2024-25 | वार्षिक प्रतिवेदन
वार्षिक प्रतिवेदन

ANNUAL REPORT

Advancing glass and ceramic technologies for the nation

सीएसआईआर–केन्द्रीय काँच एवं सिरामिक अनुसंधान संस्थान
196, राजा एस सी मल्लिक रोड, कोलकाता-700 032

CSIR-Central Glass & Ceramic Research Institute
196, Raja S C Mullick Road, Kolkata-700 032

LASER GLASS
OPTICAL COMMUNICATION FIBRE
OPTICAL GLASS

सिंहावलोकन
OVERVIEW

सीएसआईआर–केंद्रीय काँच एवं सिरामिक अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर–सीजीसीआरआई) की स्थापना 1950 में कोलकाता में वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर) के तहत एक घटक प्रयोगशाला के रूप में की गई थी। यह संस्थान एक प्रमुख अनुसंधान एवं विकास संगठन है, जो रणनीतिक आवश्यकताओं और देश क ग्रामीण और सामाजिक विकास के लिए काँच, सिरामिक, फाइबर ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स, जल प्रौद्योगिकियों, रिफ्रैक्टरी और संबद्ध सामग्रियों के क्षेत्र में विज्ञान एवं प्राद्योगिकी क्षमताओं का उपयोग करने के लिए समर्पित है। उभरते तकनीकी परिदृष्य में ये क्षेत्र तेजी से महत्वपूर्ण होते जा रहे हैं। संस्थान इन क्षेत्रों से संबंधित विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है तथा इस प्रकार भविष्य की चुनौतियों का सामना करने के लिए तैयार है।

CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute (CSIR-CGCRI) was established in 1950 at Kolkata as one of the constituent laboratories under the Council of Scientific and Industrial Research (CSIR). The institute is a premier R & D organisation dedicated to harnessing S & T capabilities in the field of glass, ceramics, fiber optics and photonics, water technologies, refractories and allied materials for the strategic needs and also for rural and societal developments of the country. In the emerging technological scenario, these areas are increasingly becoming important and the institute has been playing a significant role in the developments relating to these sectors and thereby poised to take on the challenges of the future.

लक्ष्य (मिशन)
MISSION

काँच, सिरामिक एवं संबंधित सामग्रियों के क्षेत्र में वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान एवं विकास कार्य करना, जिनसे भारत की जनता को अधिकतम आर्थिक, पर्यावरणीय और सामाजिक लाभ मिल सके।

To provide scientific industrial research and development in the area of glass, ceramics and related materials that maximizes the economic, environmental and societal benefit for the people of India.

दृष्टि (विजन)
VISION

सामग्री विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी में दीर्घकालिक नवाचार से काँच एवं सिरामिक प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में मुख्य उत्कृष्टता केंद्र के रुप में स्थापित होना।

Enduring innovation in science & technology of materials to attain the status of an ultimate centre of excellence in glass and ceramics technology.

विषय सूची

iv	निदेशक का संदेश
viii	कार्यकारी सारांश
x	अनुसंधान परिषद
xii	वर्षः एक नजर मे
01	अनुसंधान एवं विकास की रुपरेखा
02	उन्नत सिरामिक और कंपोजिट
09	जैव सामग्री और चिकित्सा उपकरण
34	ऊर्जा सामग्री और उपकरण
54	फाइबर ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स
63	कार्यात्मक सामग्री और उपकरण
69	झिल्ली पृथक्करण प्रौद्योगिकी
78	मल्टीस्केल माक्रोस्ट्रक्चर ऐंड मेकैनिक्स ऑफ मटेरियल्स(4एम)
85	रिफ्रैक्टरी एवं पारंपरिक सिरामिक
94	विशेषता काँच (ग्लास)
103	खुर्जा केंद्र, उत्तर प्रदेश
106	नरोड़ा केंद्र, अहमदाबाद
111	सामाजिक संपर्क कार्यक्रम
124	क्षमता निर्माण
129	प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण
130	प्रमुख सुविधाओं का निर्माण
140	प्रमुख मेट्रिक्स
146	पुरस्कार, सम्मान, दौरा
156	प्रशासन और कर्मचारी समाचार
166	आयोजित प्रमुख कार्यक्रम
181	व्याख्यान श्रृंखला
183	प्रमुख नवाचार संकेतक
186	प्रकाशन

Table of CONTENTS

vi	DIRECTOR'S MESSAGE
viii	EXECUTIVE SUMMARY
x	RESEARCH COUNCIL
xii	YEAR AT A GLANCE
01	R&D PROFILE
02	ADVANCED CERAMICS AND COMPOSITES
09	BIOMATERIALS AND MEDICAL DEVICES
34	ENERGY MATERIALS & DEVICES
54	FIBRE OPTICS AND PHOTONICS
63	FUNCTIONAL MATERIALS AND DEVICES
69	MEMBRANE SEPARATION TECHNOLOGY
78	MULTISCALE MICROSTRUCTURE AND MECHANICS OF MATERIALS (4M)
85	REFRACTORY AND TRADITIONAL CERAMICS
94	SPECIALTY GLASS
103	KHURJA CENTRE, UTTAR PRADESH
106	NARODA CENTRE, AHMEDABAD
111	SOCIAL CONNECT PROGRAMMES
124	BUILDING CAPACITY
129	TECHNOLOGY TRANSFERRED
130	MAJOR FACILITIES CREATED
140	KEY METRICS
146	AWARDS, ACCOLADES, MOBILITY
156	ADMINISTRATION AND STAFF NEWS
166	MAJOR EVENTS ORGANIZED
181	LECTURE SERIES
183	KEY INNOVATION INDICATORS
186	PUBLICATIONS

निदेशक का संदेश

एक ऐसे समय में जब सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने अपने गौरवशाली अस्तित्व के 75 वर्ष पूरे कर लिए हैं, मुझे 2024–25 की वार्षिक रिपोर्ट प्रस्तुत करते हुए अत्यंत प्रसन्नता हो रही है। इस दौरान हमने वर्षों से चली आ रही समृद्ध विरासत को कायम रखते हुए राष्ट्रीय महत्व के व्यावहारिक अनुसंधान के नए आयामों की ओर अग्रसर होकर प्रगति की है। पिछले एक वर्ष में, हमने मौलिक विज्ञान में अनुसंधान एवं विकास तथा औद्योगिक रूप से प्रासंगिक प्रौद्योगिकियों के सीएसआईआर के जनादेश के बीच इष्टतम संतुलन बनाए रखा है। इसके परिणामस्वरूप मौलिक विज्ञान और औद्योगिक एवं सामाजिक रूप से प्रासंगिक उपयोग योग्य प्रौद्योगिकियों के बीच सेतु मजबूत हुआ है। यह संबंध हमारे जैसे संस्थान के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण है।

इस वर्ष के दौरान, परियोजना की अवधारणा के चरण से ही व्यावहारिक अनुसंधान और उद्योग के साथ सहभागिता हमारी प्रमुख रणनीति रही। हमारी अनुसंधान टीमों ने ऊर्जा उपकरण, जैव चिकित्सा सामग्री, सेंसर और विशिष्ट काँच जैसे विभिन्न क्षेत्रों में उद्योग सहयोग और ज्ञान हस्तांतरण को सक्रिय रूप से आगे बढ़ाया। विशेष रूप से, संस्थान ने उच्च–शक्ति सुपरकैपेसिटर सेल निर्माण के लिए स्वदेशी क्षमताएं स्थापित कीं और बेलनाकार सेल विकास के लिए मशीनरी का निर्माण किया, जो सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के लिए बड़ी उपलब्धि है। हमने अपने SOFC/SOEC कार्यक्रम को किलोवाट–स्तरीय स्टैक निर्माण और प्रदर्शन तक उन्नत किया, जो प्रयोगशाला नवाचारों को स्केलेबल प्रौद्योगिकियों में परिवर्तित करने के हमारे प्रयास को रेखांकित करता है। सॉलिड–ऑक्साइड सिस्टम पर कार्य स्टैक निर्माण और पूरी तरह से स्वदेशी SOFC परीक्षण बेंच के विकास के साथ आगे बढ़ाये फोटो–इलेक्ट्रो कैटेलिटिक सिस्टम और नाइट्रोजन रिडाक्सन के लिए उत्प्रेरकों में समानांतर प्रगति भविष्य के सतत अमोनिया और हाइड्रोजन मार्गों के लिए आशाजनक मार्ग दर्शाती है। ये प्रयास प्रौद्योगिकी को बौद्धिक स्तर से बाजार तक ले जाने वाली साझेदारियों और उसके मूल्यवर्धन पर हमारे निरंतर ध्यान को दर्शाते हैं।

