050 तक 3.6 गीगाटन कार्बनडाईऑक्साइड उत्सर्जन और औद्योगिक कोयले के आयात को 95% तक कम करने तथा देश में हरित ऊर्जा क्षेत्र में स्वचालित मार्ग से 100% प्रत्यक्ष विदेशी निवेश की अनुमति है। अत: नई दशा और दृष्टि से व्यवसायों, निवेशकों में नई ऊर्जा तकनीकों, बैटरी स्टोरेज, विद्युत संचालित वाहन (ईवी) और ग्रीन हाइड्रोजन आदि में प्रतिस्पर्धा बडी है। ग्रीन डे अहेड मार्केट (जीडीएएम) पहल से इंडियन एनर्जी एक्सचेंज ने फरवरी, 2023 में 341 मिलियन यूनिट नवीकरणीय ऊर्जा का कारोबार किया है। शुद्ध शून्य उत्सर्जन लक्ष्य और वैश्विक स्तर पर प्रतिबद्धता के लिए आठ मिशनों सहित राष्ट्रीय कार्य योजना (एनएपीसीसी) की शुरूआत हुई है। निजी कम्पनियों, शिक्षण संस्थाओं, अंतर्राष्ट्रीय अनुसंधान एवं साझेदारी से ऊर्जा के विभिन्न क्षेत्रों में परियोजनाओं के संचालन तथा देश में स्थापित 1903 स्टार्टअप से कई नई तकनीकों का विकास सम्भव हुआ है।

हरित ऊर्जा स्रोतों का विकास

एम. सौम्या*, एम. माधवी
वैज्ञानिक/इंजीनियर 'एस ई',
बीएसडी/आरएफ व बीएसजी, एसडीआर व आईएसए
राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र, हैदराबाद,
***ईमेल: sowmya_m@nrsc.gov.in /m.sowmya93@gmail.com**

सारांश

नया भारत एक स्वच्छ, सुरक्षित, और सस्ती ऊर्जा स्रोतों की ओर अग्रसर हो रहा है। आजकल, हरित ऊर्जा स्रोतों के विकास में जो गति है, वह न केवल पर्यावरण की सुरक्षा में सहारा प्रदान कर रही है, बल्कि भविष्य की ऊर्जा संभावनाओं को भी नया मोड़ दे रही है। इस आलेख में, हम 'हरित ऊर्जा स्रोतों का विकास - सौर, पवन, ज्वारीय, भूतापीय ऊर्जा उत्पादन में नए अनुसंधान, प्रौद्योगिकियां और भविष्य की संभावनाएं' के विषय पर चर्चा करेंगे।आजकल के विकसित युग में, हमें सभी को मिलकर हरित ऊर्जा स्रोतों के प्रति अपनी जिम्मेदारी निभानी है। नया भारत ने इस क्षेत्र में कई कदम उठाए हैं और हमें यहाँ तक पहुँचाने में मदद कर रहा है। हरित ऊर्जा स्रोतों का सही उपयोग करना हमारे पर्यावरण को सुरक्षित बनाए रखने के साथ-साथ हमारे भविष्य की ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने में भी मदद करेगा। यह समय है कि हम सभी इस दिशा में अपना योगदान दें और साथ में, हम नए भारत को हरित ऊर्जा स्रोतों के साथ एक स्वच्छ और हरित भविष्य की ओर एक कदम और बढ़ने का मौका दें।

जलवायु पर हरित ऊर्जा स्रोतों का प्रभाव : दुर्लभ पृथ्वी तत्व का हरित ऊर्जा संचरण में महत्वपूर्ण भूमिका

सीमांचल रथ*
मुख्य प्रबंधक-तकनीकी (प्रक्रिया नियंत्रण)
आईआरईएल (इंडिया) लिमिटेड, चावरा यूनिट
चावरा, कोल्लम, केरल-691583
***ईमेल:simanchalrath@irel.co.in**

सारांश

21वीं सदी में मानवता के सामने सबसे महत्वपूर्ण वैज्ञानिक और तकनीकी चुनौतियां हैं ऊर्जा सुरक्षा, पर्यावरण सुरक्षा और आर्थिक सुरक्षा। स्थायी रूप से वैश्विक ऊर्जा की मांग को पूरा करने के लिए न केवल बढ़ी हुई ऊर्जा दक्षता और मौजूदा कार्बन आधारित ईंधन के उपयोग के नए तरीकों की आवश्यकता होगी बल्कि नवीकरणीय ऊर्जा की भी मांग में होगी।

"भारत के विशाल और विविध परिदृश्यों में, हिमालय की शिखर से लेकर तटीय तटों तक सूरज, हवा, ज्वार हमारे देश की प्राकृतिक सुंदरता को बढ़ा रहे हैं, इस के अलावा हरित ऊर्जा को अपनाकर हमारी राष्ट्र अनंत शक्ति के स्रोत हैं और इस प्रकार हमारी राष्ट्र एक आदर्श स्वर्ग है। "

हमारा देश वास्तव में नवीकरणीय ऊर्जा संसाधनों में समृद्ध है, जो हरित ऊर्जा में सुधार की दिशा में एक उम्मीद की किरण दिखाता है और 2030 तक कुल स्थापित क्षमता में गैर-जीवाश्म ईंधन-आधारित ऊर्जा क्षमता की हिस्सेदारी को 40% तक बढ़ाने के हमारे लक्ष्य को पूरा करेगा। हरित प्रौद्योगिकी के चार महत्वपूर्ण स्तंभ मशीनों की दक्षता, नवीकरणीय ऊर्जा, सुरक्षा और कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (सीएसआर) वास्तव में हरित और टिकाऊ ऊर्जा प्रथाओं को बढ़ावा देने के लिए व्यापक ढांचे की प्रमुख आवश्यकताएं हैं।

1.मशीनों की दक्षता :

हरित विनिर्माण को प्राप्त करने के लिए, अधिक डेटा संचालित प्रागाक्ति अनुरक्षण रणनीतियों की आवश्यकता है। यह सक्रिय प्रणाली विनिर्माण के डाउनटाइम को कम करने, अनुरक्षण लागत को कम करने और स्वच्छ ऊर्जा के समग्र प्रदर्शन को अनुकूलित करने में मदद करती है।

2.नवीकरणीय ऊर्जा :

हमारा देश :

i.भूमध्य रेखा के निकट है और सौर ऊर्जा के दोहन के लिए प्रचुर मात्रा में सूर्य का प्रकाश प्राप्त करता है

ii. एक विशाल समुद्र तट और कई हवादार क्षेत्र हैं जो पवन ऊर्जा उत्पादन के लिए अनुकूल परिस्थितियाँ बनाते हैं

iii. कई नदियाँ और जल निकाय जलविद्युत उत्पादन के लिए पर्याप्त अवसर प्रदान करते हैं

iv. इसमें काफी मात्रा में कृषि और जैविक कचरा है जिसका उपयोग बायोमास ऊर्जा उत्पादन के लिए किया जा सकता है।

3. सुरक्षा उपाय :

हरित ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विकास और तैनाती में व्यावसायिक सुरक्षा, पर्यावरण सुरक्षा और सार्वजनिक सुरक्षा जैसे सुरक्षा उपायों को एकीकृत करना सार्वजनिक विश्वास को बढ़ावा देने, दुर्घटनाओं को रोकने और इन प्रौद्योगिकियों की दीर्घकालिक स्थिरता सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

4.कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (सीएसआर) :

सीएसआर गतिविधियाँ जैसे पर्यावरणीय स्थिरता, सामुदायिक विकास, परोपकार, नैतिक व्यवसाय प्रथाएँ आदि कंपनियों द्वारा सामाजिक रूप से जिम्मेदार तरीके से संचालित करने और निम्न-कार्बन की दिशा में वैश्विक परिवर्तन में योगदान करने के लिए की गई पहल हैं।

वास्तव में मशीनों की दक्षता में सुधार, नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में परिवर्तन, सुरक्षा उपायों और सीएसआर गतिविधियों को शामिल करके, हम एक स्वच्छ, सुरक्षित और अधिक टिकाऊ ऊर्जा भविष्य की दिशा में काम कर सकते हैं।

"प्रौद्योगिकी के बीज" कहे जाने वाले दुर्लभ पृथ्वी तत्व का हरित ऊर्जा संचरण में महत्वपूर्ण भूमिका :

"ऐसा नहीं है कि हम इसका सपना देखते हैं, यह सिर्फ दुर्लभ पृथ्वी तत्व के अद्वितीय गुण हैं जो उन्हें हरित ऊर्जा समाधानों के विकास और अनुकूलन में अपरिहार्य बनाते हैं, जो नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों और ऊर्जा-कुशल प्रौद्योगिकियों की उन्नति में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं।"

स्वच्छ ऊर्जा, अर्धचालक और बैटरी जैसे गैर जीवाश्म ईंधन को अपनाने के लिए आवश्यक आधुनिक हरित प्रौद्योगिकियां दुर्लभ पृथ्वी तत्वों के बिना व्यवहार्य नहीं होंगी। दुर्लभ पृथ्वी तत्वों (आरईई) में नियोडिमियम (एनडी) शामिल है - जिसका उपयोग पवन टरबाइन, सेल फोन, कंप्यूटर हार्ड ड्राइव और हाइब्रिड/इलेक्ट्रिक वाहनों में किया जाता है।

जैसे-जैसे स्वच्छ और नवीकरणीय ऊर्जा की मांग बढ़ती जा रही है, कुशल और पर्यावरण के अनुकूल

समाधानों के विकास में दुर्लभ पृथ्वी की भूमिका तेजी से अपरिहार्य होती जा रही है।

फिर हरित ऊर्जा में और सुधार के लिए अगला कदम है: विघटनकारी प्रौद्योगिकियों में हरित प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में क्रांति लाने, स्थिरता, दक्षता और पर्यावरणीय प्रभाव में महत्वपूर्ण प्रगति करने की क्षमता है। जैसे-जैसे दुनिया टिकाऊ और नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों की ओर बढ़ रही है, भविष्य की पीढ़ियों के लिए कई सकारात्मक प्रभावों की उम्मीद की जा सकती है। हरित ऊर्जा में सुधार के संदर्भ में, आस्पाक्ट इम्पाक्ट विश्लेषण करने से विभिन्न आयामों पर संभावित सकारात्मक और नकारात्मक प्रभावों की पहचान करने में मदद मिल सकती है। जैसे-जैसे जागरूकता बढ़ती है, लागत कम होती है, और नीतियां अधिक सहायक होती हैं, हरित प्रौद्योगिकी के प्रति सकारात्मक प्रतिक्रिया बढ़ने की उम्मीद है, जो अधिक टिकाऊ और पर्यावरण के अनुकूल भविष्य में योगदान देगी। कुल मिलाकर यह हमारे देश को नया हरित भारत बनाने की दिशा में पर्यावरण की ही जीत है।

पर्यावरण पुनरूत्थान

नितिन आचार्य*

कार्यदक्ष एच-1

रावतभाटा राजस्थान साईट, अणुशक्ति – 323305

***ईमेल: nitinacharya@npcil.co.in & acharya00nitin@yahoo.co.in**

सारांश

पृथ्वी पर जीवन के सुचारू रूप से संचालन के लिए किसी न किसी रूप मे उर्जा की आवश्यकता होती है| उर्जा उत्पादन के लिए विभिन्न प्रकार के स्त्रोत उपलब्ध हे | "वसुधैव कुटुम्बकम" की भावनाओ को सर्वोपरि रखा जाये तो उर्जा का उत्पादन केवल स्वच्छ तरीको से ही किया जाना चाहिए | यदि उर्जा उत्पादन मे किसी प्रकार से पर्यावरण को नुकसान होता है तो इस प्रकार के उर्जा उत्पादन के माध्यम से लम्बे समय तक उर्जा का उत्पादन नहीं किया जा सकता है |

उर्जा उत्पादन के दौरान नुकसान दायक तत्वों के उत्सर्जन से पर्यावरण कोअत्यधिक हानि होती है | यह हानि ग्लोबल वार्मिंग व जलवायु परिवर्तन के रूप प्रदशित होती है | जलवायु परिवर्तन असंतुलित मौसम, समुद्र स्तर का बढ़ना, सुखा, जगल की आग, बाढ़, गरीबी, विस्थापन, भोजन की कमी, स्वास्थ के खतरे तथा प्रजातियों के लुप्त होना आदि का बहुत बड़ा कारण है | जलवायु परिवर्तन एक अस्तित्व सम्बन्धी संकट है, जो मानव इतिहास के क्रम को बदतर दिशा की और बदल देने की क्षमता रखता है |

वर्तमान मे लगातार बढ़ रही जनसंख्या और औध्योगिकरण के कारण उर्जा की मांग लगातार बढती जा रही है | प्रर्यावरण संरक्षण और विकास मे संतुलन अत्यंत आवश्यक है | इस बढती उर्जा की मांग की पूर्ति स्वच्छ या हरित उर्जा से हो सके तो प्रदूषण अपेक्षाकृत कम होगा और मानव स्वास्थ मे भी सुधार होगा |

उपग्रह में सौर ऊर्जा का प्रयोग

अनुज नोगजा*
वैज्ञानिक/अभियंता-'एस डी'
भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन (इसरो), हासन - कर्नाटक , 573202
***ईमेल: anuj.nogja@mcf.gov.in/ anuj.nogja@gmail.com**

सारांश

जैसा कि सर्व विदित है, वर्तमान में अंतरिक्ष प्रौद्योगिकी एवं उपग्रह के अनुप्रयोग ने लगभग हर क्षेत्र में अपनी पकड़ बना ली है साथ ही यह वैश्विक विकास का एक अभिन्न अंग बन गया है | उपग्रह संचालन के द्वारा टेली - कम्युनिकेशन , सुदूर संवेदन , इमेजिंग , मौसम सम्बन्धी जानकारी , प्राकृतिक आपदाओं की पूर्व सूचना प्राप्त करना आदि सेवाएं प्रदान की जाती है | जैसे मनुष्य को स्वयं के संचालन हेतु ऊर्जा की आवश्यकता होती है , मशीनों को भी चलने हेतु ऊर्जा उनकी प्रारंभिक आवश्यकता है ठीक उसी प्रकार उपग्रह को भी स्व-संचालन हेतु ऊर्जा की जरुरत होती है |

उपग्रह पृथ्वी के बाहर होने के कारण उन्हें पारम्परिक ऊर्जा स्त्रोत जैसे कोयला , जल आदि के माध्यम से उत्पन्न विद्युत से ऊर्जा प्रदान नहीं की जा सकती | चुकि उपग्रह को अपने 24*7 संचालन हेतु ऊर्जा का एक ऐसा स्त्रोत चाहिए जिससे लगातार ऊर्जा मिलती रहे | यह ऊर्जा का स्त्रोत यदि अबाध्य गति से सेवा प्रदान करने में अक्षम हो जाता है तो उपग्रह की सेवाएं निर्विघ्न रूप से प्राप्त नहीं हो सकती |

यहाँ पर स्वाभाविक प्रश्न यह उत्पन्न होता है कि किस माध्यम का प्रयोग किया जाये ? अंतरिक्ष में ऊर्जा का अक्षय केंद्र सूर्य है जो लगातार एवं आवश्यक मात्रा में ऊर्जा प्रदान करने में सक्षम है | इसी माध्यम को आत्मसात करते हुए उपग्रह में ऊर्जा उत्पादन हेतु हरित ऊर्जा - सौर तत्त्व का उपयोग किया जाता है | सौर ऊर्जा के अवशोषण और सौर ऊर्जा से विद्युत ऊर्जा बनाने हेतु सोलर पैनल का उपयोग किया जाता है | मिशन की आवश्यकता अनुसार इन सोलर पैनल को उपग्रह के चारो तरफ या उपग्रह के दोनों तरफ लगाया जाता है | सोलर पैनल की लम्बाई , ऊर्जा की आवश्यकता एवं सोलर सेल की गुणवत्ता पर , साथ ही मिशन लाइफ पर भी निर्भर करती है | सोलर पेनल्स की दिशा एवं उनका घुमाव इस प्रकार किया जाता है कि सूर्य का प्रकाश लगातार उन्हें प्राप्त होता रहे ताकि ऊर्जा उत्पादन बाधित ना हो | साथ ही उपग्रह में कि जाने वाली विभिन्न गतिविधियां जैसे ऑर्बिट करेक्शन , सही कक्षा में स्थापित करना , उपग्रह का जीवन काल समाप्त होने पर डी -कमीशन करना आदि गतिविधियों में थ्रस्टर फायरिंग की जाती है जिससे सोलर पैनल पर छोटे छोटे कण जमा हो जाते है , परिणामतः उसकी गुणवत्ता और उत्पादन क्षमता काम होने लग जाती है | इन आवश्यक गतिविधियों से पैनल की

रक्षा करना भी एक चुनौतीपूर्ण चरण है |

इस प्रकार की कई चुनोतियो का सामना करते हुए भी उपग्रह संचालन में हरित ऊर्जा के रूप में सौर ऊर्जा का प्रयोग किया जा रहा है ताकि अंतरिक्ष को प्रदुषण और उससे होने वाले नुकसानों से बचाया जा सके | यह हम सबका कर्तव्य है कि हम पृथ्वी पर भी सौर ऊर्जा का भरपूर उपयोग करें |

हाइड्रोजन: भविष्य का स्वच्छ ईंधन

ठाकुर प्रसाद यादव*
भौतिकी विभाग, विज्ञान संकाय
इलाहबाद विश्वविद्यालय, प्रयागराज -211 002
***ईमेल:tpyadav@allduniv.ac.in**

सारांश

आधुनिक युग में बढ़ रहे जनसंख्या एवं तकनीकी जैसे कम्प्यूटर, मोबाईल फोन, टेलिविजन, मोटर गाड़ी, हवाई जहाज आदि के कारण ऊर्जा के खपत में तेजी से वृद्धि हो रहा है जिससे, परम्परागत ऊर्जा के स्रोत जैसे कोयला, पेट्रोलियम पदार्थ, सघन प्राकृतिक गैस आदि के निकट भविष्य में समाप्त होने का खतरा है साथ ही साथ इस तरह के परम्परागत ऊर्जा के अत्यधिक उपयोग से भारी मात्रा में प्रदूषण फैल रहा है जिसके कारण वायु मण्डल का तापमान दिन प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है। वायु मण्डल का तापमान बढ़ने से मौसम में जैसे कि असमय वर्षा/सुखा, बाढ़, भूस्खल, अत्यधिक गर्मी/सर्दी, कोहरा आदि में तेजी से बदलाव हो रहा है ऐसी परिस्थिति में एक वैकल्पिक एवं स्वच्छ ऊर्जा की आवश्यकता है। हाइड्रोजन ऊर्जा एक बेहतर विकल्प हो सकता है जो पूरी तरह से स्वच्छ एवं चक्रण ऊर्जा स्रोत है लेकिन कम घनत्व एवं उच्च ज्वलनशील होने के कारण इसका उच्च दाब पर प्रयोग करना उचित नही होता है। हाइड्रोजन ईंधन में ऊर्जा सीएनजी और पेट्रोल की तुलना में अधिक होती है। 2.1 किलोग्राम सीएनजी या 2.8 किलोग्राम पेट्रोल में जितनी ऊर्जा होती है, उतनी ऊर्जा सिर्फ एक किलोग्राम हाइड्रोजन में होती है। जहाँ तक सुरक्षा का सवाल है तो यह ईंधन अन्य ईंधनों की तुलना में काफी सुरक्षित माना गया है। वैज्ञानिकों के अनुसार, यह काफी सुरक्षित ईंधन हैं, क्योंकि वाहन में आग लगने की स्थिति में यह गैस नीचे की ओर नहीं फैलेगी बल्कि हल्की होने के कारण सीधे ऊपर की ओर जाएगी। जहाँ तक इसके इस्तेमाल का सवाल है तो फिलहाल कई देशों में विभिन्न स्तरों पर इसका परीक्षण किया जा रहा है। आने वाले समय में वैज्ञानिकों के लिए सबसे बड़ी चुनौती सस्ते हाइड्रोजन ईंधन के उत्पादन की होगी। तभी जन सामान्य तक इसका फायदा पहुंच पायेगा। इसके लिए ऐसे धातु या पदार्थ खोजने होंगे जिनसे सस्ती ईंधन बनायी जा सके। साथ ही इस ओर भी ध्यान देना हेागा कि इस ईंधन को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जाने में कम खर्च आए। इस तरह के उपाय के लिए तेल व गैस कंपनियों तथा वैज्ञानिकों को अपना अनुसंधान कार्य और तेज करना होगा। हाइड्रोजन का ठोशिय सम्भरण एक अच्छा विकल्प हो सकता है। वर्तमान सारांश में पदार्थो का उपयोग करके हाइड्रोजन सम्भरण के बारे में विस्तृत रूप से वर्णन किया जायेगा

जल विलवणीकरण प्रोद्योगिकी एवं अनुसंधान प्रगति

मज़हर अली*
वैज्ञानिक अधिकारी/ई
न्यूक्लियर पावर कारपोरेशन ऑफ़ इंडिया लिमिटेड,
रावतभाटा राजस्थान साईट, वाया-कोटा, रावतभाटा-323307
***ईमेल: mazharali@npcil.co.in & mazharnpcil@gmail.com**

सारांश

प्राकृतिक जल स्रोतों से आने वाले सामान्य जल में विभिन्न प्रकार की अघुलित और असंघटित अशुद्धियों की मात्रा तो होती ही है परन्तु इसी के साथ-साथ कई प्रकार के जल घुलित लवणों जैसे विशेष रूप से Na, Ca, Mg एवं Fe इत्यादि के बाईकार्बोनेट्स, कार्बोनेट्स एवं सिलिकेट्स विद्यमान होते हैं| ऐसे जलघुलित लवण युक्त जल का उपयोग यदि नाभिकीय संयंत्रों या अन्य किसी उद्योगों में किया जाए तो जल में उपस्थित ये लवण हीट एक्सचेंजर की आंतरिक दीवारों पर चिपक कर एक प्रकार की तापरोधी स्केल बना देते हैं जिससे संयंत्रों की प्रचालन क्षमता पर दुष्प्रभाव होता है| साथ ही इन लवणों की उपस्तिथि संयंत्र के विभिन्न धातु तंत्रों का संक्षारण कर उनकी प्रचालनीय आयु में महती क्षति का कारण बनती है|

जल विलवणीकरण की प्रक्रिया उक्त समस्याओं का सम्पूर्ण निवारण करती है| इस प्रक्रिया में जल में विद्यमान जलघुलित लवणों को विभिन्न विधियों द्वारा जल से पृथक कर लिया जाता है| इसी को जल का डीमिनरलाइजेशन या विलवणीकरण कहते हैं और लवणरहित ऐसे जल को डीमिनरलाइज्ड या विलवणीकृत जल (डी एम वाटर) कहते हैं| डी एम वाटर की उपयुक्तता और उसका प्रयोग परमाणु ऊर्जा केंद्रों और विभिन्न उद्योगों में उपकरणों के सक्रिय संचालन और दीर्घकालिक स्थिरता को मजबूत करने के लिए महत्वपूर्ण है।

प्राकृतिक जल स्रोतों से प्राप्त जल के विलवणीकरण के लिए विभिन्न प्रकार की प्रक्रियाओं की आवश्यकता होती है। जल के विलवणीकरण की पारंपरिक एवं नवीनतम प्रद्योगिकी में कई महत्त्वपूर्ण प्रक्रियाएं प्रयोग में लाई जाती हैं| जैसे ज़ियोला शोधन (Zeolite Purification), आसवन (distillation), विआयनीकरण (Deionization), विक्षारीयकरण (De-alkalization), विद्युत चुम्बकीय जल शोधन (Electromagnetic Water Purification), विद्युत अध्यारोपित आयन प्रक्षेपण (Electrically induced ion precipitation), आयन विनमय (Ion Exchange), झिल्ली नेनो छनन (Membrane Nano Filteration), विपरीत परासरण (Reverse Osmosis) इत्यादि|

जल विलवणीकरण के क्षेत्र में वर्तमान में किये गए नए शोधों का अध्ययन यह बताता है कि, नवीन विधियों द्वारा भी जल विलवणीकरण की प्रक्रिया द्वारा उच्च कोटि की शुद्धता का डी एम वाटर निर्मित किया जा रहा है|

इनमें से नयी उभरती हुई एवं क्रातिकारी तकनीकों में महत्त्वपूर्ण नाम हैं जैसे – टेम्पलेट सहायता प्राप्त क्रिस्टलीकरण (TAC-Template Assisted Crystallization), आयन संवेदी झिल्ली छनन (Filteration by Ion Sensetive Membrane) तथा स्केल रोधी विद्युतीय उपचार (AMT-Anti Scale Magnetic Treatment) आदि|

जल डीमिनरलाइजेशन, विशेष रूप से परमाणु ऊर्जा केंद्रों एवं विभिन्न उद्योगों में उपकरणों के सक्रिय संचालन और लंबे समय तक स्थायित्व को सुदृढ़ करने के लिए महत्वपूर्ण है।

आईएचएक्स के बॉटम हेडर में फ्लो डिस्ट्रीब्यूशन डिवाइस के हाइड्रोलिक्स निहितार्थ

अमित कुमार चौहान*, एम राजेंद्रकुमार, के नटेसन
थर्मल हाइड्रोलिक्स डिवीजन, रिएक्टर डिजाइन और प्रौद्योगिकी समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम – 603 102
***ईमेल: amitchauhan@igcar.gov.in**

सारांश

प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर एक विशिष्ट पूल प्रकार का सोडियम कूल्ड फास्ट ब्रीडर रिएक्टर है, जो 500 मेगावाट क्षमता का है। पीएफबीआर में तीन ताप स्थानांतरण प्रणालियाँ श्रृंखला में काम कर रही हैं, अर्थात (i)प्राथमिक सोडियम प्रणाली,(ii)द्वितीयक सोडियम प्रणाली,और (iii) पारंपरिक भाप-जल प्रणाली। कोर द्वारा उत्पन्न ऊष्मा को प्राथमिक सोडियम द्वारा हटा दिया जाता है, जिसे प्राथमिक सोडियम पंपों द्वारा परिचालित किया जाता है, जो शेल की तरफ आईएचएक्स में प्रवेश करने से पहले जेट के रूप में कोर से निकलने के बाद गर्म पूल (~544oC) में मिल जाता है। प्राथमिक सोडियम ऊष्मा को आईएचएक्स में द्वितीयक सोडियम में स्थानांतरित करता है,जो पीएफबीआर की द्वितीयक प्रणाली में प्रवाहित होता है। ठंडा प्राथमिक सोडियम आईएचएक्स की आउटलेट विंडो से बाहर निकलता है और पीएफबीआर के ठंडे पूल (394oC) के साथ मिल जाता है। सेकेंडरी सोडियम एक बार काउंटरफ्लो हीट एक्सचेंजर, यानी स्टीम जनरेटर के माध्यम से ऊष्मा को पारंपरिक भाप-पानी प्रणाली में स्थानांतरित करता है।

द्वितीयक सोडियम शीर्ष पर आईएचएक्स में प्रवेश करता है और 355oC के तापमान पर केंद्रीय डाउनकमर से नीचे की ओर बहता है। द्वितीयक सोडियम आईएचएक्स बॉटम हेडर की निचली सतह पर टकराता है, और 3600 ट्यूबों में प्रवेश करने से पहले हेडर में प्रवाह उत्क्रमण होता है। इसके बाद, द्वितीयक सोडियम गुरुत्वाकर्षण के विरुद्ध ऊपर की ओर बहता है, प्राथमिक सोडियम (शैल की ओर नीचे की ओर बहता हुआ) से गर्मी लेता है, और 525oC पर ट्यूबों से बाहर निकलता है। द्वितीयक सोडियम को एक कुंडलाकार पाइप में एकत्र किया जाता है, जो पार्श्व आउटलेट नोजल के माध्यम से आईएचएक्स को छोड़ता है। आईएचएक्स रिएक्टर कोर के माध्यम से प्रसारित होने वाले अत्यधिक रेडियोधर्मी प्राथमिक सोडियम और गैर-रेडियोधर्मी माध्यमिक सोडियम के बीच एक मध्यवर्ती सीमा है। इसके अलावा, एसजी में होने वाली सोडियम-पानी की प्रतिक्रिया के मामले में आईएचएक्स को अपनी रिसाव-जकड़न बनाए रखनी चाहिए। जबकि प्राथमिक सोडियम ट्यूब बंडल में माध्यमिक के साथ ऊष्मा का आदान-प्रदान करता है, शेल और ट्यूब पक्ष पर प्राथमिक और माध्यमिक सोडियम दोनों की हाइड्रोडायनामिक्स एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। प्राथमिक सोडियम इनलेट और आउटलेट दोनों खिड़कियों पर ट्यूब पंक्तियों में प्रवाहित होता है और आंतरिक पंक्तियों की ओर

महत्वपूर्ण प्रतिरोध झेलता है। इसलिए, आंतरिक पंक्तियों में प्रवाह अपेक्षाकृत कम है।

नतीजतन, सभी पंक्तियों में ट्यूब की दीवार पर ऊष्मा हस्तांतरण प्रभावित होगा। इसके बाद, ट्यूब आउटलेट पर द्वितीयक सोडियम का आउटलेट तापमान रेडियल रूप से भिन्न होगा। इसलिए,ट्यूबों की 25 पंक्तियों के माध्यम से द्वितीयक सोडियम प्रवाह को विनियमित करना आवश्यक है ताकि आउटलेट तापमान एक समान हो। इसलिए, ट्यूब बंडल में प्रवेश से पहले एक फ्लो डिस्ट्रीब्यूशन डिवाइस को निचले हेडर में रखा जाता है। यह ध्यान रखना महत्वपूर्ण है कि पहले के सैद्धांतिक और प्रायोगिक अध्ययनों के आधार पर, बाहरी सात पंक्तियों में द्वितीयक सोडियम प्रवाह ट्यूब बंडल की आंतरिक 18 पंक्तियों की तुलना में ~50% अधिक होना चाहिए। इसके अलावा, द्वितीयक सोडियम भराव और ड्रेनपाइप के माध्यम से भरा जाता है, जो आईएचएक्स के डाउन कॉमर्स के माध्यम से विलक्षण रूप से गुजरता है। वर्तमान शोध में, आईएचएक्स माध्यमिक प्रवाह का 3डी सीएफडी हाइड्रोलिक्स अध्ययन दो मामलों के लिए किया जाता है: सोडियम भरना और सामान्य ऑपरेशन। और इन दो मामलों के लिए ट्यूब बंडल में पंक्ति-वार वेग वितरण की भविष्यवाणी की जाती है। यह निष्कर्ष निकाला गया है कि सोडियम भरने के दौरान ट्यूबों में प्रवाह वेग ~10-2-~10-3 मीटर/सेकेंड के क्रम में बहुत कम होता है। प्रवाह वितरण आईएचएक्स में एफडीएल पाइप की विलक्षण स्थिति द्वारा नियंत्रित होता है न कि एफडीडी द्वारा। हालाँकि, सामान्य ऑपरेशन के दौरान निचले हेडर में ट्यूब इनलेट पर प्रवाह वितरण एफडीडी द्वारा नियंत्रित होता है।