नए जैव–सामग्रियों और किफायती चिकित्सा उपकरणों के विकास की दिशा में हमारी कोशिशों के तहत, संस्थान में विकसित तेजी से रक्त का थक्का जमाने वाली हेमोस्टैटिक ड्रेसिंग, हीमोग्लास पैच, उद्योग परीक्षण के लिए आगे बढ़ी, जिससे वास्तविक दुनिया में चिकित्सा प्रोटोटाइप को प्रभावी बनाने की हमारी क्षमता का प्रदर्शन हुआ। अन्य प्रगति में वाईएसजेड–आधारित दंत प्रत्यारोपण अनुसंधान से लेकर कार्बन डाइऑक्साइड रूपांतरण और हाइड्रोजन के मूल्यवर्धन के उद्देश्य से सिरामिक झिल्ली और उत्प्रेरक प्रणालियाँ शामिल हैं।

2024–25 के लिए हमारे अनुसंधान प्रदर्शन और नवाचार संकेतक स्थिर गतिविधि और चुनिंदा वृद्धि दर्शाते हैं। रिपोर्टिंग वर्ष के दौरान हमने 136 एससीआई प्रकाशन दर्ज किए, 15 पेटेंट (भारत में 9 और विदेश में 6) दाखिल किए और भारत में 3 पेटेंट स्वीकृत हुए। वर्ष के दौरान 21 समझौता ज्ञापनों और एनडीए पर हस्ताक्षर के साथ हमारा सहयोगात्मक दायरा काफी बढ़ा। 34 नई परियोजनाएँ शुरू की गईं। मजबूत वित्तीय प्रगति को दर्शाते हुए, 2024–25 में बाह्य नकदी प्रवाह (ईसीएफ) 136 मिलियन रुपये (1.5 मिलियन USD) रहा। इस अवधि के दौरान AcSIR के अंतर्गत सात शोधार्थियों को पीएचडी की उपाधि प्रदान की गई, और वर्ष के अंत में हमारे मानव संसाधन की संख्या 317 थी। ये आंकड़े मजबूत अनुसंधान उपज और बौद्धिक संपदा सृजन तथा परियोजना निवेश में निरंतर प्रगति को दर्शाते हैं।

सीएसआईआर के नेतृत्व में चलाए गए मिशनों और सीएसआईआर के भीतर की पहलों ने हमारे कई अनुसंधान एवं विकास कार्यों को रणनीतिक दिशा प्रदान करना जारी रखा। हम मिशन–आधारित परियोजनाओं (एच2टी और अपशिष्ट–से–धन से संबंधित कार्यों सहित) में

निदेशक
का संदेश

सक्रिय रूप से शामिल हैं, और हमें कुछ विषयगत गतिविधियों में नोडल भूमिकाओं और नेतृत्व पदों के लिए चुना गया है, जो सीएसआईआर के व्यापक तंत्र द्वारा सीजीसीआरआई पर रखे गए विश्वास को दर्शाता है। उद्योग और सरकार के साथ हमारे सहयोग, वर्ष के दौरान हस्ताक्षरित एनडीए, समझौता ज्ञापन और परियोजना समझौतों ने प्रौद्योगिकी सत्यापन और हस्तांतरण के मार्गों को व्यापक बनाया है।

जागरूकता अभियान, कौशल विकास और जन सहभागिता हमारे जनादेश का अभिन्न अंग हैं। संस्थान ने अपने खुर्जा और नरोड़ा विस्तार केंद्रों को निरंतर रूप से पुनर्जीवित किया, जिज्ञासा और विद्यालय–संपर्क कार्यक्रम चलाए, और छात्रों, कारीगरों और उद्योग जगत के कर्मियों तक पहुँचने वाले कई कौशल विकास सत्रों का आयोजन किया। इसके समानांतर, हमारे प्लेटिनम जयंती समारोह और स्मारिका खंड संस्थान के गौरव का स्रोत रहे हैं, जो काँच और सिरामिक के क्षेत्र में सीजीसीआरआई के 75 वर्षों के योगदान का जश्न मनाते हुए भारत–2047 के लिए एक दूरदर्शी दृष्टिकोण प्रस्तुत करते हैं। जयंती समारोह के कार्यक्रमों, जैसे कि विशिष्ट व्याख्यान, विशिष्ट अतिथियों और सलाहकारों का संस्थान में आना और वैज्ञानिकों और छात्रों के साथ सक्रिय रूप से संवाद करने में तीन दिन बिताना, ने न केवल ज्ञान साझा करने की नींव रखी बल्कि भविष्य के दीर्घकालिक सहयोगों का मार्ग भी प्रशस्त किया। 39 वर्षों के बाद दूसरी बार भारत में और वह भी सीजीसीआरआई में अंतर्राष्ट्रीय काँच कांग्रेस (आईसीजी 2025) की मेजबानी एक सराहनीय उपलब्धि थी जिसने सीजीसीआरआई को विशेषता काँच और उन्नत सिरामिक के क्षेत्र में वैश्विक मानचित्र पर स्थापित किया।

मैं अनुसंधान परिषद और अन्य बाहरी सलाहकारों द्वारा दिए गए मार्गदर्शन के लिए अपनी कृतज्ञता व्यक्त करना चाहता हूँ। उनके सुझावों ने जिज्ञासा–प्रेरित विज्ञान और व्यावहारिक परिणामों के बीच संतुलन स्थापित करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। मैं अपने उद्योग भागीदारों, सहयोगियों और वित्तपोषण एजेंसियों को भी हमारे काम पर उनके निरंतर विश्वास के लिए धन्यवाद देता हूँ। हमारे वैज्ञानिक, तकनीकी, प्रशासनिक और सहायक कर्मचारियों और छात्रों का समर्पण इस वर्ष की उपलब्धियों का मुख्य आधार रहा है। उनका सामूहिक प्रयास हमारी हर सफलता की नींव है।

आगे बढ़ते हुए, हमारी प्राथमिकताएँ स्पष्ट हैं: सामग्रियों की मूलभूत समझ को गहरा करना, व्यावहारिक विकास के लिए प्रणालियाँ विकसित करना, प्रौद्योगिकी के विकास और लाइसेंसिंग में तेजी लाना, अपने मिशन से जुड़े कार्यक्रमों (ऊर्जा, स्वास्थ्य सेवा, झिल्ली और कार्यात्मक उपकरण) को मजबूत करना और AcSIR तथा अन्य शैक्षणिक गतिविधियों के माध्यम से अगली पीढ़ी के शोधकर्ताओं का पोषण करना। प्लेटिनम जयंती एक उत्सव होने के साथ–साथ कार्रवाई का आह्वान भी है, ताकि इस विरासत को भारत की तकनीकी आत्मनिर्भरता और सामाजिक प्रभाव के लिए नई गति में परिवर्तित किया जा सके।

मैं पाठकों को इस वार्षिक रिपोर्ट के अगले पृष्ठों को पढ़ने के लिए आमंत्रित करता हूँ ताकि वे हमारी वैज्ञानिक उपलब्धियों, तकनीकी विकास, जनसंपर्क गतिविधियों और इनमें शामिल टीमों के बारे में अधिक जान सकें। हम नए उद्देश्य और आशावाद के साथ आने वाले वर्ष में प्रवेश कर रहे हैं, विज्ञान को आगे बढ़ाने, उद्योग को सशक्त बनाने और समाज की सेवा करने के लिए प्रतिबद्ध हैं।

प्रो. बिक्रमजीत बसु
निदेशक,
सीएसआईआर–केंद्रीय काँच और सिरामिक अनुसंधान संस्थान, कोलकाता

DIRECTOR'S MESSAGE

It is my pleasure to present the Annual Report for 2024–25 at a time when CSIR-CGCRI has just completed it's 75 years of glorious existence upholding the rich legacy carried over the year while accelerating towards new frontiers of translational research of national relevance. Over the past year, we have continued to maintain the optimum balance of R&D in fundamental science and CSIR's mandate of industrially relevant technologies. This has resulted in strengthening the bridge between fundamental science and industrially and socially relevant deployable technologies; a connection that is central to an institute such as ours.

Translational research and industry engagement right at the conceptualization of a project remained our key approach during this year. Our research teams actively pursued industry collaborations and know-how transfer across domains such as energy devices, biomedical materials, sensors, and speciality glasses. Notably, the institute established indigenous capabilities for high-power supercapacitor cell fabrication and created machinery for cylindrical cell development, a first for CSIR-CGCRI, and advanced our SOFC/SOEC programme to kW-scale stack fabrication and demonstration, underlining our push to convert laboratory innovations into scalable technologies. Work on solid-oxide systems progressed with stack fabrication and the development of a fully indigenous SOFC test bench; parallel advances in photo-electro catalytic systems and catalysts for nitrogen reduction indicate promising routes for future sustainable ammonia and hydrogen pathways. These efforts reflect our continued focus on valorisation and partnerships that take technologies from minds to markets.

In our quest towards developing new biomaterials and affordable medical devices, the HEMOGLASS PATCH, a rapid-clotting hemostatic dressing developed at the Institute, moved to industry testing, demonstrating our capability to steer medical prototypes towards real-world impact. Other advances ranged from YSZ-based dental implant research to ceramic-membrane and catalytic systems aimed at CO_2 conversion and hydrogen valorisation.

Our research performance and innovation indicators for 2024–25 show steady activity and selective growth. During the reporting year we recorded 136 SCI publications, filed 15 patents (9 in India and 6 abroad) and saw 3 patents granted in India. Our collaborative footprint expanded significantly, with 21 MoUs and NDAs signed during the year. 34 new projects were initiated. Reflecting a robust financial trajectory, the External Cash Flow (ECF) in 2024-25 is 136 million INR (1.5 million USD). Seven scholars were awarded PhDs under AcSIR during the period, and our human-resource strength at the close of the year was 317 personnel. These figures reflect a robust research output and ongoing progress in intellectual-property generation and project inflows.

CSIR-led missions and intra-CSIR initiatives continued to provide strategic direction to many of our R&D portfolios. We remain actively involved in mission-mode projects (including H2T and Waste-to-Wealth related

DIRECTOR'S MESSAGE

work), and we were selected for nodal roles and leadership positions in some theme activities, reflecting the trust placed in CGCRI by the larger CSIR ecosystem. Our collaborations with industry and government; NDAs, MoUs, and project agreements signed during the year, have broadened the pathways for technology validation and transfer.

Outreach, skill development and public engagement are integral to our mandate. The institute continued to rejuvenate its Khurja and Naroda outreach centres, ran Jigyasa and school-connect programmes, and hosted multiple skill-development sessions that reached students, artisans and industry personnel. In parallel, our Platinum Jubilee celebrations and the commemorative volume have been a source of institutional pride, celebrating 75 years of CGCRI's contribution to glass and ceramics while also projecting a forward-looking vision for India@2047. The Jubilee events, such as, Distinguished Lectures, Distinguisher Visitors and mentors coming to the Institute and spending 3 days actively interacting with the Scientists and students have not only set the tone for knowledge sharing but also paved the way for future long-term collaborations. Hosting of International Congress on Glass (ICG 2025) 2nd time in India after 39 years and that too in CGCRI was a commendable feat placing CGCRI on the global map in specialized glass and advanced ceramics domain.

I would like to place on record our appreciation for the guidance provided by the Research Council and other external advisers; their inputs are instrumental in shaping priorities that balance curiosity-driven science with translational deliverables. I also thank our industry partners, collaborators, and funding agencies for their sustained confidence in our work. The dedication of our scientific, technical, administrative and support staff and students has been central to the year's accomplishments; their collective effort is the foundation of every success we report.

As we move forward, our priorities remain clear: deepen fundamental understanding of materials, develop translational pipelines, accelerate technology maturation and licensing, strengthen our mission-aligned programmes (energy, healthcare, membranes and functional devices), and nurture the next generation of researchers through AcSIR and other academic engagements. The Platinum Jubilee has been both a celebration and a call to action; to convert legacy into renewed momentum for India's technological self-reliance and societal impact.

I invite readers to explore the following pages of this Annual Report to learn more about our scientific highlights, technology developments, outreach activities, and the teams behind them. We enter the coming year with renewed purpose and optimism, committed to advancing science, enabling industry, and serving society.

Prof. BIKRAMJIT BASU
Director,
CSIR-Central Glass & Ceramic Research Institute, Kolkata

कार्यकारी सारांश
EXECUTIVE SUMMARY

वर्तमान वर्ष ने कई पहलुओं में उचित वृद्धि सहित पिछली अवधियों के प्रदर्शन की निरंतरता बनाए रखी।

प्रमुख मेट्रिक्स

संस्थान ने कैलेंडर वर्ष जनवरी से दिसंबर 2024 के दौरान एससीआई पत्रिकाओं में लगभग 136 प्रकाशन संपन्न किया। अप्रैल 2024 से मार्च 2025 की अवधि में भी पेटेंट दायर किए जाने में वृद्धि देखी गई। इस अवधि के दौरान कुल 15 पेटेंट दायर किए गए (भारत में 09 और विदेशों में 06)। इसी अवधि के दौरान, भारत में कुल 03 पेटेंट प्रदान किए गए। इस अवधि में सीएसआईआर, बाहरी प्रायोजकों और आंतरिक वित्त पोषण से 34 नई परियोजनाओं की शुरुआत की गई थी। वित्त वर्ष के अंत में बाह्य नकदी प्रवाह लगभग 13.58 करोड़ रुपये रहा।

अनुसंधान एवं विकास पहल

संस्थान ने ऊर्जा उपकरणों, स्वास्थ्य सेवा समाधानों, विशेष सामग्रियों और दिर्घकालिक प्रौद्योगिकियों में उपलब्धियों के साथ कई अनुसंधान एवं विकास क्षेत्रों में महत्वपूर्ण प्रगति की है। ऊर्जा सामग्री में, उच्च-शक्ति वाले सुपर कैपेसिटर सेल निर्माण के लिए नई सुविधाओं का निर्माण किया गया, जिसमें बेलनाकार सेल विकास के लिए मशीनरी का स्वदेशी डिजाइन शामिल है-जो सीएसआईआर-सीजीसीआरआई में इस तरह की प्रथम पहल है। ठोस ऑक्साइड इलेक्ट्रोलिसिस और ईंधन कोशिकाओं (एसओईसी/एसओएफसी) में भी उल्लेखनीय प्रगति हुई, जिसमें के. डब्ल्यू.-स्केल स्टैक फैब्रिकेशन, रिमोट ऑपरेशनल प्रोटोकॉल और पूरी तरह से स्वदेशी एसओएफसी परीक्षण बेंच का विकास शामिल है। फोटो-इलेक्ट्रो पर किये गये उत्प्रेरक नाइट्रोजन की कमी को परिवेशी परिस्थितियों में स्थायी अमोनिया संश्लेषण के लिए आशाजनक उत्प्रेरक कार्य मिला।