भारत में हरित उर्जा स्रोत का विकास

मोहम्मद अरशद*

तकनीशियन / बी
न्यूक्लियर पावर कारपोरेशन ऑफ़ इंडिया लिमिटेड,
रावतभाटा राजस्थान साईट, वाया-कोटा, रावतभाटा-323307
***ईमेल : marshad@npcil.co.in**

सारांश

बोब ब्राउन की लिखी "मानव सभ्यता का भविष्य या तो हरा होगा या होगा ही नही" यह पंक्तियाँ जलवायु परिवर्तन से त्रस्त धरती के प्रत्येक जीव की तकलीफ की बहुत संजीदगी से बया करती है। दुनिया के सभी देश पृथ्वी के बढते तापमान को लेकर चिंतित है और इस कोशिश में जुटे है की उर्जा की ऐसी तकनीक विकसित की जाये जिससे ग्रीन हॉउस गैस का उत्सर्जन कम हो सके।

इन गैसों के उत्सर्जन के लिए काफी हद तक मानवीय गतिविधियों को जिम्मेदार माना जाता है। जीवाश्म ईधन का प्रयोग, इमारतों का निर्माण ,औधोगिक विकास, जंगलो की कटाई जैसी गतिविधिया ने ग्रीन हॉउस गेसो के उत्सर्जन में वृद्धि की है। अगर ये सिलसिला इसी तरह चलता रहा तो पृथ्वी का बहुत सा हिस्सा रहने लायक नही बचेगा। हरित उर्जा स्रोत उर्जा के वह स्रोत है जिनका नवीकरण होता रहता है और जो प्रदूषणकारी नही होते है उन्हें हरित उर्जा स्रोत कहते है। उर्जा के पारम्परिक स्रोतों से अत्यधिक उर्जा दोहन का नतीजा बढता वायु प्रदुषण एवं हानिकारक ग्रीन गैसों में बढोतरी के रूप में सामने आ रहा है। जो सीधे सीधे जलवायु परिवर्तन पर असर डालता है।

इसीलिए अब समय आ गया है जब हमे जलवायु परिवर्तन को रोकने के लिए आवश्यक कदम उठाने होंगे। अपनी जीवन शैली में बदलाव के साथ लोगो में हरित उर्जा के प्रति जागरूकता बढ़ानी होगी । कोयले , डीजल ,पेट्रोल आदि जेसे पारम्परिक उर्जा स्रोतों के इस्तेमाल की जगह हरित उर्जा के स्रोतों का इस्तेमाल कर " स्वच्छ उर्जा" का प्रयोग करना होगा। क्योंकि स्वच्छ उर्जा ही अब हमारे उज्जवल व सुरक्षित भविष्य का एकमात्र विकल्प रह गया है।

हरित हाइड्रोजन अनुसंधान एवं अनुप्रयोग

पंकज कुमार*
सहायक फोरमैन
कार्प-2, ऑपरेशन अनुभाग
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र सुविधाएं
***ईमेल:- pankajphysics91@gmail.com**

सारांश

हाल ही में भारतीय पेट्रोलियम और प्राकृतिक गैस मंत्री ने स्विट्जरलैंड के दावोस में विश्व आर्थिक मंच में इस बात की वकालत की भारत हरित हाइड्रोजन के नेता के रूप में उभरेगा। भारत ने अपनी अर्थव्यवस्था को डीकारबोनाज करने और अपनी जलवायु लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए हरित हाइड्रोजन की क्षमता को चिन्हित किया है। देश ने हरित हाइड्रोजन के उत्पादन उपयोग एवं निर्यात को बढ़ावा देने के लिए कई पहलें और नीतियां लागू की है। राष्ट्रीय हाइड्रोजन मिशन की घोषणा केंद्रीय बजट 2021-22 में की गई थी और इसका लक्ष्य भारत को हरित हाइड्रोजन और इसके डेरिवेटिव के लिए एक वैश्विक केंद्र बनाना है। यह मिशन हरित हाइड्रोजन के लिए मांग निर्माण, पायलट परियोजनाओं, अनुसंधान एवं विकास, कौशल विकास, मानको एवं विनियमों और नीतिगत ढांचे की सुविधा भी प्रदान करेगा। ग्रीन हाइड्रोजन के माध्यम से निम्नलिखित क्षेत्रों में क्रांति की शुरुआत की जा सकती है – कृषि, हरित हाइड्रोजन से संचालित फार्म मशीनरी, जल प्रबंधन के लिए, परिवहन क्षेत्र एवं औद्योगिक क्षेत्र में।

हरित हाइड्रोजन अभी भी एक विकासशील प्रौद्योगिकी है जिसके लिए संभावित उपयोगकर्ताओं और उत्पादकों के बीच जागरूकता प्रसार और क्षमता निर्माण की आवश्यकता है। विभिन्न अनुप्रयोगों और क्षेत्रों में हरित हाइड्रोजन के लाभ सुरक्षा एवं व्यवहार्यता को प्रदर्शित करने की आवश्यकता है। हरित हाइड्रोजन उत्पादन और उपयोग के लिए कौशल एवं दक्षता विकसित करने की भी आवश्यकता है। भारत को तेजी से कदम उठाने होंगे और वैश्विक निर्यात केंद्र बनने COP 26 लक्ष्य पूरे करने तथा अपनी ऊर्जा सुरक्षा बेहतर करने के लिए अंतर्राष्ट्रीय रूप से प्रतिस्पर्धी और वाणिज्यिक रूप से व्यवहारिक हरित हाइड्रोजन के उत्पादन के लिए पहली चाल चलने का लाभ लेना होगा। हरित हाइड्रोजन में भारत की अगुवाई इलेक्ट्रोलाइजर मे उसकी अगुवाई से तय होगी।

एसएमआर - स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण में उनकी भूमिका

ब्रह्मा जी*
पदार्थ रसायन एवं धातु ईंधन चक्र समूह,
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम – 603 102
*ईमेल: **brahmaji@igcar.gov.in**

सारांश

भारत ने स्वच्छ ऊर्जा परिवर्तन और 2070 तक शुद्ध शून्य कार्बन उत्सर्जन हासिल करने के लिए कदम उठाए हैं ये उपाय आत्मनिर्भर भारत लक्ष्य के अनुरूप हैं। जी 20 घोषणा में छोटे मॉड्यूलर रिएक्टरों (एसएमआर) का उल्लेख किया गया था क्योंकि परमाणु ऊर्जा टिकाऊ ऊर्जा स्रोत है।

एसएमआर कॉम्पैक्ट होते हैं और मोबाइल रिएक्टरों को पारंपरिक 700 मेगावाट के बड़े परमाणु रिएक्टरों के विपरीत छोटे बिल्डअप क्षेत्र की आवश्यकता होती है जो साइट पर बनाए जाते हैं। एसएमआर की क्षमता 30 मेगावाट से 300 मेगावाट है, जो कारखाने में पहले से तैयार किए जाते हैं और साइट पर असेंबल की जाती है और बड़े रिएक्टरों की तुलना में अधिक सुरक्षित भी होते है। एसएमआर लागत प्रभावी, डिज़ाइन में लचीले और निर्माण में कम समय लगता है। एसएमआर स्वच्छ ऊर्जा के लिए विश्वसनीय तकनीक का वादा कर रहे हैं और कई औद्योगिक केंद्रों में छोटे ग्रिड के साथ बिजली उत्पादन में सबसे उपयोगी हैं।

न्यूक्लियर पावर कॉरपोरेशन ऑफ इंडिया लिमिटेड (एनपीसीआईएल) सार्वजनिक क्षेत्र की इकाइयों जैसे नेशनल थर्मल पावर कॉरपोरेशन (एनटीपीसी) और अन्य निजी कंपनियों के साथ साझेदारी में एसएमआर स्थापित करने की योजना बना रही है। एनटीपीसी सेवामुक्त और परित्यक्त थर्मल संयंत्रों में एसएमआर का उपयोग करने की योजना बना रहा है जो बिजली उत्पादन की अन्य सुविधाओं के साथ उपयुक्त हैं।

भारत के पास 83 मेगावाट क्षमता वाला छोटा समुद्री परमाणु संयंत्र आईएनएस अरिहंत है। रूस का फ्लोटिंग परमाणु ऊर्जा संयंत्र 35 मेगावाट 'अकादमिक लोमोनोसोव' और चीन का 210 मेगावाट का संयंत्र वर्तमान में परिचालन एसएमआर हैं। कुछ एसएमआर अर्जेंटीना, कनाडा, चीन, रूस, दक्षिण कोरिया और संयुक्त राज्य अमेरिका जैसे कई देशों में विभिन्न चरणों में निर्माणाधीन हैं।

हालाँकि, एसएमआर की प्राप्ति में काफी समय लग सकता है, क्योंकि दुनिया की ऊर्जा आपूर्ति में जीवाश्म ईंधन की हिस्सेदारी 82% है, एसएमआर न केवल भारत के डीकार्बोरिजेशन लक्ष्यों के लिए बल्कि वैश्विक स्वच्छ ऊर्जा संक्रमण के लिए भी सबसे उपयोगी होंगे।

उन्नत उच्च एन्ट्रॉपी धातु ग्लास मिश्र धातु का विकास और परमाणु पुनर्प्रसंस्करण अनुप्रयोग के लिए इसके संक्षारण और भौतिक क्षमता का अवलोकन

अविनाश कुमार, चौ जगदीश्वर राव , एस. निंगशेन
सहायक फोरमैन
धातुकर्म और सामग्री समूह, इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम - 603 102, तमिलनाडु,
***मुख्य लेखक का ईमेल: aviigcar8@gmail.com**

सारांश

प्रस्तुत कार्य में हम धातुमय काँच तथा उच्च एन्ट्रॉपी मिश्र धातु (एचईए) दोनों के संयोग से बने उच्च एन्ट्रॉपी धातुमय काँच के संरचना ,समग्र यांत्रिक व्यवहार, संक्षारण और ट्रिबोसंक्षारण के प्रतिरोध के दृष्टिकोण से उनके व्यवहार का सावधानीपूर्वक मूल्यांकन किया जाएगा। धातु और मिश्रधातु प्राचीन काल से ही मानव समाज को आकार देने में प्रमुख सामग्रियों में से एक रहे हैं। पिछली शताब्दियों में, मानव सभ्यता नई धातु सामग्री की खोज और विकास पर निर्भर रही है जो नवाचार को बढ़ावा दे सकती है ।नागरिक और वाणिज्यिक उत्पादों, राष्ट्रीय रक्षा के लिए विनिर्माण और उच्च तकनीक से लेकर लगभग सभी औद्योगिक क्षेत्रों में तकनीकी विकास के लिए सक्षम है।

"धातुमय काँच" को एक ठोस सामग्री के रूप में परिभाषित किया जाता है, जिसमें एक ग़ैर-क्रिस्टलीय (यानी अनाकार) संरचना होती है तथा परितप्त करने से तरल अवस्था प्राप्ति से पूर्व काँच का संक्रमण होता है । क्रिस्टलीय संरचना में परमाणु एक नियमित साँचे (जिसे जाली कहते है) में व्यवस्थित किए जाते हैं। अनाकार सामग्री में परमाणु, लम्बी-दूरी तक की क्रमबध्दता के बिना अनियमित रूप में व्यवस्थित किए जाते हैं। सर्वप्रथम, धातु को परितप्त करके तरल स्थिति में परिवर्तित करना तथा उसके पश्चात उसे अतिशीघ्र ठंडा करना ये धातु को काँच में परिवर्तित करने के दो महत्वपूर्ण कदम हैं। ऐसा करने के पीछे यह कल्पना है की, तरल धातु के परमाणु स्वाभाविकत: अनियमित होते हैं, तथा, अतीशिघ्र ठंडा करने से उन परमाणुओं की अनियमितता जमकर एक अक्रिस्टलीय संरचना बन जाती है । व्यावहारिक रूप से केवल एक ही मूलतत्व से अनाकार संरचना का निर्माण असंभव है, क्योंकि, क्रिस्टलीकरण अटल है । इसलिए, अधिकतम साधारण धातु बहु-क्रिस्टलीय होते हैं। तथापि, जिसमें विविध आकार के परमाणु होते हैं, ऐसे अनेक मिश्र धातुओं का मिश्रण लेकर पिघलाकर, ~1000000°C/s गति से ठंडा करने के पश्चात, तरल धातु, विशिष्ट क्रिस्टलीय संरचना में क्रमबध्द होने की बजाय, एक अनाकार संरचना में घन हो जाता है । धातुमय आईनेदार मिश्रधातु चिनगारी-विगलन (आर्क-मेल्टिंग) तथा पिघलाव-कताई (मेल्ट-स्पिनिंग) सुविधाओं से बनाए जाते हैं, ये सुविधाएँ UGC-DAE-CSR, कल्पाक्कम् में उपलब्ध हैं। धातुमय तरल अनाकार मिश्रधातु क्रिस्टलीय सामाग्री से अधिक संक्षारण प्रतिरोध प्रदर्शित करना अपेक्षित होता है, क्योंकि वे अणु सीमाएँ, विस्थापन तथा ढ़ेर-दोष जैसी त्रुटियों से मुक्त होते हैं। चूंकि, अनाकार सामग्री रासायनिक रूप से एकरूप होती है, उनपर

एकसमान रक्षात्मक निष्क्रिय पटलें बन जाती हैं जिससे गढ़ा और प्रेरक संक्षारण के लिए संभाव्य स्थान नहीं मिलते।

उच्च संक्षारण प्रतिरोध क्षमता होने के कारण धातुमय काँच की भूमिका परमाणु भट्टी अभियांत्रिकी और जैव चिकित्सा में अहम हैं। धातुमय काँच के चुंबकीय गुण विकिरण से प्रभावित नही होते हैं जो की उन्हें नाभिकीय संलयन भट्टियाओ के चुंबक का विशेष विकल्प बनता है और नाभिकीय अपशिष्ट व्यवस्थापन के लिए वाहिका भी बनाई जाती है। उच्च तन्यता शक्ति तथा उच्च भौतिक शक्ति के कारण ये सामान्य फौलाद से अधिक श्रेष्ठतर है।

उच्च एन्ट्रॉपी मिश्र धातु (एचईए), जो चरम वातावरण के लिए एक संभावित सामग्री के रूप में विकसित हुई है, को विषुवतीय या निकट विषुवतीय रचनाओं के घटकों द्वारा गठित मिश्र धातु के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। उच्च एन्ट्रॉपी शब्द को उच्च एन्ट्रॉपी शर्तों के परिणामस्वरूप उच्च तापमान पर भंगुर इंटरमेटेलिक यौगिकों पर एफसीसी और बीसीसी चरणों की स्थिरता के रूप में माना जाता है।

$$\Delta S_{mix} = - Rx_i \Sigma \ln(x_i)$$

उच्च-एन्ट्रॉपी मिश्र धातु (एचईए) वर्तमान में सामग्री विज्ञान और इंजीनियरिंग में अनुसंधान के लिए काफी रुचिकर हैं। पारंपरिक मिश्र धातुओं के विपरीत, जिनमें एक और शायद ही कभी दो आधार तत्व होते हैं, HEA में कई प्रमुख तत्व शामिल होते हैं, HEA रचनाओं की संभावित संख्या पारंपरिक मिश्र धातुओं की तुलना में काफी अधिक होती है। HEAs के आगमन के साथ, पारंपरिक मिश्र धातुओं के लिए प्रस्तावित सिद्धांतों, मॉडलों और विधियों को चुनौती देने वाले बुनियादी मुद्दे भी सामने आते हैं। यहां, हम HEAs में चरण गठन से संबंधित मूलभूत मुद्दों को संबोधित करने के उद्देश्य से हाल के अध्ययनों की एक महत्वपूर्ण समीक्षा प्रदान करते हैं। इसके अलावा, HEAs के नवीन गुणों पर भी चर्चा की गई है, जैसे उनकी उत्कृष्ट विशिष्ट शक्ति, उच्च तापमान पर बेहतर यांत्रिक प्रदर्शन, क्रायोजेनिक तापमान पर असाधारण लचीलापन और फ्रैक्चर कठोरता, सुपरपरमैग्नेटिज्म और सुपरकंडक्टिविटी। अपनी उल्लेखनीय संरचनात्मक और कार्यात्मक क्षमता के साथ-साथ डिजाइन की समृद्धि के कारण, HEAs नए अनुप्रयोगों के लिए आशाजनक उम्मीदवार हैं, जिसके लिए आगे के अध्ययन की आवश्यकता है।

हाई-एन्ट्रॉपी मेटैलिक ग्लास (HEMG) एक नई प्रकार की धात्विक सामग्री है जो उच्च-एन्ट्रॉपी मिश्र धातु जैसी संरचना और अनाकार संरचना HEMG प्रदान करती है जिसमे असामान्य कांच निर्माण व्यवहार और अद्वितीय गुण। हाल के वर्षों में, तेजी से अनुसंधान एचईएमजी पर प्रगति देखी गई है, और इसलिए एक व्यवस्थित समीक्षा की आवश्यकता है। इस समीक्षा में, हम सबसे पहले एचईएमजी की अवधारणा का परिचय देंगे धातुमय काँच तथा उच्च एन्ट्रॉपी मिश्र धातु (एचईए) दोनों के संयोग से बने उच्च एन्ट्रॉपी धातुमय काँच के संरचना ,समग्र यांत्रिक व्यवहार, संक्षारण और ट्रिबोसंक्षारण के प्रतिरोध के दृष्टिकोण से उनके व्यवहार का सावधानीपूर्वक मूल्यांकन किया जाएगा।

"एक छोटे मॉड्यूलर रिएक्टर पर केस स्टडी: वर्तमान और भविष्य"

मोहम्मद अमानुल्लाह*, दुष्यंत शर्मा , अनिल कुमार शर्मा
अंडर-ग्रेजुएट छात्र, मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग
जामिया मिलिया इस्लामिया, नई दिल्ली-110025
***ईमेल: mdamanullahr30@gmail.com**

सारांश

अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (आईएईए) के अनुसार, एसएमआर एक उन्नत रिएक्टर है जो 30MWe - 300 MWe तक बिजली उत्पादन क्षमता वाले होते हैं: लघु - भौतिक रूप से एक पारंपरिक परमाणु ऊर्जा रिएक्टर के आकार का एक अंश। मॉड्यूलर - सिस्टम और घटकों को कारखाने से इकट्ठा करना संभव बनाता है और स्थापना के लिए एक स्थान पर एक इकाई के रूप में ले जाया गया। रिएक्टर - बिजली उत्पादन के लिए गर्मी उत्पन्न करने के लिए परमाणु विखंडन का उपयोग करना।

12 दिसंबर, 2015 के पेरिस समझौते में वैश्विक तापमान वृद्धि को 2 डिग्री सेल्सियस से नीचे सीमित करने का लक्ष्य रखा गया है। परमाणु ऊर्जा, जो वैश्विक बिजली का 10% है, उत्सर्जन में कमी और ऊर्जा सुरक्षा में सहायता करती है। 32 देशों में 413 गीगावॉट क्षमता के साथ, यह सालाना 1.5 GT उत्सर्जन से बचता है। कार्बन तटस्थता प्राप्त करने और जलवायु परिवर्तन और ऊर्जा सुरक्षा को संबोधित करने के लिए परमाणु ऊर्जा में निवेश महत्वपूर्ण हैं। वर्तमान में कुल कम कार्बन बिजली उत्पादन के 25% से अधिक, परमाणु ऊर्जा हाइड्रोजन उत्पादन, विलवणीकरण और जिला हीटिंग जैसे गैर-इलेक्ट्रिक अनुप्रयोगों तक भी फैली हुई है। यह भविष्य के डीकार्बोनाइजेशन प्रयासों में बढ़ते उपयोग की क्षमता को रेखांकित करता है । प्रौद्योगिकियों या उन्नत अवधारणाओं में निहित हैं, जिसका उद्देश्य उत्सर्जन मुक्त बिजली और हाइड्रोजन जैसे स्वच्छ ऊर्जा उत्पादों का लक्ष्य है। विशेष रूप से, एसएमआर पारंपरिक रिएक्टरों की तुलना में लाभ प्रदान करते हैं, जिसमें ग्रिड स्थिरता के लिए लचीलापन, छोटे विद्युत ग्रिड के लिए उपयुक्तता, रिमोट ऑफ-ग्रिड उपयोग, और संभावित तैनाती लाभ जैसे कि कम आपातकालीन योजना क्षेत्र और कई मॉड्यूल की देखरेख करने वाले कुछ ऑपरेटरों द्वारा कुशल संचालन शामिल हैं। यह एसएमआर को परमाणु क्षेत्र के विकास के लिए महत्वपूर्ण मानता है, जो ऊर्जा संक्रमण और लचीला बुनियादी ढांचे में महत्वपूर्ण योगदान देता है।

नया भारत: हरित ऊर्जा स्रोत

श्री रविरंजन कुमार*

हिंदी टंकक

उन्नत आंकड़ा संसाधन अनुसंधान संस्थान,

अंतरिक्ष विभाग, भारत सरकार

203, अकबर रोड, मनोविकास नगर पोस्ट, तारबंड सिकंदराबाद

***ईमेल - gkaru96@gmail.com**

सारांश

भारत अपनी तेज़ी से बढ़ती आबादी और विकास के साथ ऊर्जा की लगातार बढ़ती मांग का सामना कर रहा है। पारंपरिक जीवाश्म ईंधनों पर निर्भरता न केवल पर्यावरण को नुकसान पहुंचाती है, बल्कि राष्ट्रीय सुरक्षा और आर्थिक स्थिरता के लिए भी खतरा है। इस संदर्भ में, भारत नए और हरित ऊर्जा स्रोतों की ओर तेज़ी से कदम उठा रहा है, जो एक स्वच्छ, टिकाऊ और आत्मनिर्भर भविष्य का मार्ग प्रशस्त करते हैं।

हरित ऊर्जा स्रोत इस परिदृश्य में एक उम्मीद की किरण बनकर उभरता हैं। ये प्राकृतिक संसाधन न केवल स्वच्छ ऊर्जा प्रदान करता हैं, बल्कि भारत को एक आत्मनिर्भर और टिकाऊ भविष्य का मार्ग भी प्रशस्त करता हैं। आइए भारत की हरित ऊर्जा क्रांति की गहराई में उतरें और देखें कि कैसे ये स्रोत राष्ट्र के विकास को गति दे रहा हैं।

जलवायु पर हरित ऊर्जा का प्रभाव

शरीफ खान*
वैज्ञानिक सहायक-ई,
एनपीसीआईएल,
रा.रा.साईट -3&4 अणुशक्ति, रावतभाटा, राजस्थान
***ईमेल: sharifkhan@npcil.co.in & sharifkhannpcil@gmail.com**

सारांश

नए भारत के भविष्य के लिए हरित ऊर्जा स्त्रोत अपनाना बेहद जरूरी है। हमारे पास कई विकल्प हैं, जैसे: पवन ऊर्जा, सौर ऊर्जा, जल ऊर्जा, भू-तापीय ऊर्जा, नाभिकीय ऊर्जा इत्यादि प्रमुख है। परन्तु इन सभी संभावनाओं में नाभिकीय ऊर्जा का विकल्प की प्रासंगिकता अहम है।

भारत में वर्तमान समय में 22 परमाणु रिएक्टर प्रचालनरत हैं एवं कई रिएक्टरों का फ्लीट मोड में निर्माण कार्य भी चल रहा है। 23 प्रचालित रिएक्टरों में 2 BWR, 19 PHWR एवं 2 LWR हैं, वर्तमान में नाभिकीय विद्युत क्षमता लगभग ~7480 MWe है, जो देश में कुल उत्पादित विद्युत का 2.5% है। 700 MWe के फ्लीट-मोड रिएक्टर स्थापित करने में भारत आत्म-निर्भर है।

नाभिकीय-ऊर्जा की पर्यावरण हरित सुरक्षित और विश्वसनीय विकल्प है: जीवाश्म ईंधन CO_x, NO_x & SO_x जैसी हानिकारक,खतरनाक तथा विषैली गैस के उत्सर्जन से प्रकृति, पर्यावरण को नुकसान पहुंचाती है जबकि नाभिकीय ऊर्जा स्वच्छ, हरित तथा कार्बन शून्य गैस का उत्सर्जन है अतः यह वायु की गुणवत्ता को संरक्षित करती है। ग्लोबल वार्मिंग में सहायक नहीं है। कोयले और नाभिकीय ऊर्जा के औसत जीवन चक्र ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन क्रमशः 888 और 29 टन/गीगा वाट घंटा है। नाभिकीय ऊर्जा ओजोन-लेयर क्षरणकारी CFC का निःसरण नहीं करती एवं अन्य ऊर्जा की तुलना में ओजोन परत का संरक्षण करती है। जैव अपशिष्ट, विषैले रसायनों का निःसरण नहीं करती एवं अन्य ऊर्जा की तुलना नियंत्रित व नगण्य रेडियो-सक्रिय अपशिष्ट जो वातावरण में नगण्य प्रभाव डालते है! इस प्रकार तापीय ऊर्जा से विश्व की कुल उत्सर्जित CO2 में 10% की वृद्धि हो जायेगी फलस्वरूप ग्रीन हाउस गैस का प्रभाव बढ़ेगा तथा ग्लोबल वार्मिंग बढ़ेगी। देश में विद्युत की बढ़ती हुई ज़रुरत को पूरा करने हेतु परमाणु ऊर्जा स्वच्छ, हरित सुरक्षित और विश्वसनीय विकल्प है। नाभिकीय संरक्षा सर्वोपरि प्राथमिकता: एन.पी.सी.आई.एल. (NPCIL) के संयंत्रों में नाभिकीय संरक्षा सर्वोपरि प्राथमिकता है- औद्योगिक संरक्षा नाभिकीय संरक्षा ,रेडियो-सक्रिय संरक्षा। हमारे परमाणु संयंत्रों की नायाब संरक्षित-अभिलक्षण "डिफेन्स इन डेप्थ प्रणाली" पर आधारित होती है तथा एनपीसीआईएल के संयंत्रों में सुरक्षा चूक का ख़तरा ना के बराबर है।

हरित हाइड्रोजन - 5 भारतीय कंपनियों का योगदान

जे .शरत कुमार*
प्रवर श्रेणी लिपिक
इंदिरा गाँधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कलपाक्कम – 603 102
***ईमेल – sharathkumar2u@gmail.com**

सारांश

भारत की अर्थव्यवस्था जैसे जैसे बढ़ती है, इसकी ऊर्जा और संसाधनों की मांग भी बढ़ने की उम्मीद है। पिछले दो दशकों में ऊर्जा की मांग पहले ही दोगुनी हो गई है, और 2030 तक इसके कम से कम 25% बढ़ने का अनुमान है। भारत का लक्ष्य 2070 तक कार्बन तटस्थता हासिल करना है।

भारत की 40% से अधिक प्राथमिक ऊर्जा की ज़रूरतें आयात के माध्यम से पूरी की जाती है जिसकी लागत सालाना 90 अरब डॉलर से अधिक है। इसके अलावा, परिवहन और विनिर्माण जैसे उद्योग आयात किए जाने वाले जीवाश्म ईंधन पर बहुत अधिक निर्भर करते हैं। इसलिए, ऐसी तकनीक की आवश्यकता है जो ऊर्जा मिश्रण में नवीकरणीय स्रोतों के उपयोग को बढ़ा सके और जीवाश्म ईंधन पर निर्भरता को धीरे-धीरे कम कर सके।

भारत सरकार ने बजट 2023 - 2024 के मुख्य आकर्षणों में से राष्ट्रीय हरित हाइड्रोजन मिशन को भी शामिल किया गया है। भारत ने 19,744 करोड़. रुपये मिशन की ओर और 2030 तक अपने वार्षिक हरित हाइड्रोजन उत्पादन को 5 मिलियन टन तक बढ़ाने की योजना किया गया है। सरकार जीवाश्म ईंधन के आयात पर निर्भरता कम करने और ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में लगभग 50 मिलियन टन की कटौती करने की भी योजना बना रही है। इसका अंतिम लक्ष्य वैश्विक नवीकरणीय ऊर्जा मांगों को पूरा करने के लिए देश को हरित हाइड्रोजन उत्पादन के केंद्र में बदलना है।

इस लेख में भारत की 5 शीर्ष कंपनियों के अनुसंधान एवं विकास के संबंध में चर्चा की गयी है।

KAMINI में PFTS स्थान पर रेडियोआइसोटोप उत्पादन क्षमता की जांच

***बिलाल हसन खान, सुभ्रोजित बागची, सुजय सेन, मनीष चंद**
वैज्ञानिक अधिकारी-डी
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम- 603102,
ईमेल: bhk780@igcar.gov.in

सारांश

KAMINI रिएक्टर के न्यूमेटिक फास्ट ट्रांसफर सिस्टम (PFTS) स्थान पर रेडियोआइसोटोप उत्पादन के विकास की संभावना की जांच के लिए मोंटे कार्लो (MCNP) का उपयोग करके एक सिमुलेशन अध्ययन किया गया था। सिमुलेशन में PFTS पर फ्लक्स स्पेक्ट्रम का अनुमान लगाने के लिए न्यूट्रॉन परिवहन का उपयोग किया गया ताकि इस अनुमानित प्रवाह को PFTS पर स्पेक्ट्रम को प्रकट करने के लिए SAND-II के लिए प्रारंभिक अनुमान स्पेक्ट्रम के रूप में फीड किया गया था।इस सिमुलेशन में न्यूट्रॉन परिवहन शामिल था ताकि PFTS पर फ्लक्स स्पेक्ट्रम का अनुमान लगाया जा सके। यह अनुमानित फ्लक्स PFTS पर स्पेक्ट्रम को अनफोल्ड करने के लिए SAND-II के लिए प्रारंभिक इनपुट के रूप में प्रयोग किया गया था। इस रिएक्टर के भीतर इस स्थान पर थ्रेशोल्ड सक्रिय फॉइल्स को विकिरण किया गया था। PFTS पर देखे गए अनफोल्ड किये गए तेज स्पेक्ट्रम फ्लक्स में U-233 बेंचमार्क्स के उपलब्धता में उसी आकार की संदर्भता दर्शाता है