बायोमेडिकल डोमेन में, एक प्रोटोटाइप हेमोस्टैटिक ड्रेसिंग, हेमोग्लेस पैच, को तेजी से थक्के जमाने के प्रदर्शन और स्थिरता के साथ विकसित किया गया, और उद्योग स्तरीय परीक्षण के लिए स्थानांतरित किया गया था। वाईएसजेड आधारित दंत प्रत्यारोपण में प्रगति के साथ स्वास्थ्य सेवा के लिए उन्नत सिरामिक पर अनुसंधान जारी रहा। समानान्तर प्रयास सीमित तत्व मॉडलिंग और काँच-सिरामिक थर्मल बैरियर कोटिंग्स के सत्यापन पर केंद्रित हैं, जिससे उच्च तापमान टरबाइन अनुप्रयोगों के लिए उनकी उपयुक्तता की पुष्टि होती है।

झिल्लीयों तथा उत्प्रेरकों में प्रयासों से उल्लेखनीय परिणाम प्राप्त हुए, जिनमें NaP-Zeolite-लेपित और खोखले फाइबर सिरामिक झिल्ली के साथ-साथ CO_2 रूपांतरण के लिए CeO_2-आधारित उत्प्रेरक शामिल हैं। अध्ययनों में हाइड्रोजन द्वारा लोहे की प्रत्यक्ष रिडक्सन के दौरान हाइड्रोजन-रिफ्रैक्टरी अंतः क्रियाओं का पता लगाया गया। आर्मर के लिए काँच-सिरामिक, अनुकूली प्रकाशिकी के लिए ऑप्टिकल फिल्टर और अनुरूप गुणो वाले काँचों के एआई/एमएल-संचालित विकास के लिए विशेष और कार्यात्मक काँच के क्षेत्रों में कार्य का विस्तार हुआ। ध्वनिक संवेदन और उच्च तापमान नीलम फाइबर संवेदक के लिए फाइबर ब्रैग ग्रेटिंग तकनीकों को उन्नत किया गया था।

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण

संस्थान के ऊर्जा सामग्री उपकरण विभाग द्वारा विकसित 'सॉलिड ऑक्साइड

The present year maintained a continuity of the previous periods of performance along with a reasonable growth in many of the aspects.

KEY METRICS

The institute produced around 136 publications in SCI journals during the calendar year January to December 2024. The period from April 2024 to March 2025 also saw an increase in the patents that were being filed. A total of 15 patents were filed during the period (09 in India and 06 abroad). During the corresponding period, a total of 03 patents were granted in India. The period was marked with initiation of 34 new projects from CSIR, external sponsors and in-house funding. External cash flow stood at around Rs 13.58crore during the end of the financial year.

R&D INITIATIVES

The institute made significant progress across multiple R&D domains, with achievements spanning energy devices, healthcare solutions, specialty materials, and sustainable technologies. In energy materials, new facilities were created for high-power super capacitor cell fabrication, including indigenous design of machinery for cylindrical cell development—marking the first such initiative at CSIR-CGCRI. Notable advancements were also made in solid oxide electrolysis and fuel cells (SOEC/SOFC), including kW-scale stack fabrication, remote operational protocols, and the development of a fully indigenous SOFC test bench. Work on photo-electro catalytic nitrogen reduction led to promising catalysts for sustainable ammonia synthesis under ambient conditions.

In the biomedical domain, a prototype hemostatic dressing, HEMOGLASS PATCH, was developed with rapid clotting performance and stability, and transferred for industry testing. Research on advanced ceramics for healthcare continued, with progress in YSZ-based dental implants. Parallel efforts focused on finite element modelling and validation of glass-ceramic thermal barrier coatings, confirming their suitability for high-temperature turbine applications.

Efforts in membranes and catalysts yielded notable results, including NaP zeolite-coated and hollow fibre ceramic membranes, as well as CeO_2 -based catalysts for CO_2 conversion. Studies explored hydrogen–refractory interactions during direct reduction of iron by hydrogen. Work on specialty and functional glasses expanded to glass-ceramics for armour, optical filters for adaptive optics, and AI/ML-driven development of glasses with tailored properties. Fiber Bragg grating technologies were advanced for acoustic sensing and high-temperature sapphire fibre sensors.

TECHNOLOGY TRANSFER

One technology related to 'Solid Oxide Electrolyser Cell

इलेक्ट्रोलाइजर सेल टेक्नोलॉजी' से संबंधित एक प्रौद्योगिकी का लाइसेंस रिपोर्ट अवधि के दौरान औद्योगिक भागीदार को सफलतापूर्वक दिया गया।

मानव संसाधन विकास

इस अवधि में, 07 अध्येताओं ने सफलतापूर्वक अपने शोध प्रबंधों का बचाव किया और उन्हें ऑप्टिकल फाइबर प्रौद्योगिकी, सिरामिक कोटिंग्स, लेजर सिस्टम और दीघकालिक सामग्री के क्षेत्र में एसीएसआईआर के तहत पीएचडी की डिग्री से सम्मानित किया गया।

सामाजिक संपर्क कार्यक्रम

सीएसआईआर एकीकृत कौशल पहल कार्यक्रम के एक हिस्से के रूप में, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने कई अल्पकालिक सैद्धांतिक और व्यावहारिक प्रशिक्षण सत्र आयोजित किए। इनमें रिफ्रैक्टरी सामग्री परीक्षण, टेराकोटा प्रसंस्करण, व्हाइटवेयर सिरामिक प्रसंस्करण, पीने के पानी की गुणवत्ता का परीक्षण, उपकरण विश्लेषण आदि पर प्रशिक्षण शामिल था। जिज्ञासा पहल के दस सत्र भी आयोजित किए गए। आई-कनेक्ट और आई-सेन कार्यक्रमों के तहत प्रौद्योगिकी स्थानांतरण के लिए नेटवर्क उद्योगों के लिए उद्योग कनेक्ट कार्यक्रम शुरू किए गए थे। दोनों आउटरीच केंद्र सामाजिक संपर्क पहल में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं।

सहयोग

2024-25 के दौरान, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने नई साझेदारी स्थापित करने, उद्योगों और सरकारी एजेंसियों के साथ या तो एनडीए/समझौते या परियोजना एमओयू के रूप में सहयोग करने के लिए कई पहल की। कुछ अन्य सहयोगों में भुवनवाला इंडस्ट्रीज प्राइवेट लिमिटेड, प्रयोगशाला पशु प्रौद्योगिकी और अनुसंधान केंद्र, सत्यभामा विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, आदि कुछ प्रमुख संस्थाओं के साथ समझौते शामिल हैं।

प्रमुख सुविधाएं

इस अवधि के दौरान 23 से अधिक नई सुविधाएं जैसे उच्च आवर्धन डिजिटल माइक्रोस्कोप (900x तक) उच्च तापमान थर्मल इमेजिंग कैमरा (1030°C तक) फ्रीज ड्रायर/लियोफिलाइज़र, ईटीओ स्टरलाइज़र, इलेक्ट्रोस्पिनिंग सुविधा, अल्ट्रा लो टेम्परेचर (-80°C) फ्रीज़र और प्रयोगशाला रेफ्रिजरेटर सुविधा (2-8°C) 4 स्टेशन प्लेनेटरी बॉल मिल सुविधा स्थापित की गई और कुछ इंस्टॉलेशन जारी हैं।

पुरस्कार, सम्मान और कार्यक्रम

रिपोर्ट की अवधि के दौरान कई वैज्ञानिकों और छात्रों को विभिन्न पेशेवर पुरस्कार प्राप्त हुए। कुछ उल्लेखनीय सम्मान में रमन रिसर्च फैलोशिप शामिल थी।

कर्मचारियों समाचार

रिपोर्टिंग अवधि के अंत में संस्थान के कर्मचारियों की कुल संख्या 317 थी। कई नियमित स्थानांरण और सेवानिवृत्ति के अलावा, इस अवधि में एक प्रमुख भर्ती अभियान के माध्यम से कर्मियों को सफलतापूर्वक शामिल किया गया, जिसमें लगभग पाँच नए वैज्ञानिक, एक तकनीकी सहायक और एक एएसओ (एफएंडए) शामिल हैं रिपोर्टिंग अवधि के अंत तक भर्ती प्रक्रिया जारी थी।

Technology', developed by the institute's Energy Material Device Division was successfully licensed to industrial partner during the report period.

HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT

In this period, 07 scholars successfully defended their theses and were awarded the PhD degree under AcSIR in domains spanning optical fiber technology, ceramic coatings, laser systems, and sustainable materials.

SOCIAL CONNECT PROGRAMMES

As a part of CSIR Integrated Skill Initiative Programme, CSIR-CGCRI conducted multiple short term theoretical and practical training sessions. These included training on refractory material testing, terracotta processing, ceramic white ware processing, testing of quality of drinking water, instrumental analysis and so on. Ten sessions of Jigyasa initiative were also undertaken. Industry Connect programmes to network industries for technology translation were undertaken under i-connect and I-Cen programmes. The two outreach centres contributes significantly to the social connect initiatives

COLLABORATION

During 2024-25, CSIR-CGCRI took quite a number of initiatives in establishing new partnerships, collaboration both with industries and also with Government agencies either in the form of NDA/ Agreement or Project MoU. Some of the other collaborations include an Agreement with BHUKHANVALA INDUSTRIES PVT. LTD, Centre for Laboratory Animal Technology and Research, Sathyabama Institute of Science and Technology, etc. to name a few.

MAJOR FACILITIES

During this period more than 26 new facilities such as High magnification digital microscope (Upto 900x), High-temperature thermal imaging camera (Up to 1030°C), Freeze Dryer / Lyophilizer, ETO Sterilizer, Electrospinning Facility, Ultra low Temperature (-80°C) Freezer and Laboratory refrigerator facility (2-8°C), 4 station Planetary Ball Mill facility were established & some installation are ongoing.

AWARDS, ACCOLADES AND EVENTS

Several scientists and students received various professional awards and recognitions during the period of report. Some of the notable ones included the Raman Research Fellowship.

STAFF NEWS

The institute's total staff strength was 317 at the close of the reporting period. In addition to several regular transfers and retirements, this period saw the successful induction of personnel, bringing in about five new Scientists, one Technical Assistant, and one ASO (F&A). The recruitment process was still underway at the end of the reporting period.

अनुसंधान परिषद (2024–2026)
RESEARCH COUNCIL (2024-2026)

प्रो. आशुतोष शर्मा
पूर्व सचिव, डीएसटी
रासायनिक अभियांत्रिकी विभाग
भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कल्याणपुर,
कानपुर-208016

Prof. Ashutosh Sharma
Former Secretary, DST
Department of Chemical Engineering
Indian Institute of Technology
Kalyanpur, Kanpur – 208016

प्रो. वी. रामगोपाल राव,
कुलपति, बिट्स पिलानी
पूर्व निदेशक, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान,
हौज खास, नई दिल्ली-110016

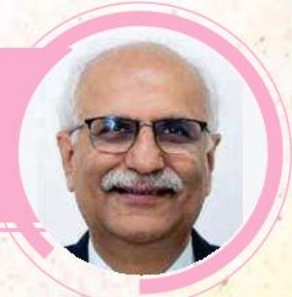
Prof. V Ramgopal Rao
Vice-Chancellor, BITS Pilani
Former Director,
Indian Institute of Technology
Hauz Khas, New Delhi – 110016

श्री ए. आर. उन्नीकृष्णन
प्रबंध निदेशक-ग्लास बिजनेस
सेंट-गोबेन इंडिया प्रा. लिमिटेड, 7वीं मंजिल,
सिगापी आची चेट्टीनाड बिल्डिंग, रुक्मणी लक्ष्मीपति रोड,
एग्मोर, चेन्नई-600008

Mr. A R Unnikrishnan
Managing Director – Glass Business
Saint-Gobain India Pvt. Ltd., 7th floor,
Sigapi Achi Chettinad Building,
Rukmani Lakshmipathy Road, Egmore,
Chennai – 600008

श्री अरुण टी रामचंदानी
कार्यकारी उपाध्यक्ष और प्रमुख रक्षा आईसी
लार्सन एंड टूब्रो लिमिटेड, रक्षा इंजीनियरिंग ब्लॉक
छठवाँ मंजिल, गेट नं. 1, पवई कैंपस, सकी विहार रोड,
पवई, मुंबई-400072

Mr. Arun T Ramchandani
Executive Vice President & Head Defence IC
Larson and Toubro Limited,
Defence Engineering Block
6th Floor, Gate No. 1, Powai Campus
Saki Vihar Road, Powai, Mumbai – 400072



श्री मनोज जैन
हेड, आर एंड डी, भारत इलेक्ट्रॉनिक्स लिमिटेड (बीईएल)
आउटर रिंग रोड नागवारा,
बैंगलोर-560045

Mr. Manoj Jain
Head R&D
Bharat Electronics Limited (BEL)
Outer Ring Road Nagavara,
Bangalore – 560045

डॉ. जी. सुगीलाल
उत्कृष्ट वैज्ञानिक और प्रमुख, ईंधन पुनर्चक्रण विभाग (एफआरडी), परमाणु पुनर्चक्रण समूह, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, ट्रॉम्बे, मुंबई-400085

Dr G. Sugilal
Outstanding Scientist and Head
Fuel Reprocessing Division (FRD)
Nuclear Recycle Group
Bhabha Atomic Research Centre
Trombay, Mumbai – 400 085

डॉ. नरेश चंद्र मुर्मू
निदेशक, सीएसआईआर-केंद्रीय याचिक अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान, महात्मा गांधी एवेन्यू, दुर्गापुर-713209

Dr Naresh Chandra Murmu
Director, CSIR-Central Mechanical Engineering Research Institute
Mahatma Gandhi Avenue
Durgapur – 713209

डॉ. रजनीश गुप्ता
प्रधान वैज्ञानिक, प्रौद्योगिकी प्रबंधन निदेशालय (टीएमडी)
विज्ञान सूचना भवन
(सीएसआईआर-निस्पर भवन)
14, सतसंग विहार मार्ग, नई दिल्ली-110067

Dr Rajneesh Gupta
Principal Scientist
Technology Management Directorate (TMD)
Vigyan Suchna Bhawan (CSIR-NIScPR Building)
14, Satsang Vihar Marg
New Delhi – 110067

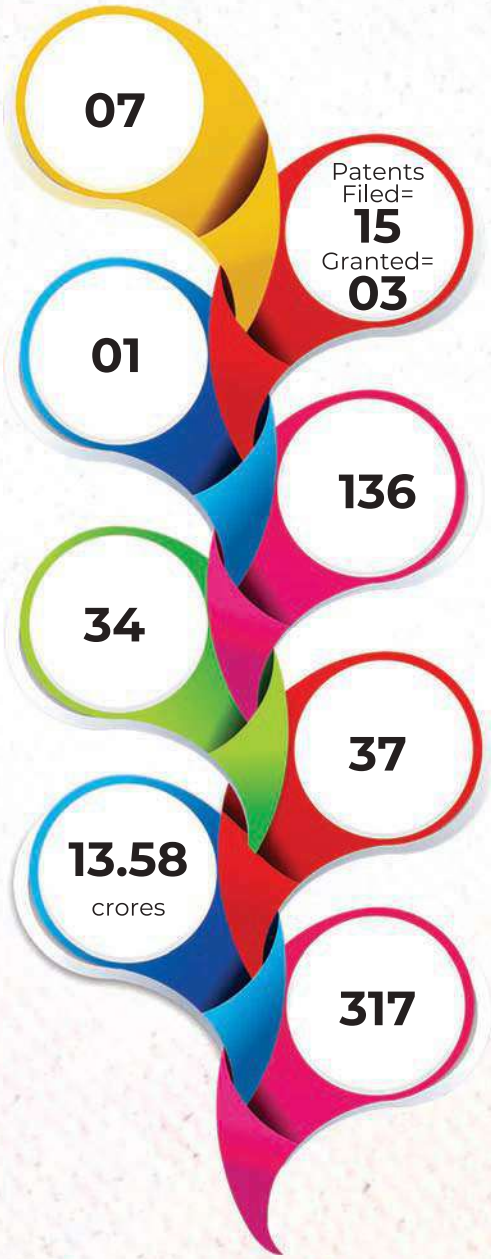
प्रो. बिक्रमजीत बसु
निदेशक, सीएसआईआर-केंद्रीय काँच एवं सिरामिक अनुसंधान संस्थान, कोलकाता-700032

Prof. Bikramjit Basu
Director,
CSIR-Central Glass & Ceramic Research Institute,
Kolkata-700032

डॉ. इंद्रनील विश्वास
प्रमुख, व्यवसाय विकास और प्रकाशन विभाग (बीडीपीडी)
सीएसआईआर-केंद्रीय काँच एवं सिरामिक अनुसंधान संस्थान, कोलकाता-700032

Dr. Indranil Biswas
Head, Business Development and Publication Division (BDPD),
CSIR-Central Glass & Ceramic Research Institute, Kolkata-700032

वर्ष एक नजर में
YEAR AT A GLANCE



पीएचडी समापन
PhD Completion

पेटेंट दाखिल और स्वीकृत
Patents Filed, Granted

प्रौद्योगिकी हस्तांतरित
Technology Transferred

प्रकाशन
Publications

परियोजनाएं शुरु की गई
Projects Initiated

प्रमुख कार्यक्रमों का आयोजन
Major Events Organized

बाह्य नकदी प्रवाह
External Cash Flow

मानव संसाधन
Human Resources
(as on 31.03.2025)

अनुसंधान एवं विकास की रुपरेखा
R&D PROFILE

सीएसआईआर–सीजीसीआरआई का अनुसंधान एवं विकास प्रोफाइल नौ परस्पर जुड़े अनुसंधान क्षेत्रों में फैला हुआ है।
The R&D profile of CSIR-CGCRI is spread across nine interconnected research verticals

01 उन्नत सिरामिक और कंपोजिट
Advanced Ceramics and Composites

02 जैव सामग्री और चिकित्सा उपकरण
Biomaterials and Medical Devices

03 ऊर्जा सामग्री और उपकरण
Energy Materials & Devices

04 कार्यात्मक सामग्री और उपकरण
Functional Materials and Devices

05 फाइबर ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स
Fiber Optics & Photonics

06 झिल्ली और पृथक्करण प्रौद्योगिकी
Membrane & Separation Technology

07 रिफ्रैक्टरी और पारंपरिक सिरामिक
Refractory & Traditional Ceramics

08 विशिष्ट काँच
Specialty Glass

09 बहुस्तरीय सूक्ष्म संरचना और सामग्री यांत्रिकी (4डी)
Multiscale Microstructure and
Mechanics of Materials (4M)

उन्नत सिरामिक और कंपोजिट
ADVANCED CERAMICS AND COMPOSITES

वास्तविक उपलब्धियों का संक्षिप्त विवरण

एचसीपी0036: इस परियोजना में सीएफ/एसआईसी के निर्माण के लिए एक तुलनात्मक रुप से लागत प्रभावी तरल सिलिकॉन इन्फिल्ट्रेशन (एलएसआई) प्रक्रिया का उपयोग किया गया और फिर पोरोसिटी को कम करने और घनत्व बढ़ाने के लिए एलएसआई प्रक्रिया के ठीक बाद सीएफ/एसआईसी पर हॉट प्रेसिंग (एचपी) लगाया गया। गढ़े गए Cf/SiC का घनत्व और पोरोसिटी क्रमशः 2.14 gm/cc और 2.83% थी। फ्लेक्सुरल शक्ति 115.0 MPa थी, थर्मल चालकता @RT 5.907 W/mK थी।

आईएचपी240001: फेनोलिक रेजिन और ZrB_2 युक्त घोल तैयार करने की प्रक्रिया और इसकी वैक्यूम इन्फिल्ट्रेशन तकनीक को Cf-SiC-ZrB_2 UHTCMC के निर्माण के लिए अनुकूलित किया गया था।

एमएलपी0206: प्रतिक्रिया बन्धित सिलिकॉन नाइट्राइड (आरबीएसएन) ईएम विंडो गतिविधि में, कम हरे रंग की अस्वीकृति के साथ हरे रंग के रेडोम को बनाने के लिए स्थिर सिलिकॉन पर्ची की पर्ची कास्टिंग का अनुकूलन एक बड़ी चुनौती है। इस चुनौती को कम करने के लिए, उचित ट्यूनिंग चिपचिपाहट और जीटा क्षमता वाली स्थिर स्लीप तैयार की गई है और मोल्ड (प्लास्टर ऑफ पेरिस) असेंबली को उचित देखभाल के साथ संभालने के लिए अर्ध-स्वचालित झुकाव प्रणाली स्थापित की गई है जिससे रेडोम की हरी अस्वीकृति को कम किया जा सके।

एसएसपी0223: एयरक्राफ्ट के बीयरिंग के अनुप्रयोग के लिए हॉट-आइसोस्टैटिक प्रेसिंग तकनीक के माध्यम से Si_3N_4 सिरामिक बॉल्स को प्राप्त करने के लिए प्रक्रिया मापदंडों को अनुकूलित करके घने सिलिकॉन नाइट्राइड सामग्री का निर्माण इस कार्यक्रम की एक प्रमुख चुनौती है। एक अन्य महत्वपूर्ण क्षेत्र अंतिम सिरामिक बॉल्स की न्यूनतम सतह खुरदरापन और अंडाकारता प्राप्त करना है। Si_3N_4 में अधिकतम घनत्व और संपीड़न शक्ति प्राप्त करने के लिए Al_2O_3-Y_2O_3 और MgO-Y_2O_3 जैसे सिंटरिंग एड्स को अनुकूलित किया गया है अन्य लक्षित गुणों के साथ।

Brief Write-up of Actual Achievements

HCP0036: In this project a comparatively cost effective liquid silicon infiltarion (LSI) process was used for fabrication of Cf/SiC and then Hot Pressing (HP) was applied on the Cf/SiC just after LSI process to reduce porosity and increase density. Density & porosity of Cf/SiC fabricated were 2.14gm/cc and 2.83% respectively. Flexural strength was 115.0MPa, Thermal conductivity @ RT was 5.907W/mK.

IHP240001: Process for preparation of slurry containing phenolic resin and ZrB_2 and its vacuum infiltration technique was optimized for fabrication of Cf-SiC-ZrB_2 UHTCMC.

MLP0206: In the activity of reaction bonded silicon nitride (RBSN) EM window activity, optimization of slip casting of stable silicon slip to fabricate green radome with less green rejection is a great challenge. To mitigate this challenge, stable slip involving proper tuning viscosity and zeta potential has been prepared and semi-automatic tilting system was established to handle the mould (plaster of paris) assembly with proper care reducing the green rejection of radome.

SSP0223: Fabrication of dense silicon nitride materials by optimizing process parameters to get the Si_3N_4 ceramic balls via hot-isostatic pressing technique for the application of bearings of air-craft is a key challenge of this programme. Another thrust area is to achieve the minimum surface roughness and ovality of the final ceramic balls. Addition of sintering aids such as Al_2O_3-Y_2O_3 and MgO-Y_2O_3 have been optimized to obtain the maximum density and compressive strength in the Si_3N_4 balls with other targeted properties.