MCNP का उपयोग S-32(n,p)P-32 मार्ग में PFTS में बने P-32 की मात्रा का निर्धारण करने के लिए किया गया था, जिसके लिए टार्गेट सामग्री के रूप में स्ट्रोंटियम सल्फेट (SrSO4) पाउडर को विकिरण किया गया था। (n,p) प्रतिक्रिया दर प्रति वॉल्यूम इकाई (सेमी-3 में) को फ4-टैली के साथ एफएम4 कार्ड का उपयोग करके सैंपल में गणना की गई थी। अनुमानित मान [1] से प्रकाशित परिणामों के साथ तुलना की गई है। देखा गया है कि MCNP द्वारा पूर्वानुमानित मान प्रयोग में दर्शाया गया मान से 5.72% अधिक है। यह अंतर सिद्धांतिक मॉडल की सटीकता, प्रयोग के दौरान रिएक्टर शक्ति में परिवर्तन, परमाणु डेटा और प्रायोगिक अनुमान आदि जैसे कारकों से हो सकता है।

ऑस्टेनिटिक स्टेनलेस स्टील के पार्श्व पेनेट्रेशन वेल्ड जॉइंट्स में पर्जिंग का महत्व

श्री कृष्ण त्रिपाठी*, अविनाश कुमार, जी रमेश
वैज्ञानिक अधिकारी-एफ
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम– 603 10 2
***ईमेल: skt@igcar.gov.in**

सारांश

ऑस्टेनिटिक स्टेनलेस स्टील (ASS) को उनकी उत्कृष्ट सामान्य कोरोजन प्रतिरोध क्षमता के लिए व्यापक रूप से स्ट्रक्चरल मटेरियल के तौर पर उपयोग किया जाता है। हालांकि, स्थानीय कोरोजन इसकी एक समस्या है जैसे कि वेल्ड किए हुए स्थानों पर। कई बार वेल्डेड सतह के आस पास बेस मेटल में समुचित सफाई का अभाव या वेल्ड जनित हीट टिंट्स इसका कारण बनते हैं। हीट टिंट्स वे रंग हैं जो बेस मेटल के ऑक्सीडेशन के कारण दिखाई देते हैं। यह पाया गया है कि ये एसएस के कोरोजन प्रतिरोध में बदलाव लाते हैं। इसलिए, हीट प्रभावित सतहों को फिर से सफाई और पैसिवेट करना आवश्यक है ताकि एसएस की कोरोजन गुणधर्मों को पुनः प्राप्त किया जा सके। हालांकि, यह देखा गया है कि सभी अच्छे अभ्यासों के बावजूद, कभी-कभी कुछ सुचारु स्थानों की सफाई को सुनिश्चित करना कठिन हो जाता है, जैसे कि कई कटिबंधों के बीच छोटी गहराईओं के बीच। उदाहरणों में शामिल हैं फिलेट और पार्श्व पेनेट्रेशन वेल्ड जॉइंट्स इत्यादि। इसके अतिरिक्त यह देखा गया है कि इन वेल्ड जॉइंट्स की इस प्रकार की हीट प्रभावित सतहें अक्सर पाइपिंग या वेसल्स में काम करने वाली तरल पदार्थों से संपर्क में आती हैं, जिससे इन सतहों पर कोरोजन प्रॉपर्टीज़ बदल सकती हैं।

गैस टंगस्टन आर्क वेल्डिंग (GTAW) में बेयर फिलर उपयोग करते समय वेल्ड मेटल के आस पास अक्रियाशील गैसेस को प्रवाहित करके ऑक्सीजन मुक्त वातावरण बनाते हैं, जिससे कि वेल्ड मेटल का आधात्मीकरण रोका जा सके। इस प्रक्रिया को फेस और रूट की तरफ क्रमशः शील्डिंग और पर्जिंग कहा जाता है। इस प्रक्रिया से न केवल वेल्ड मेटल बल्कि बेस मेटल भी ऑक्सीडाइज होने से बच जाता है, हालांकि आम तौर पर या प्रक्रिया ग्रूव वेल्ड जॉइंट तक ही सीमित है, फिलेट वेल्ड और पार्श्व पेनेट्रेशन वेल्ड जॉइंट के लिए पर्जिंग का प्रवाधान एक आम इंडस्ट्रियल प्रैक्टिस नहीं है। इस परीक्षण के दौरान यह पाया गया कि पार्श्व पेनेट्रेशन या फिलेट वेल्ड्स का इस्तेमाल अगर कोरोसिव वातावरण में हो रहा जैसे कि नाइट्रिक आम्ल में, उनकी वेल्डिंग के दौरान पर्जिंग करने से बेहतर कोरोजन परिणाम" प्राप्त हुए हैं।

अंतरिक्ष यान उर्जा : नवाचार और चुनौतियां

दिनेश अग्रवाल* एवं प्रीति अग्रवाल
वैज्ञानिक/ अभियंता एसजी, अभियंता
सैक इसरो अहमदाबाद-15, आईईटी अहमदाबाद
***ईमेल: dinp263@gmail.com / dinp2812@gmail.com**

सारांश

वर्तमान में अंतरिक्ष में भेजे जाने वाले रॉकेट प्रणोदकों में रासायनिक आधारित प्रणोदक का उपयोग किया जाता है क्योंकि वे उच्चतम ऊर्जा घनत्व प्रदान करते हैं - अर्थात, वे भंडारण स्थान की न्यूनतम मात्रा में संग्रहीत ऊर्जा की सबसे अधिक मात्रा की आपूर्ति करते हैं। उदाहरण के लिए, परिष्कृत केरोसिन (आरपी-1 के रूप में जाना जाता है) तरल ऑक्सीजन (एलओएक्स के रूप में जाना जाता है) के साथ मिलकर एक बहुत ही ऊर्जा तैयार और घने ईंधन संयोजन है जो प्रज्वलित होने पर ऊर्जा उत्पादन का एक उच्च प्रवाह पैदा करता है। हालाँकि प्रति रॉकेट प्रक्षेपण से वैश्विक जलवायु में न्यूनतम हानिकारक वृद्धि होती है, लेकिन इस छोटी वृद्धि का हमारे वायुमंडल के विभिन्न क्षेत्रों पर बड़ा प्रभाव पड़ता है। इसमें उत्सर्जन की एक श्रृंखला शामिल है जिसे प्रदूषक, ओजोन-क्षयकारी पदार्थ और ग्रीनहाउस गैसें माना जाता है। हमारे जीवन के लगभग सभी पहलुओं (उदाहरण के लिए मौसम और आपदा प्रबंधन, या जीपीएस पोजिशनिंग के लिए पृथ्वी अवलोकन) के लिए उपग्रह आधारित संपत्तियों का उच्च लाभ हमारे वायुमंडलीय परतों पर रॉकेट ईंधन एयरोसोल के हानिकारक प्रभावों से कहीं अधिक है। रासायनिक प्रणोदकों की तुलना में परमाणु प्रणोदक दोगुने कुशल होते हैं। उनका ऊर्जा घनत्व हाइड्राज़िन से 4 मिलियन गुना अधिक है, जो बाह्य अंतरिक्ष मिशनों के लिये सर्वाधिक प्रयोग किया जाने वाला रासायनिक ईंधन है।

रॉकेट प्रणोदक जैसे पारंपरिक ईंधन स्रोत तेजी से सीमित होते जाते हैं। यहीं पर सौर ऊर्जा गेम-चेंजर के रूप में सामने आती है। सौर ऊर्जा का उपयोग करके, अंतरिक्ष मिशन सीमित पारंपरिक ईंधन आपूर्ति पर अपनी निर्भरता को कम कर सकते हैं, जिससे लंबी अवधि की यात्राएं वास्तविकता बन सकती हैं। लागत दक्षता, अनंत ईंधन, पर्यावरणीय स्थिरता, अंतहीन प्रणोदक इत्यादि लाभ है। चंद्रयान-3 मिशन के तहत चंद्रमा पर परमाणु तकनीक (Nuclear Technology) का उपयोग किया गया था। विक्रम लैंडर (Vikram Lander) और प्रज्ञान (Pragyan) रोवर को चंद्रमा तक ले जाने वाला चंद्रयान-3 का प्रोपल्शन मॉड्यूल परमाणु तकनीक से संचालित है। दो रेडियोआइसोटोप हीटिंग इकाइयां (RHU) मॉड्यूल पर हैं (जो भाभा एटॉमिक रिसर्च सेंटर (BARC) द्वारा डिजाइन और विकसित एक वाट का उपकरण है) जो मौजूदा समय में चंद्रमा की कक्षा में हैं। ये एक वॉट ऊर्जा पैदा करती हैं। इस हीटिंग यूनिट की कार्यप्रणाली भविष्य में चंद्रमा पर लंबे समय तक चलने वाले परमाणु-आधारित मिशनों के लिए रास्ता तैयार करती है। इस लेख में इन सभी पहलुओ,नवीनता और चुनौतियों पर प्रकाश डाला गया है। ।

फास्ट ब्रीडर रिएक्टरों के लिए, मिश्र धातु D9 से निर्मित निर्बाध हेक्स्कैन के उत्पादन के विकास में जीती गयीं चुनौतियां

रमन कुमार*, सचिन सिंह, उत्पल सिंह, जी एन गणेश, ए मारुति राम, कोमल कपूर
विशिष्ट नलिका संयंत्र
नाभिकीय ईंधन सम्मिश्र, हैदराबाद
***ईमेल: raman@nfc.gov.in**

सारांश

हेक्सागोनल चैनल प्रोटोटाइप फास्ट ब्रीडर रिएक्टर (पीएफबीआर) के सबसे महत्वपूर्ण कोर घटकों में से एक हैं. हेक्सागोनल चैनलों को थर्मल रिएक्टरों की तुलना में तेज न्यूट्रॉन और उच्च तापमान के प्रभाव वाली अत्यंत प्रतिकूल परिस्थितियों का सामना करना पड़ता है. वॉइड स्वेल्लिंग एवं क्रीप के प्रति उच्च प्रतिरोध रखने के कारण, ये मिश्र धातु D9 (एस. एस.) (20% कोल्ड वर्क) से निर्मित होते हैं. परिणामस्वरूप इनका निर्माण और गुणवत्ता-नियंत्रण पद्धति अत्यंत कड़े नियंत्रण और करीब आयामी tolerances में किया जाता है।

पारंपरिक रूप से, इन हेक्स्कैन का निर्माण रोल्ड और फॉर्मड शीट की वेल्डिंग द्वारा अथवा निर्बाध / अनिर्बाध वेल्डेड बेलनाकार नलियों के ड्राइंग द्वारा किया जाता है. निर्बाध ट्यूब वेल्ड के अभाव और माइक्रोस्ट्रक्चर सम्बन्धी गैर एकरूपता की समस्याओं के कारण वेल्डेड ट्यूब से बेहतर है।

एनएफसी में कोल्ड पिल्गेरिंग मार्ग के माध्यम से शटभुजाकार नलिका के निर्माण के लिए एक अनोखी प्रक्रिया विकसित की गयी है. प्रारंभ में हेक्सागोनल ट्यूब का उत्पादन पिल्गरिंग द्वारा गोल से हेक्स और फिर हेक्स से हेक्स से किया जाता था. इसमें पिल्गरिंग पास का निर्धारण, उचित मानकों का चुनाव एवं सोल्यूशन अनीलिंग का निर्धारण शामिल है. हेक्स्कैन के निर्माण में झेली गयी प्रधान कठिनाइयों में पिल्गेर्ड नलिका में धनुष और मोड़ की घटना थी. टूलींग में संशोधन द्वारा पिल्गेर्ड नलिका में धनुष और मोड़ को एक हद तक कम कर दिया गया. माइकोस्ट्रक्चर और माइकोहार्डनेस अध्ययन द्वारा यह पाया गया कि नलिका के एक अनुभाग में कोल्डवर्क में विपरीतता है जिसके कारण प्रक्रिया मार्ग में और मुख्य और सहायक टूलींग की अभिकल्पना में आगे संशोधन की आवश्यकता पाई गयी।

कामिनी रिएक्टर के पीएफटीएस विकिरण चैनल पर न्यूट्रॉन तापमान का निर्धारण

शुभ्रोजीत बागची[1,*], मनीष चंद[2], बिलाल हसन खान[1]

[1]रिएक्टर डिज़ाइन समूह

[2]सामग्री रसायन विज्ञान और धातु ईंधन रसायन विज्ञान समूह

इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र,कल्पाक्कम- 603102

ईमेल: mchand@igcar.gov.in

सारांश

विकिरण चैनल पर न्यूट्रॉन तापमान, न्यूट्रॉन सक्रियण विश्लेषण का उपयोग करके गैर-1/वी (एन, गामा) प्रतिक्रिया की परख के लिए एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है,जिसे उस विकिरण चैनल पर न्यूट्रॉन स्पेक्ट्रम से सैद्धांतिक रूप से गणना की जा सकती है। वर्तमान अध्ययन में, कामिनी रिएक्टर के पीएफटीएस स्थान पर न्यूट्रॉन स्पेक्ट्रा की गणना एमसीएनपी-4बी कोड का उपयोग करके की गई थी। ऊर्जा स्पेक्ट्रा का अनुमान 10^{-11} से 20 MeV तक के 1,000 ऊर्जा समूहों का उपयोग करके लगाया गया था। चित्र 1 पीएफटीएस पर परिकलित ऊर्जा स्पेक्ट्रम और थर्मल न्यूट्रॉन क्षेत्र के भीतर फिट किए गए थर्मल ऊर्जा मूल्य को दर्शाता है। पीएफटीएस पर न्यूट्रॉन स्पेक्ट्रम के मैक्सवेलियन हिस्से की विशेषता ऊर्जा (2.77±0.01) x10^{-8} MeV निर्धारित की गई थी,और संबंधित तापमान की गणना समीकरण 1.1 का उपयोग करके की गई थी, जिससे 48.9 ± 1.0 °C का मान प्राप्त हुआ। सिद्धांत से प्राप्त न्यूट्रॉन तापमान को सक्रियण विश्लेषण ^{176}Lu ((एन,गामा) ^{177}Lu का उपयोग करके और अधिक संशोधित किया गया और सैद्धांतिक मूल्य के ±5 % के भीतर पाया गया।

जलवायु पर हरित ऊर्जा स्रोतों का प्रभाव

नीरज कुमार सिंह*
तकनीशियन -डी
भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र सुविधाएं, कल्पाक्कम 603 102
***ईमेल:neerajsinghbbt123@gmail.com**

सारांश

जलवायु परिवर्तन विश्व के सभी देशों के लिए एक बड़ा चुनौती है । हमारे हरे ग्रह पृथ्वी पर जलवायु परिवर्तन का खतरा देखते हुए यह बहुत आवश्यक हो गया है कि ऊर्जा उत्पादन के लिए हरित स्रोतों का ज्यादा इस्तेमाल किया जाए। भारत में ऊर्जा की माग और पूर्ति के अंतराल को पूरा करने के लिए ऊर्जा की उत्पादकता बढ़ाना बहुत जरूरी है जिसमे हरित उर्जा एक मात्र विकल्प है जो न केवल ऊर्जा की माग की पूर्ति करेगा बल्कि जलवायु परिवर्तन के लिए भी लाभकारी होगा।

जलवायु परिवर्तन के खतरनाक प्रभाव को कम करने के लिए भारत सरकार ग्रीनहाउस गैस का उत्सर्जन 2030 तक आधा और 2070 तक पूर्ण रूप से खतम करने के लिए प्रतिबद्ध है। लक्ष्य की प्राप्ति के लिए हरित उर्जा स्रोतों जैसे पवन चक्की ,सौर ऊर्जा, जल विद्युत आदि का प्रतिशत ऊर्जा उत्पादन में बढ़ाने की आवश्यकता है, जिससे ग्रीन हाउस गैस का उत्सर्जन कम किया जा सके।

बायोगैस की क्षमता का दोहन करना: एक सतत ऊर्जा स्रोत

शरत कुमार दाश*, डॉ. बी. बाबू , डॉ. बी. के. श्रीधर

वैज्ञानिक अधिकारी-जी

द्रुत रिएक्टर प्रौद्योगिकी समूह

इन्दिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केन्द्र, कल्पाक्कम

***ईमेल:skdash@igcar.gov.in**

सारांश

बायोगैस ऊर्जा का एक नवीकरणीय और पर्यावरण-अनुकूल स्रोत है जो कृषि अवशेषों, पशु खाद, सीवेज और खाद्य अपशिष्ट जैसे कार्बनिक पदार्थों के अवायवीय पाचन के माध्यम से उत्पन्न होता है। इस प्रक्रिया में ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में बैक्टीरिया द्वारा इन कार्बनिक पदार्थों को तोड़ना शामिल है, जिससे मीथेन और कार्बन डाइऑक्साइड का मिश्रण बनता है जिसे बायोगैस के रूप में जाना जाता है। मीथेन, बायोगैस का प्राथमिक घटक, एक शक्तिशाली ग्रीनहाउस गैस है, लेकिन जब इसे ईंधन के रूप में उपयोग किया जाता है, तो यह पारंपरिक जीवाश्म ईंधन का एक स्वच्छ विकल्प बन जाता है। बायोगैस को बिजली उत्पादन, हीटिंग और वाहन ईंधन के रूप में विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए नियोजित किया जा सकता है। इसका उपयोग न केवल गैर-नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों पर निर्भरता को कम करता है बल्कि जैविक कचरे का प्रभावी ढंग से प्रबंधन करके पर्यावरण प्रदूषण को भी कम करता है। इसके अतिरिक्त, बायोगैस प्रणालियाँ पोषक तत्वों के पुनर्चक्रण और अपशिष्ट प्रबंधन प्रथाओं में सुधार के साधन प्रदान करके टिकाऊ कृषि में योगदान करती हैं। जैसे-जैसे दुनिया अधिक टिकाऊ ऊर्जा समाधानों की ओर बढ़ना चाहती है, बायोगैस ऊर्जा और अपशिष्ट प्रबंधन दोनों चुनौतियों का समाधान करने की क्षमता के साथ एक बहुमुखी और पर्यावरण के अनुकूल विकल्प के रूप में सामने आता है।

बेल्लोस के परीक्षण हेतु विकसित स्वदेशी प्रायोगिक उपकरण और बेल्लोस के परीक्षण

डॉ. एस सी एस पी कुमार क्रोव्विडि[1*], आकाश[2], टी वी मारन[1], वी रामकृष्ण[1] और डा. बी के श्रीधर[1]

वैज्ञानिक अधिकारी- जी

[1]इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम, भारत, 603102

[2]होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान, मुंबई, भारत, 400094

***ईमेल: krovvidi@igcar.gov.in**

सारांश

बेल्लोस पाइपलाइनों में विभेदक थर्मल विस्तार को अवशोषित करते है। बेल्लोस का परमाणु प्रणालियों में व्यापक अनुप्रयोग मिलता है। बेल्लोस विशेष रूप से अभियांत्रित घटक है। रिएक्टर में तैनात करने से पहले बेल्लोस का परीक्षण और योग्यता सिद्ध करना आवश्यक है । बेल्लोस के परीक्षण करने के लिए एक इन-हाउस (स्वदेशी) परीक्षण सेट-अप इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र में विकसित किया गया है । परीक्षण सेट-अप का विवरण इस लेख में प्रस्तुत किया गया है । पी एफ बी आर और ए एच डब्ल्यू आर रिएक्टर प्रणाली के लिए मल्टी-प्लाई बेल्लोस के परीक्षण का विवरण भी प्रस्तुत किया गया है।

रेडियोफार्मास्युटिकल के लिए कोशिका वैद्युत कण संचलन का अनुप्रयोग

जे विद्या[1], देबाशीष साहा[1]
वैज्ञानिक सहायक–ई
[1]सामग्री रसायन विज्ञान और धातु ईंधन रसायन विज्ञान समूह
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम – 603102
***ईमेल: vithya@igcar.gov.in**

सारांश

एचपीएलसी और जीसी के अलावा, केशिका वैद्युतकणसंचलन (सीई) आधुनिक विश्लेषणात्मक रसायन विज्ञान में उच्च-प्रदर्शन पृथक्करण के लिए सबसे महत्वपूर्ण तकनीकों में से एक है। विभिन्न पहचान तकनीकें, इन -केशिका नमूना पूर्व-सांद्रण या व्युत्पन्नीकरण के लिए प्रसंस्करण, और माइक्रोफ्लुइडिक पैमाने तक वाद्य लघुकरण में आसानी, सीई के प्रमुख लाभ हैं। इन महत्वपूर्ण विशेषताओं का उपयोग जैव रसायन में मैक्रोमोलेक्यूल्स को अलग करने और आनुवंशिक जांच में किया जा रहा है, साथ ही इसका उपयोग पानी में अकार्बनिक आयनों के निर्धारण में भी किया जा सकता है। सीई में प्रकाशित हाल के लेखों से पता चलता है कि पानी के नमूनों में चालकता और यूवी का पता लगाने के लिए इसका व्यापक रूप से उपयोग किया जा रहा है, विकसित अनुप्रयोगों में उच्च लवणता वाले समुद्री जल का विश्लेषण, साथ ही अन्य सतही जल और पीने के पानी का विश्लेषण भी शामिल है। IGCAR में उत्पादित रेडियोफार्मास्यूटिकल्स (Sr-89, Co-60 आदि) गुणवत्ता नियंत्रण से संबंधित विभिन्न आयनों, धनायनों और तटस्थ कार्बनिक प्रजातियों के विश्लेषण का अनुमान CE का उपयोग करके लगाया जा सकता है। इस विधि द्वारा विभिन्न आयनों के अवधारण समय का अनुमान लगाया जाता है। नमूना मात्रा का उपयोग करके एक साथ निर्धारण भी इस पद्धति का एक फायदा है।

क्र.सं	ऋणायन	प्रवासन समय (मिनट)
1.	F^-	4.9
2.	Cl^-	4.1
3.	Br^-	3.9
4.	PO_4^{3-}	6.9
5.	NO_3^-	4.6
6.	SO_4^{2-}	4.8
7.	CH_3COO^-	11.0
8.	$HCOO^-$	6.7
9.	$(COO)_2^-$	4.7
10.	I^-	4.4

सतत भविष्य की ओर परिवर्तन: भारतीय संदर्भ में हरित ऊर्जा अपनाने का एक केस स्टडी

डी. पी. दाश*
आईआरएसईई (सेवानिवृत्त)
पूर्व महाप्रबंधक,रेल मंत्रालय, नई दिल्ली
ईमेल:dash_dp@yahoo.com

सारांश

1.5-डिग्री मार्ग के ढांचे के भीतर जलवायु परिवर्तन शमन, हरित ऊर्जा स्रोतों और कार्बन उत्सर्जन में कमी के महत्वपूर्ण अंतर्संबंध की पड़ताल करता है। जैसे-जैसे जलवायु परिवर्तन के संबंध में वैश्विक चिंताएँ तीव्र होती जा रही हैं, टिकाऊ प्रथाओं की ओर परिवर्तन की अनिवार्यता और अधिक स्पष्ट होती जा रही है। बढ़ते पर्यावरणीय संकट से निपटने के लिए 2050 तक शुद्ध-शून्य उत्सर्जन का लक्ष्य एक महत्वपूर्ण लक्ष्य के रूप में उभरा है।

अध्ययन वैश्विक संदर्भ का विश्लेषण करके शुरू होता है, जिसमें ग्लोबल वार्मिंग को पूर्व-औद्योगिक स्तरों से 1.5 डिग्री सेल्सियस तक सीमित करके जलवायु परिवर्तन को कम करने की तात्कालिकता पर जोर दिया गया है। इसे प्राप्त करने के लिए, एक महत्वपूर्ण पहलू पारंपरिक से नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में परिवर्तन है। यह पेपर हरित ऊर्जा प्रौद्योगिकियों के विकास पर प्रकाश डालता है, कार्बन उत्सर्जन को कम करने और एक स्थायी ऊर्जा परिदृश्य को बढ़ावा देने में उनकी भूमिका पर प्रकाश डालता है।

यह पेपर भारतीय परिदृश्य पर केंद्रित है, नए हरित ऊर्जा स्रोतों को अपनाने में चुनौतियों और अवसरों की जांच करता है। भारत, अपनी बढ़ती जनसंख्या और तीव्र आर्थिक विकास के साथ, अपनी बढ़ती ऊर्जा मांगों को पूरा करते हुए कार्बन उत्सर्जन पर अंकुश लगाने में अद्वितीय चुनौतियों का सामना कर रहा है। इस पृष्ठभूमि में, यह पेपर भारतीय परिदृश्य पर केंद्रित है, जहां ऊर्जा की मांग बढ़ रही है और कार्बन उत्सर्जन एक बढ़ती हुई चिंता का विषय है। एक दूरदर्शी उद्यम का केस अध्ययन स्थिरता लक्ष्यों को प्राप्त करने की दिशा में उठाए गए ठोस कदमों का उदाहरण देता है। केस स्टडी इस बात की जांच करती है कि भारत में एक अग्रणी उद्यम नवीन रणनीतियों और टिकाऊ प्रथाओं का प्रदर्शन करते हुए हरित ऊर्जा अपनाने के जटिल परिदृश्य को कैसे आगे बढ़ाता है। इस केस स्टडी की अंतर्दृष्टि क्षेत्र के अन्य उद्यमों के लिए एक रोडमैप प्रदान करती है, जिसका लक्ष्य 1.5-डिग्री मार्ग के साथ संरेखित करना और 2050 तक शुद्ध-शून्य उत्सर्जन प्राप्त करना है।

अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी
"जलवायु परिवर्तन नियंत्रण में नाभिकीय एवं अन्य प्रगत प्रौद्योगिकियों की भूमिका"
10-11 जनवरी, 2023

कार्यवाही रिपोर्ट

1.0 प्रस्तावना

इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम की राजभाषा कार्यान्वयन समिति द्वारा विश्व हिंदी दिवस (10 जनवरी) के उपलक्ष्य में प्रतिवर्ष हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन किया जाता है। इसी क्रम में, विश्व हिंदी दिवस-2023 के उपलक्ष्य में भारतीय नाभिकीय विद्युत निगम लिमिटेड, कल्पाक्कम तथा सामान्य सेवा संगठन, कल्पाक्कम के साथ संयुक्त रूप से साराभाई सभागार, होमी भाभा भवन, इंगापअकें में दिनांक 10 एवं 11 जनवरी, 2023 को "जलवायु परिवर्तन नियंत्रण में नाभिकीय एवं अन्य प्रगत प्रौद्योगिकियों की भूमिका" (Role of Nuclear and other advance technologies for climate change control) विषय पर राष्ट्रीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी का आयोजन किया गया। इसके लिए देश भर में स्थित परमाणु ऊर्जा विभाग की इकाईयों, प्रमुख वैज्ञानिक एवं अनुसंधान संस्थानों, सार्वजनिक उपक्रमों के प्रतिष्ठानों, अखिल भारतीय शैक्षणिक संस्थानों आदि से प्रविष्टियां मंगाई गई तथा अनुसंधानरत वैज्ञानिक एवं तकनीकी अधिकारियों, शोधार्थियों आदि से इस संगोष्ठी में प्रस्तुति हेतु उक्त विषय के अंतर्गत लेख आमंत्रित किए गए। इस वेब-संगोष्ठी में भाग लेने के लिए कोई पंजीकरण शुल्क नहीं रखा गया था।

2.0 संगोष्ठी का उद्देश्य

इस संगोष्ठी का उद्येश्य, विषय संबंधी तकनीकी जानकारी को अद्यतन करना एवं उसका आदान-प्रदान करना तथा अधिकारियों को अपने वैज्ञानिक/तकनीकी लेखों को राजभाषा हिंदी में लिखने के लिए प्रेरित करना था। हिंदी में तकनीकी ज्ञान का प्रचार-प्रसार एवं केंद्र में राजभाषा संबंधी गतिविधियों को प्रोत्साहित करना भी इस संगोष्ठी का उद्देश्य था।

3.0 संगोष्ठी परिचय

भारत में आधुनिक इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों और औद्योगिक प्रक्रियाओं में क्रांति के फलस्वरूप ऊर्जा के क्षेत्र में अनुसंधान एवं तकनीकी विकास में अद्भुत प्रगति देखने को मिली है। पर्यावरण को हानि पहुँचाये बिना, ऊर्जा के नए विकल्प आज सफल साबित हो रहे हैं। ग्लोबल वॉर्मिंग की समस्या को देखते हुए भारत में सैद्धांतिक,

कम्पयूटेशनल और प्रयोगात्मक दृष्टिकोणों का उपयोग कर जैविक, नवीनीकरणीय, परंपरागत और किफायती ऊर्जा के उत्पादन के विषय में किए जा रहे शोधों का महत्व काफी बढ़ गया है। इस संगोष्ठी का लक्ष्य जलवायु परिवर्तन नियंत्रण में नाभिकीय एवं अन्या प्रगत प्रौद्योगिकियों से जुड़े अनुसंधान एवं तकनीकी प्रणालियों का विकास और जानकारियों के आदान-प्रदान के लिए उपयुक्त वातावरण तैयार करना था। इस संगोष्ठी में अनुसंधान, उद्योग एवं शैक्षणिक क्षेत्र के प्रतिष्ठित विशेषज्ञों के व्याख्यान एवं तकनीकी सत्र शामिल थे। इस संगोष्ठी ने युवा शोधकर्ताओं के लिए विशेषज्ञों से मिलने एवं उनके साथ चर्चा के लिए एक उपयुक्त मंच के रूप में कार्य किया जो उन्हें उच्च गुणवत्ता वाले अनुसंधान एवं तकनीकी के विकास हेतु प्रेरित करेगा।

4.0 आयोजन समिति

संगोष्ठी का आयोजन केंद्र के निदेशक एवं राजभाषा कार्यान्वयन समिति (राभाकास) के अध्यक्ष डॉ. बी. वेंकटरामन की प्रेरणा एवं मार्गदर्शन से संपन्न हुआ। श्री के.आर. सेतुरामन, मुख्य प्रशासनिक अधिकारी का बहुमूल्य मार्गदर्शन आयोजन समिति को प्राप्त हुआ। संगोष्ठी की सम्पूर्ण गतिविधियों का नेतृत्व डॉ.बी.के. नशीने, उत्कृष्ट वैज्ञानिक एवं निदेशक, ईएसजी ने किया। आयोजन समिति के संयोजक के रूप में डॉ. अवधेश मणि, वैज्ञानिक अधिकारी/एच एवं प्रधान,एलटीएसएस तथा सह-संयोजक के रूप में क्रमश: डॉ. वाणी शंकर, वैज्ञानिक अधिकारी/जी, श्री नरेंद्र कुमार कुशवाहा, वैज्ञानिक अधिकारी/जी, एवं श्री प्रशांत शर्मा, वैज्ञानिक अधिकारी/जी ने संगोष्ठी से जुड़े सम्पूर्ण तकनीकी कार्यों का निर्वहन किया। आयोजन समिति के अन्य सदस्यों से पंजीकरण, स्मारिका-संपादन, सामग्री प्रापण जैसे सभी कार्यों में सक्रिय योगदान प्राप्त हुआ। आयोजन समिति का विवरण अनुलग्नक-'क' पर प्रस्तुत है।