जीएपी0280: अपकेंद्र कताई के माध्यम से जिरकोनिया फाइबर निर्माण के लिए एक अनुकूलित प्रक्रिया श्रृंखला की स्थापना।

आईएचपी240010: SiAlON के ग्राफीन एनकैप्सुलेटेड का उपयोग करके ईंट और मोर्टार डिजाइन बनाया गया है।

जीएपी0276: गहरे समुद्र में उछाल के अनुप्रयोग के लिए प्रक्रिया मापदंडों को अनुकूलित करके घने खोखले एल्यूमिना गोले का निर्माण। 1-2 mm मोटाई और सही गोलाकारता के साथ हरे खोखले गोले बनाना एक बड़ी चुनौती है। हमने 1-2 mm मोटाई और 50% से अधिक उछाल के साथ 3" खोखले एल्यूमिन गोले बनाने में सफलता प्राप्त की है।

एफआईआर050305: इलेक्ट्रो कताई के माध्यम से एल्यूमिना-सिलिका फाइबर निर्माण के लिए एक अनुकूलित प्रक्रिया श्रृंखला की स्थापना।

ओएलपी0724: MIR रेंज में 80% से अधिक की इन-लाइन ट्रांसमिशन दक्षता के साथ एक पारभासी ग्रेड AIN सिरामिक विकसित किया।

आईएचपी240009: एएम के लिए प्रीसेरामिक पॉलिमर रेजिन तैयार करने के लिए प्रक्रिया श्रृंखला की स्थापना और तैयार रेजिन का उपयोग करके 3 डी मुद्रित सिरामिक संरचनाओं का प्रदर्शन किया। डक्टाइल मोड मशीनिंग दृष्टिकोण के माध्यम से SiC पर एक सतह तैयार करने का प्रयास किया।

GAP0280: Establishment of an optimized process chain for zirconia fiber fabrication via centrifugal spinning

IHP240010: Brick and mortar design has been fabricated using graphene encapsulated of SiAlON

GAP0276: Fabricated dense hollow alumina sphere by optimizing process parameters for the application of deep sea buoyancy. To fabricate green hollow spheres with 1-2mm thickness and perfect sphericity is a great challenge. We have achieved 3" hollow alumina spheres with 1-2mm thickness and over 50% buoyancy.

FIR050305: Establishment of an optimized process chain for alumina-silica fiber fabrication via electro spinning

OLP0724: Developed a translucent grade AlN ceramics with in-line transmission efficiency of more than 80% in MIR range.

IHP240009: Establishment of process chain to formulate the preceramic polymer resin for AM and demonstrated the 3D printed ceramic structures using the prepared resin. Attempted to make a surface generation on SiC through ductile mode machining approach.

अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का सारांश
SUMMARY OF R&D ACTIVITIES

(ए) सीएसआईआर परियोजनाएं
(एफटीटी/एफबीआर/एफटीसी/एनसीपी/मिशन/एचसीपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** प्रतिक्रियाशील सिंटरिंग और हॉट प्रेसिंग के माध्यम से सीएफ/एसआईसी कंपोजिट का विकास

ii) **परियोजना का प्रकार:** सीएसआईआर एफटीटी

iii) **परियोजना परिणाम हेतु फोकस:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांश:**

- सीएफ-एसआईसी कम्पोजिट के निर्माण के लिए प्रतिक्रियाशील सिंटरिंग प्रक्रिया को अनुकूलित किया जा रहा है ताकि संभावित सरंध्रता प्राप्त की जा सके। Cf-SiC यौगिक का प्राप्त घनत्व और सरंध्रता क्रमशः 2.19 gm/cc और 2.46% थी।
- कार्बन फाइबर बंडल और 3D कार्बन फाइबर को पूर्ववर्ती गैस के रूप में मीथेन का उपयोग करके PyC के साथ लेपित किया गया था। 2 घंटे के लिए 1200°C पर लेपित कार्बन फाइबर बंडल के लिए उत्कृष्ट तन्यता शक्ति प्राप्त की गई, लेपित कार्बन फाइबर बंडल की तन्यता शक्ति कच्चे कार्बन फाइबर बंडल से अधिक थी।
- PyC लेपित कार्बन फाइबर का XRD परिणाम SiC मैट्रिक्स में मामूली रूप से कम Si प्रदर्शित करना। 3D Cf-SiC नमूनों की थर्मल चालकता समानांतर दिशा में 4.359 W/mk थी।
- एएसटीएम सी 1341-13 (2023) के अनुसार 3-पॉइंट बेंड फ्लेक्सुरल स्ट्रेंथ टेस्ट आयोजित किया गया था, 3.0 घंटे के लिए 1600°C पर सिंटर किए गए 3D Cf-SiC कंपोजिट की अधिकतम फ्लेक्सुरल स्ट्रेंथ पाईसी कोटिंग के साथ फाइबर के लिए 116.2 MPa थी।
- PyC लेपित 3D कार्बन फाइबर का उपयोग करते हुए 120mm ब्रेक डिस्क को सफलतापूर्वक बनाया गया था।

120mm Cf/SiC Disc

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** रणनीतिक अनुप्रयोगों के लिए रिएक्सन बॉंडेड सिलिकॉन नाइट्राइड (आरबीएसएन) ईएम विंडो के निर्माण पर प्रौद्योगिकी विकास

ii) **परियोजना का प्रकार:** सीएसआईआर एफटीटी

iii) **परियोजना परिणाम हेतु फोकस:** ट्रांस अनुसंधान।

iv) **प्रगति का सारांश:**

उन्नत उत्पाद अखंडता और निम्नलिखित लक्ष्य गुणों के साथ आरबीएसएन

(A) CSIR Projects
(FTT/FBR/FTC/NCP/Mission/HCP etc)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Development of Cf/SiC composites via reactive sintering and hot pressing

ii) **Project Type:** CSIR FTT

iii) **Project Outcome Focus:** Applied Res.

iv) **Summary of the progress:**

- Reactive sintering process is being optimized for fabrication of Cf-SiC composite so as to get achieve possible porosity. Achieved density and porosity of Cf-SiC composite were 2.19gm/cc and 2.46% respectively.
- Carbon fibre bundle and 3D carbon fibre were coated with PyC using methane as precursor gas. Excellent tensile strength was obtained for the carbon fibre bundle coated at 1200°C for 2hrs., the tensile strength of the coated carbon fibre bundle was higher than the raw carbon fibre bundle.
- XRD result of PyC coated carbon fibre shows marginally less Si in the SiC matrix.
- The thermal conductivity of the 3D Cf-SiC samples was 4.359W/mk in parallel direction.
- 3-point bend flexural strength test was conducted as per ASTM C1341-13(2023), maximum flexural strength of 3D Cf-SiC composite sintered at 1600°C for 3.0 hours was 116.2MPa for fibre with PyC coating.
- 120mm brake disc using PyC coated 3D carbon fibre was successfully fabricated.

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Technology Development on Fabrication of Reaction Bonded Silicon Nitride (RBSN) EM Window for Strategic Applications

ii) **project type:** CSIR FTT

iii) **project outcome focus:** Trans. Res

iv) **Summary of the progress:**

Establishment of an optimized process chain for green processing and nitridation for the

ईएम विंडो के निर्माण के लिए हरित प्रसंस्करण और नाइट्रीडेशन के लिए एक अनुकूलित प्रक्रिया श्रृंखला की स्थापना।

1. घनत्वः 2.0-2.4gm/cc
2. स्पष्ट सरंध्रताः 15-25%
3. कमरे का तापमान लचीलापनः 180-200 MPa
4. कमरे का तापमान पर परावैद्युत पारगम्यता (ε') 5.1-5.3
5. कमरे का तापमान पर हानि स्पर्शरेखा (tan δ) 0.003-0.005
6. ग्रीन अस्वीकृति <15%
7. आवाजें <0.2mm

परियोजना-3

i) **परियोजना का नामः** एयर प्यूरिफिकेशन के लिए फ्लेक्सिबल सिरामिक फिल्टर पेपर का विकास

ii) **परियोजना का प्रकारः**

iii) **परियोजना परिणाम हेतु फोकसः** मूल अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांशः**

इलेक्ट्रो कताई के माध्यम से एल्यूमिना-सिलिका फाइबर निर्माण के लिए एक अनुकूलित प्रक्रिया श्रृंखला की स्थापना।

(बी) बाहरी वित्त पोषित परियोजनाएं

(जीएपी/एसएसपी/सीएलपी/टीएसपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नामः** हॉट-आइसो-स्टैटिकली प्रेस्ड सिलिकॉन नाइट्राइड सिरामिक बॉल्स का विकासः एयरक्राफ्ट एप्लीकेशन के हाइब्रिड बियरिंग्स के लिए प्रौद्योगिकी

ii) **परियोजना का प्रकारः** एसएसपी

iii) **परियोजना परिणाम हेतु फोकसः** अप्लायड अनुसंधान

iv) **वित्त पोषण एजेंसीः** सीवीआरडीई, डीआरडीओ

v) **प्रगति का सारांशः**

निम्नलिखित गुणों को प्राप्त करने के लिए सीआईपी और एचआईपी द्वारा सिलिकॉन नाइट्राइड बॉल्स के 20 टुकड़े बनाए गए हैं। बॉल्स की सतह की परिष्करण पीसने और लैपिंग विधियों द्वारा की जाती थी।

fabrication of RBSN EM window with enhanced product integrity and following target properties.