5.0 उद्घाटन समारोह

संगोष्ठी का उद्घाटन सत्र 10 जनवरी, 2023 को प्रात: 10:00 बजे प्रारंभ हुआ। तमिल ताई वालत्तु के पश्चात मंचासीन अतिथियों द्वारा दीप प्रज्वलन कर संगोष्ठी का उद्घाटन किया गया। कार्यक्रम की शुरूआत करते हुए डॉ. अवधेश मणि, संयोजक ने मुख्य अतिथि तथा बाहर से आए गणमान्य वक्ताओं तथा सभी प्रतिभागियों का स्वागत किया। तत्पश्चात श्री एस.ए. मेश्राम, मुख्य प्रशासनिक अधिकारी, जीएसओ ने अपना संबोधन दिया तथा संगोष्ठी की सफलता की कामना की। इसके पश्चात श्री के.आर. सेतुरामन, मुख्य प्रशासनिक अधिकारी, इंगांपअकें ने अपने संबोधन में, संगोष्ठी में भाग ले रहे सभी प्रतिभागियों को शुभकामनाएं देते हुए यह आशा व्यक्त किया कि इससे केंद्र के कार्यालयी कार्यों में हिंदी के प्रयोग में और वृद्धि आएगी। इस अवसर पर डॉ.बी.के. नशीने, निदेशक, ईएसजी एवं सह अध्यक्ष, राभाकास ने संगोष्ठी की रूप-रेखा प्रस्तुत करते हुए कहा कि हमारा दायित्व है कि हम अपने वैज्ञानिक उपलब्धियों को जन-जन तक पहुंचाएँ। और आज विश्व हिंदी दिवस के मौके पर हमें अपनी उपलब्धियों को अपनी भाषा में लोगों के सामने रखने का सुअवसर प्राप्त हुआ है।

डॉ. अवधेश मणि, संयोजक
स्वागत संबोधन करते हुए

डॉ.बी.के. नशीने, निदेशक, ईएसजी, एवं सह अध्यक्ष,
राभाकास , इंगांपअकें संबोधन देते हुए

केंद्र के निदेशक, डॉ. बी. वेंकटरामन ने अपने अध्यक्षीय वक्तव्य में बताया कि हमारा विभाग परमाणु ऊर्जा प्रौद्योगिकी का विकास, कृषि, चिकित्सा, उद्योग और बुनियादी अनुसंधान के क्षेत्र में विकिरण के अनुप्रयोगों में संलग्न है। आगे उन्होंने कहा कि ज्ञान-विज्ञान को जनसाधारण के साथ तभी जोड़ा जा सकता है जब लोकभाषा में विज्ञान की बातों को उन तक पहुँचाया जाए। यह गर्व की बात है कि हमारे वैज्ञानिक अधिकारी/कर्मचारी राजभाषा हिन्दी में वैज्ञानिक व तकनीकी विषयों पर विचार-विमर्श करने के लिए व हिन्दी भाषा में अपने शोध-पत्र प्रस्तुत करने के लिए उत्साह से आगे आ रहे हैं। सभी वैज्ञानिकों का यह प्रयास होना चाहिए कि वे हिंदी और अन्य भारतीय भाषाओं में निरंतर वैज्ञानिक साहित्य का सृजन करें और देश की सामान्य जनता के बीच सरल भाषा में वैज्ञानिक सूचनाएं पहुँचाएं, ताकि देश के लोगों, विशेषकर युवा वर्ग में वैज्ञानिक दृष्टिकोण के विकास को बढ़ावा मिल उन्होंने सम्मेलन में भाग लेने के लिए और अपने ज्ञान को साझा करने के लिए सहमति देने हेतु सभी वरिष्ठ अतिथि वक्ताओं को तहे दिल से शुक्रिया अदा किया एवं सभी प्रतिभागियों को शुभकामनाएँ देते हुए संगोष्ठी की सफलता की कामना की।

अध्यक्षीय संबोधन देते हुए निदेशक, इंगांपअकें एवं अध्यक्ष,
राभाकास, इंगांपअकें

संगोष्ठी के मुख्य अतिथि के रूप में डॉ. जी. के. डे, पूर्व निदेशक, पदार्थ वर्ग, बीएआरसी ने अपनी सहमति दी थी एवं संगोष्ठी में उपस्थित हुए। संगोष्ठी को संबोधित करते हुए सभी गणमान्य अतिथियों, वक्ताओं, प्रतिभागियों एवं राभाकास समिति के सदस्यों का अभिवादन किया।

अपने संबोधन में उन्होंने वैज्ञानिक जानकारियों को हिंदी भाषा में सहज शब्दों एवं सरल भाषा-शैली में अभिव्यक्त करने पर बल दिया। उन्होंने कहा कि हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी के इस अवसर पर हम अपने कार्यों में हिंदी के उपयोग के बारे में विचार करें। साथ ही उन्होंने निवेदन करते हुए कहा कि कार्यालय में आपसी व्यवहार में हिंदी बोलने के साथ-साथ ऑफिस के कार्यों में भी हिंदी का प्रयोग स्वेच्छा से करें। अंत में उन्हेंने इस दो-दिवसीय संगोष्ठी के लिए सभी को शुभकामनाएँ देते हुए अपना वक्तव्य समाप्त किया।

मुख्य अतिथि डॉ. जी.के.डे सभा को संबोधित करते हुए

मुख्य अतिथि के संबोधन के पश्चात,संगोष्ठी में प्राप्त सभी आलेखों को शामिल करते हुए तैयार की गई सारांश पुस्तिका का विमोचन मंच पर उपस्थित गणमान्यों के द्वारा किया गया। इस सारांश पुस्तिका में संगोष्ठी में प्रस्तुत होने वाले कुल 74 आलेख-संक्षेप प्रकाशित किए गए। सारांश पुस्तिका में वर्ष 2022 में आयोजित हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी एवं हिंदी पखवाड़ा-2022 के आयोजन के संबंध में सचित्र रिपोर्ट भी प्रकाशित किया गया। पुस्तिका में कुल 126 पृष्ठ हैं जिसका संकलन, डिजाइन एवं संपादन राभाकास समिति, इंगांपअकें के सदस्यों के द्वारा किया गया।

मंच संचालन करते हुए श्री सुकांत सुमन, कनिष्ठ अनुवाद अधिकारी, हिंदी अनुभाग, इंगांपअकें

मुख्य अतिथि का परिचय देते हुए श्री जितेंद्र कुमार गुप्ता,

सारांश पुस्तिका का विमोचन करते हुए निदेशक एवं राभाकास समिति के सदस्यगण

इस दो दिवसीय संगोष्ठी को कुल 06 तकनीकी सत्रों में विभाजित किया गया था। आमंत्रित वक्ताओं के लिए 30 मिनट एवं सहयोगी प्रस्तुतीकरण हेतु 15 मिनट का समय आबंटित किया गया। प्रत्येक व्याख्यान के बाद प्रश्नोत्तरी के लिए समय दिया गया। इंगांपअकें के नामित प्रतिभागियों के लिए साराभाई सभागार, होमी भाभा भवन में बैठने की व्यवस्था की गई थी, और इंट्रानेट पर कार्यक्रम का सीधा प्रसारण भी किया गया था। अंत में श्री प्रभात कुमार शर्मा, उप निदेशक (राजभाषा) ने मुख्य अतिथि, बाहर से आए गणमान्य वक्ताओं तथा इंगांपअकें के सभी सामान्य प्रतिभागियों एवं आयोजन समिति के सभी सदस्यों को धन्यवाद ज्ञापित किया। राष्ट्रगान के साथ उद्घाटन सत्र का समापन किया गया।

धन्यवाद ज्ञापित करते हुए
श्री प्रभात कुमार शर्मा उप निदेशक (राजभाषा)

6.0 संगोष्ठी में प्रस्तुत वार्ताओं का विवरण

तकनीकी सत्र-1	
पोस्टर सत्र	
तकनीकी सत्र-2	
तकनीकी सत्र-3	
तकनीकी सत्र-4	
तकनीकी सत्र-5	
तकनीकी सत्र-6	

6.1 प्रतिभागियों का ब्यौरा

क्र.सं	श्रेणी	कल्पाक्कम से	अन्य शहरों से	कुल वार्ताकार
1	आमंत्रित वार्ता	01	12	13
2	सहयोगी प्रस्तुतिकरण	05	09	14
3	पोस्टर प्रस्तुतकर्ता	19	26	45
4	सामान्य प्रतिभागी	85	00	85
	योग	**157**		

सभागार में उपस्थित वार्ताकार, प्रतिभागी एवं श्रोतागण

7.0 समापन सत्र

संगोष्ठी का समापन सत्र दिनांक 11 जनवरी, 2023 को दोपहर 16:30 बजे प्रारंभ हुआ। आमंत्रित वक्ताओं एवं संगोष्ठी में भाग लेने वाले प्रतिभागियों ने कार्यक्रम की काफी सराहना की।

संगोष्ठी के समापन के अवसर पर सत्राध्यक्षों, आयोजकों और प्रतिभागियों का सामूहिक फोटो

इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र
हिंदी पखवाड़ा समारोह
दिनांक- 14-29 सितंबर, 2023

राजभाषा कार्यान्वयन समिति, इंगांपअकें द्वारा केंद्र में दिनांक 14.09.2023 से 29.09.2023 तक हिंदी पखवाड़ा-2023 का आयोजन किया गया। गृह मंत्रालय, भारत सरकार के निदेशानुसार दिनांक 14.09.2023 को हिंदी दिवस कार्यक्रम का उद्घाटन पुणे, महाराष्ट्र में आयोजित तृतीय राजभाषा सम्मेलन के दौरान संयुक्त रूप से किया गया।

केंद्र में हिंदी पखवाड़ा-2023 के दौरान विभिन्न प्रतियोगिताएं आयोजित की गई। इस अवसर पर केंद्र के निदेशक डॉ. बी. वेंकटरामन, निदेशक का संदेश जारी किया गया जिसमें निदेशक महोदय ने सभी को हिंदी दिवस की शुभकामनाएं दीं तथा यह रेखांकित किया कि केन्द्र सरकार के कार्यालयों में हिन्दी के प्रयोग हेतु राजभाषा विभाग द्वारा प्रति वर्ष जारी किए जाने वाले वार्षिक कार्यक्रम में निर्धारित लक्ष्य प्राप्त करना हम सबका दायित्व है। इसके लिए हमें सरकार के निर्देशों का अनुपालन करते हुए अपने दैनिक कामकाज में हिन्दी के प्रयोग को बढ़ाना चाहिए। उन्होंने अपने संदेश के माध्यम से यह बताया कि केन्द्र में राजभाषा हिन्दी को बढ़ावा देने के उद्देश्य से कई कार्यक्रम चलाए जा रहे हैं। हिन्दी भाषा, हिन्दी टंकण तथा हिन्दी आशुलिपि में प्रशिक्षण कक्षाएँ चलाने के साथ-साथ, अधिकारियों और कर्मचारियों के लिए प्रत्येक तिमाही में हिन्दी कार्यशालाएँ भी आयोजित की जा रही हैं। निदेशक महोदय ने अपने संदेश में समस्त अधिकारियों और कर्मचारियों से अपील की कि सभी कार्मिक हिंदी में कामकाज संबंधी सभी प्रोत्साहन योजनाओं का लाभ उठाएँ और अपने स्तर पर तथा अपने अनुभाग/प्रभाग/समूह के स्तर पर राजभाषा नियमों के अनुपालन को सुनिश्चित करते हुए केन्द्र के अधिक से अधिक दैनिक कामकाज हिन्दी में करें ताकि हम निर्धारित लक्ष्यों को पूरा कर सकें। दिनांक 14/09/2023 को हिंदी सुलेख प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। यह प्रतियोगिता केवल हिंदीतर भाषी के अधिकारियों/कर्मचारियों के लिए आयोजित की गई थी। इस प्रतियोगिता में "अशोक के फूल" निबंध में से 250 शब्दों का एक अनुच्छेद लिखने के लिए दिया गया, जिसके लिए प्रतिभागियों को 45 मिनट की अवधि प्रदान की गई थी। प्रतियोगिता में कुल 55 प्रतिभागियों ने हिस्सा लिया। दिनांक

हिंदी सुलेख प्रतियोगिता में हिस्सा लेते हुए इंगांपअकें के कार्मिक

15/09/2023 को हिंदी सार-लेखन प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। इस प्रतियोगिता में प्रतिभागियों को विद्यानिवास मिश्र के निबंध 'मेरे राम का मुकुट भीग रहा है' का एक अंश सार लेखन हेतु दिया गया था। इस प्रतियोगिता हेतु 1 घंटे का समय दिया गया था। यह प्रतियोगिता भी हिंदीतर भाषी अधिकारियों/कर्मचारियों के लिए आयोजित की गई थी। प्रतियोगिता में कुल 19 प्रतिभागियों ने हिस्सा लिया।

हिंदी सारांश लेखन प्रतियोगिता के प्रतिभागीगण

इसी क्रम में दिनांक 18-9-2023 को हिंदी टंकण(कंप्यूटर) प्रतियोगिता तथा पहली बार इंगांपअकें के ड्राइवरों के लिए दिनांक 20 -9-2023 को हिंदी भाषण प्रतियोगिता तथा दिनांक 21-9-2023 को हिंदी वाद-विवाद प्रतियोगिता का आयोजन किया गया।

दिनांक 22/09/2023 को एकल हिंदी गीत गायन प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। इस दौरान उपस्थित प्रतिभागियों ने हिंदी गानों पर अपनी सुंदर प्रस्तुति दी। इस प्रतियोगिता को पुरुष एवं महिला दो वर्गों में आयोजित किया गया।

हिंदी गीत प्रतियोगिता के प्रतिभागीगण

दिनांक 25/09/2023 को हिंदी कविता-पाठ प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। इस प्रतियोगिता को भी हिंदी भाषी एवं हिंदीतर भाषी दो वर्गों में आयोजित किया गया।

दिनांक 26/09/2023 को केंद्र मे पहली बार हिंदी अंत्याक्षरी प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। जिसमें केंद्र के अधिकारियों/कर्मचारियों ने काफी उत्साहपूर्वक हिस्सा लिया। इस प्रतियोगिता के दौरान बॉलीवुड एवं साउथ की फिल्मों के गीतों, डायलॉग, क्लिप, ऑडियो/वीडियों, फिल्म के नाम एवं अन्य कई बिंदुओं को शामिल

करते हुए कार्यक्रम का ऑनलाइन मॉड्यूल (html में) तैयार कर आयोजन किया गया। कार्यक्रम में कुल 24 टीम ने हिस्सा लिया, प्रत्येक टीम में 4 सदस्य थे।

हिंदी कविता पाठ प्रतियोगिता के प्रतिभागीगण

(बाएं से) श्री अमित कुमार चौहान, वैअ/ई एवं श्री मोहित कुमार यादव, वैअ/ई कार्यक्रम का सफल संचालन करते हुए

हिन्दी सामान्य ज्ञान प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता के प्रतिभागीगण

दिनांक 29/09/2023 को हिन्दी टिप्पण एवं प्रारूपण प्रतियोगिता का आयोजन किया गया। इस प्रतियोगिता को (क, ख) तथा (ग)- दो वर्गों में आयोजित किया गया। प्रत्येक वर्ग के लिए अलग-अलग प्रश्न-पत्र तैयार किए गए थे।

केंद्र में आयोजित हिंदी पखवाड़ा-2023 के दौरान विभिन्न प्रतियोगिताओं में कर्मचारियों का उत्साह काफी सराहनीय रहा। इस वर्ष हिंदी पखवाड़ा के अंतर्गत कुल 11 हिंदी प्रतियोगिताएं आयोजित की गईं। कार्यक्रम के सुचारू रूप से संचालन में प्रशासनिक अनुभाग, लेखा अनुभाग एवं एसआईआरडी का पूर्ण सहयोग मिला जिससे कार्यक्रम को सफल रूप से संचालित किया जा सका। हिंदी दिवस समारोह एवं हिंदी प्रतियोगिताओं के संचालन एवं विजेताओं के चयन में रा.भा.का.स. के सदस्यों एवं अन्य वरिष्ठ अधिकारियों ने विशेष एवं सराहनीय योगदान दिया।

हिंदी पखवाड़ा-2023 के अंतर्गत आयोजित विभिन्न हिंदी प्रतियोगिताओं में भाग लेने वाले अधिकारियों/ कर्मचारियों की संख्या-

हिंदी पखवाड़ा के दौरान केंद्र में निम्नानुसार हिंदी प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गया:

दिनांक	प्रतियोगिता का नाम	प्रतिभागियों की संख्या
14-9-2023	हिंदी सुलेख-सह-वाचन प्रतियोगिता	55
15-9-2023	हिंदी सार लेखन प्रतियोगिता	19
18-9-2023	हिंदी टंकण(कंप्यूटर) प्रतियोगिता	13
20-9-2023	हिंदी भाषण प्रतियोगिता	04
21-9-2023	हिंदी वाद-विवाद प्रतियोगिता	16
22-9-2023	एकल हिंदी गीत गायन प्रतियोगिता	25
25-9-2023	हिंदी कविता पाठ प्रतियोगिता	21
26-9-2023	हिंदी अंत्याक्षरी प्रतियोगिता	24 टीमx4=96
27-9-2023	हिन्दी सामान्य ज्ञान प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता	25 टीमx4=100
29-9-2023	हिंदी पुस्तक समीक्षा प्रतियोगिता	15
29-9-2023	हिंदी टिप्पण एवं प्रारूप लेखन प्रतियोगिता	24
	कुल प्रतिभागियों की संख्या	**388**

अखिल भारतीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी के आयोजन हेतु उप-समितियां

क्र.सं.	उप-समिति	नाम एवं पदनाम	कार्यविवरण
1	मार्गदर्शन एवं परामर्श मण्डल	डॉ. बी.वेंकटरामन, निदेशक, इंगांपअकें डॉ. अवधेश मणि, वै.अ./एच, इंगांपअकें श्री एस.ए. मुर्गेशन, आंविस, इंगांपअकें श्रीमती वनजा नागराजू, सह निदेशक, ईएसजी, सासेसं श्री एस.ए. मेश्राम, मुप्रअ, सासेसं श्रीमती अजीता थरियन, मुप्रअ, इंगांपअकें	मार्गदर्शन एवं परामर्श। तैयार किए गए कार्यक्रम को अनुमोदित करना।
2	संपादन, प्रकाशन, तकनीकी सहयोग, पुरस्कार निर्णय	डॉ. अवधेश मणि, वै.अ./एच **(संयोजक)** डॉ.वाणी शंकर, वै.अ./जी, इंगांपअकें **(सह-संयोजक)** श्री प्रशांत शर्मा, वै.अ./जी, इंगांपअकें श्री नरेंद्र कुमार कुशवाहा, वै.अ./जी, इंगांपअकें श्री अमित कुमार चौहान, वै.अ./डी, इंगांपअकें श्री प्रभात कुमार शर्मा, उप निदेशक (राजभाषा), इंगांपअकें श्री के. वरदन, वै.अ./ई, इंगांपअकें	सारांश पुस्तिका, निमंत्रण पत्र, बैनर इत्यादि के संपादन, प्रकाशन संबंधी कार्य, तकनीकी सहयोग, पुरस्कार निर्णय करना इत्यादि।
3	प्रतिभागी पंजीकरण	डॉ. वाणी शंकर, वै.अ./जी, इंगांपअकें श्री प्रणय कुमार सिन्हा , वै.अ./ई, इंगांपअकें डॉ. एन.पी.आई. दास, वै.अ./ई, इंगांपअकें श्री अजय कुमार केशरी, वै.अ./ई, इंगांपअकें श्री अमित कुमार चौहान, वै.अ./डी, इंगांपअकें	कार्यक्रम के दिन प्रतिभागियों का पंजीकरण एवं किट का वितरण करना।
4	मंच व्यवस्था एवं स्वागत	डॉ. अवधेश मणि, वै.अ./एच, इंगांपअकें श्री नरेंद्र कुमार कुशवाहा, वै.अ./जी, इंगांपअकें श्री प्रभात कुमार शर्मा, उप निदेशक (राजभाषा), इंगांपअकें श्री सुकांत सुमन, कअअ, इंगांपअकें श्री जितेन्द्र कुमार गुप्ता, यूडीसी, इंगांपअकें	प्रार्थना गीत व मंच व्यवस्था, अतिथियों का स्वागत एवं अन्य देखरेख ।
5	तकनीकी सत्रों का उद्घोषण	डॉ. वाणी शंकर, वै.अ./जी, इंगांपअकें श्री प्रशांत शर्मा, वै.अ./जी, इंगांपअकें श्री नरेंद्र कुमार कुशवाहा, वै.अ./जी, इंगांपअकें श्री अमित कुमार चौहान, वै.अ./डी, इंगांपअकें	अतिथियों एवं आलेख प्रस्तुतकर्ताओं का परिचय का उद्घोषण एवं तैयारी।
6	तकनीकी सत्रों का ऑनलाइन स्ट्रीमिंग	श्री नरेंद्र कुमार कुशवाहा, वै.अ./जी, इंगांपअकें श्री मोहित कुमार यादव, वै.अ./डी, इंगांपअकें श्री जितेन्द्र कुमार गुप्ता, यूडीसी, इंगांपअकें	ऑनलाइन फार्म एवं ऑनलाइन स्ट्रीमिंग हेतु व्यवस्थाएं करना।

क्र.सं.	उप-समिति	नाम एवं पदनाम	कार्यविवरण
7	वित्त एवं क्रय	श्रीमती राधिका साई कण्णन, उलेनि, इंगांपअकें श्री प्रणय कुमार सिन्हा, वै.अ./ई, इंगांपअकें श्री अमित कुमार चौहान, वै.अ./डी, इंगांपअकें श्री प्रभात कुमार शर्मा, उप निदेशक (राजभाषा), इंगांपअकें श्री नंदकुमार, सलेअ, इंगांपअकें	सेमिनार किट, मेमेंटो एवं अन्य सामग्रियों की खरीद संबंधी काम ।
8	केटरिंग प्रंबध	श्री नरेंद्र कुमार कुशवाहा, वै.अ./जी, इंगांपअकें श्री अमित कुमार चौहान, वै.अ./डी, इंगांपअकें श्री पी.टी.मणि, प्रअ-III, इंगांपअकें श्रीमती जेसी जैकब, प्रअ-III, इंगांपअकें श्री प्रभात कुमार शर्मा, उप निदेशक (राजभाषा), इंगांपअकें	हाई-टी, भोजन, नाश्ता एवं चाय की व्यवस्था कराना एवं मेनू तैयार करना ।
9	आवास एवं परिवहन	श्री एस.ए. मेश्राम, मुप्रअ, सासेसं श्री प्रशांत शर्मा, वै.अ./जी, इंगांपअकें श्रीमती शर्मिला शेंडे, प्रअ-III (संपदा), सासेसं, इंगांपअकें श्री विनोद कुमार, वै.स./डी, ट्रांसपोर्ट, इंगांपअकें श्री सुकांत सुमन, कअअ, इंगांपअकें श्री जितेन्द्र कुमार गुप्ता, यूडीसी, इंगांपअकें	आवास एवं परिवहन संबंधित कार्यों को करना।
10	समग्र सहयोग एवं समन्वय	डॉ. अवधेश मणि, वै.अ./एच, इंगांपअकें डॉ. वाणी शंकर, वै.अ./जी, इंगांपअकें श्री प्रशांत शर्मा, वै.अ./जी, इंगांपअकें श्री नरेंद्र कुमार कुशवाहा, वै.अ./जी, इंगांपअकें श्री प्रभात कुमार शर्मा, उप निदेशक (राजभाषा) , इंगांपअकें श्री सुकांत सुमन, कअअ, इंगांपअकें श्री जितेन्द्र कुमार गुप्ता, यूडीसी, इंगांपअकें	संगोष्ठी कार्यक्रम से संबंधित समन्वय प्रदान करना। **-:संपर्क :-** ddol@igcar.gov.in फोन नं :- 22748/22829

राजभाषा कार्यान्वयन समिति

इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र, कल्पाक्कम—603 102

1	निदेशक, इगाँपअकें Director, IGCAR	. .	अध्यक्ष Chairman	
2	डॉ. अवधेश मणि, वैअ/एच Dr. Awadhesh Mani, SO/H Division Head, CMPD/MSG	. .	सह-अध्यक्ष Co-Chairman	

3	मुख्य प्रशासनिक अधिकारी/निदेशक (का एवं प्र) Chief Administrative Officer/Director (P&A)	. .	सदस्य Member	
4	उप लेखा नियंत्रक/संयुक्त नियंत्रक (वित्त एवं लेखा) Deputy Controller of Accounts/JC (F&A)		सदस्य Member	
5	प्रशासन अधिकारी-III (भविसा) Administrative Officer-III (RLG)	. .	सदस्य Member	
6	प्रशासन अधिकारी-III (स्थापना) Administrative Officer-III (Establishment)	. .	सदस्य Member	
7	डॉ (श्रीमती) वाणी शंकर, वैअ/जी Dr. Vani Sankar SO/G	. .	सदस्य Member	
8	श्री प्रशांत शर्मा, वैअ/ जी Shri Prashant Sharma, SO/G,	. .	सदस्य Member	
9	श्री नरेंद्र कुमार कुशवाह, वैअ/जी Shri Narendra Kumar Kushwaha, SO/G,	. .	सदस्य Member	
10	श्री वी. प्रवीण कुमार, वैअ/एफ Shri V. Praveen Kumar, SO/F	. .	सदस्य Member	
11	श्री प्रणय कुमार सिन्हा, वैअ/ई Shri Pranay Kumar Sinha, SO/E	. .	सदस्य Member	
12	डॉ. एन.पी.आई. दास, वैअ/ई Dr N.P.I. Das, SO/E	. .	सदस्य Member	
13	श्री अजय कुमार केशरी, वैअ/ई Shri Ajay Kumar Keshari, SO/E	. .	सदस्य Member	
14	श्री मोहित कुमार यादव, वैअ/ई Shri Mohit Kumar Yadav, SO/E	. .	सदस्य Member	
15	श्री अमित कुमार चौहान, वैअ/डी Shri Amit Kumar Chouhan, SO/D	. .	सदस्य Member	
16	श्री स्थितप्रज्ञा पट्टनायक, वैअ/सी Shri Sthitapragyan Pattanayak, SO/C	. .	सदस्य Member	
17	उप निदेशक (राजभाषा) Deputy Director (Official Language)	. .	सदस्य-सचिव Member-Secretary	

संकल्पना

डॉ. बी. वेंकटरामन
प्रतिष्ठित वैज्ञानिक एवं निदेशक, इंगांपअकें
अध्यक्ष, राभाकास, इंगांपअकें

परामर्श एवं मार्गदर्शन

डॉ. अवधेश मणि
वैज्ञानिक अधिकारी/एच,
वैकल्पिक अध्यक्ष, राभाकास, इंगांपअकें

श्रीमती अजीता थरियन
मुख्य प्रशासनिक अधिकारी
सह अध्यक्ष, राभाकास, इंगांपअकें

श्रीमती राधिका साई कण्णन
उप लेखा नियंत्रक, इंगांपअकें

लेआउट एवं पृष्ठ डिज़ाइन

श्री जितेन्द्र कुमार गुप्ता
प्रवर श्रेणी लिपिक, इंगांपअकें

मुख्य पृष्ठ डिज़ाइन

श्री अमित कुमार चौहान एवं
श्री मोहित कुमार यादव
वैज्ञानिक अधिकारी/ई

छायाचित्र

एसआईआरडी, इंगांपअकें

संपादन मंडल

डॉ. अवधेश मणि
वैज्ञानिक अधिकारी/एच, इंगांपअकें

डॉ. (श्रीमती) वाणी शंकर
वैज्ञानिक अधिकारी/जी, इंगांपअकें

श्री प्रशांत शर्मा
वैज्ञानिक अधिकारी/जी, इंगांपअकें

श्री नरेन्द्र कुमार कुशवाहा
वैज्ञानिक अधिकारी/जी, इंगांपअकें

श्री प्रभात कुमार शर्मा
उप निदेशक (राजभाषा), इंगांपअकें

श्री अमित कुमार चौहान
वैज्ञानिक अधिकारी/ई, इंगांपअकें

श्री सुकांत सुमन
कनिष्ठ अनुवाद अधिकारी, इंगांपअकें

श्री जितेन्द्र कुमार गुप्ता
प्रवर श्रेणी लिपिक, इंगांपअकें

संपर्क सूत्र

उप निदेशक (राजभाषा)
हिंदी अनुभाग
इंदिरा गांधी परमाणु अनुसंधान केंद्र
कल्पाक्कम-603102
जिला– चेंगलपट्टू, तमिलनाडु
दूरभाष– 044– 27480500-22748/22829
ईमेल– ddol@igcar.gov.in

राष्ट्रीय हिंदी वैज्ञानिक संगोष्ठी-2023 के प्रतिभागीगण एवं आयोजक

हिंदी पखवाड़ा-2023 के प्रश्नोत्तरी कार्यक्रम के प्रतिभागीगण एवं निर्णायक मंडल

हिंदी पखवाड़ा-2023 के काव्य-पाठ प्रतियोगिता के प्रतिभागी एवं निर्णायकगण

नाभिकीय ऊर्जा हमारे समृद्ध भविष्य का प्रवेश द्वार है

डॉ. ए. पी. जे. अब्दुल कलाम

वैश्विक मंच पर हिंदी को बढ़ावा देने के लिए 2006 से 10 जनवरी को विश्व हिंदी दिवस मनाया जाता है। यह दिन पहले विश्व हिंदी सम्मेलन की वर्षगांठ का प्रतीक है, जिसका उद्घाटन 10 जनवरी, 1975 को तत्कालीन प्रधानमंत्री श्रीमती इंदिरा गांधी ने किया था। प्रथम विश्व हिंदी दिवस सम्मेलन का उद्देश्य दुनियाभर में हिंदी का प्रचार-प्रसार करना था। इस सम्मेलन में 30 देशों के 122 प्रतिनिधि शामिल हुए थे।

द्रुत प्रजनक परीक्षण रिएक्टर