1. Density: 2.0 - 2.4 gm/cc
2. Apparent porosity: 15-25%
3. Room temperature flexural strength: 180-200 MPa
4. Room temperature dielectric permittivity (ε'): 5.1-5.3
5. Room temperature loss tangent (tan Δ): 0.003 - 0.005
6. Green rejection < 15%.
7. Voids < 0.2 mm.

PROJECT-3

i) **Name of the Project:** Development of flexible ceramic filter paper for air purification

ii) **Project Type:**

iii) **Project Outcome Focus:** Basic Res

iv) **Summary of the progress:**

Establishment of an optimized process chain for alumina- silica fiber fabrication via electro spinning

(B) Externally Funded Projects

(GAP/SSP/CLP/TSP etc)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Development of Hot-Iso-Statically pressed Silicon Nitride Ceramic Balls: Technology for Hybrid Bearings of Aircraft Application

ii) **Project Type:** SSP

iii) **Project Outcome Focus:** Applied Res

iv) **Funding Agency:** CVRDE, DRDO

v) **Summary of the progress:**

20 pieces of silicon nitride balls have been fabricated by CIP and HIP to attain the targeted the following properties. The surface finishing of the balls was carried out by grinding and lapping methods.

- व्यास-9.525 mm
- घनत्व-3.24gm/cc
- कठोरता-14GPA
- कम्प्रेसिव ताकत-2960MPa
- सतह फिनिश-**0.03 µm**
- गोलाकारता-**0.22µm**

Silicon nitride ceramic ball for hybrid bearing

- Diameter – 9.525mm
- Density – 3.24 gm/cc
- Hardness – 14GPa
- Compressive strength – 2960MPa
- Surface finish – 0.03µm
- Sphericity – 0.22µm

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** मानवयुक्त पनडुब्बियों में लाइफ सपोर्ट के लिए हल्के वजन, सीमलेस-फॉलो सिरामिक क्षेत्र और मल्टीफंक्शनल संरचनाएं।

ii) **परियोजना का प्रकार:** जीएपी

iii) **परियोजना परिणाम हेतु फोकस:** अप्लायड अनुसंधान

iv) **वित्त पोषण एजेंसी:** एमओईएस

v) **प्रगति का सारांश:**

निर्बाध खोखले एल्यूमिना क्षेत्र का निर्माण किया गया है। प्रक्रिया श्रृंखला को एक स्टेबल स्लिप संरचना और छिद्र मुक्त गोले बनाने के लिए अनुकूलित सिंटरिंग प्रोफ़ाइल बनाने के लिए अनुकूलित किया गया है। प्राप्त गुण:

- आकार: 3"
- मोटाई - 1-2mm
- उत्प्लावक्ता: > 50%

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Light Weight, Seamless hollow ceramic sphere for buoyancy and multi functional structures for life support in manned submersibles.

ii) **Project Type:** GAP

iii) **Project Outcome Focus:** Applied Res

iv) **Funding Agency:** MoES

v) **Summary of the progress:**

Seamless hollow alumina sphere has been fabricated. Process chain has been optimized to form a stable slip composition and optimized sintering profile to make pore free spheres. Properties achieved:

- Size: 3"
- Thickness- 1-2 mm
- Buoyancy: > 50%

Hollow Alumina Spheres with varying sizes

Hollow Sphere with thickness <2

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** उन्नत प्रौद्योगिकी अनुप्रयोगों के लिए अल्ट्राहार्ड सिरामिक की अल्ट्राप्रिसिजन डक्टाइल मोड मशीनिंग।

ii) **परियोजना का प्रकार:** जीएपी

iii) **परियोजना परिणाम हेतु फोकस:** बुनियादी अनुसंधान

iv) **फंडिंग एजेंसी: ANRF**

v) **प्रगति का सारांश:**

इस अवधि में, पॉलीक्रिस्टलाइन SiC सिरामिक का निर्माण किया गया था

PROJECT-3

i) **Name of the Project:** Ultraprecision ductile mode machining of ultrahard ceramics for advanced technology applications.

ii) **Project Type:** GAP

iii) **project outcome focus:** Basic Research

iv) **Funding Agency:** ANRF

v) **Summary of the progress:**

In this period, the polycrystalline SiC ceramics was fabricated and material properties were

और सामग्री गुणों का अध्ययन किया गया। फिर, स्क्रैच परीक्षण SiC की मशीनेबिलिटी का मूल्यांकन करने के लिए किया गया क्योंकि स्क्रैच परीक्षणों के महत्वपूर्ण पैरामीटर कट की गहराई, फ़ीड दर और लेजर शक्ति जैसे मशीनिंग मापदंडों के लिए सबसे अधिक अनुरूप हैं। यह देखा गया है कि पॉलीक्रिस्टलाइन SiC में कटौती की उच्च गहराई पर भी नमनीय शासन होता है, जिसमें लेजर शक्ति द्वारा सामग्री के नरम होने के कारण भंगुर दरारें और संक्रमण अनुपस्थित थे। यह पारंपरिक हीरे मोड़ संचालन (लचीला-भंगुर संक्रमण का अस्तित्व) का उपयोग करने के बजाय SiC की सतह मशीनिंग में एक महत्वपूर्ण सुधार है। यह भी देखा गया है कि उपकरण का जीवन काल कट की गहराई को कम करके और लेजर शक्ति को बढ़ाकर बढ़ाया गया था। विभिन्न प्रयोगात्मक स्थितियों में, 12 W की लेजर शक्ति ने गड्ढों और रिंग पैटर्न संरचना के साथ 36 एनएम की सतह (Rq) और 278 nm की PV (Rz) का उत्पादन किया है।

(C) इन-हाउस और सीएसआर परियोजनाएं

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** Cf-SiC-ZrB_2 यूएचटीसी सिरामिक मैट्रिक्स कम्पोजिट द्वारा लिक्विड सिलिकॉन इनफिल्ट्रेशन (एलएसआई) तकनीक का प्रसंस्करण

ii) **परियोजना का प्रकार:** IHP

iii) **परियोजना परिणाम हेतु फोकस:** मूल अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांश:**

- फेनोलिक रेजिन और ZrB_2 और इसके वैक्यूम इनफिल्ट्रेशन युक्त घोल की तैयारी के लिए अनुकूलित प्रक्रिया।
- एलएसआई प्रक्रिया के माध्यम से निर्मित यूएचटीसीएमसी।
- प्राप्त घनत्व और सरंध्रता क्रमशः 1.96 gm/cc और 19.6% थे।

studied. Then, the scratch test is done to evaluate the machinability of SiC because the critical parameters of scratch tests are most analogous to the machining parameters such as depth of cut, feed rate and laser power. It is noticed that the ductile regime occurs even at a higher depth of cut in polycrystalline SiC, in which the brittle cracks and transition were absent due to the softening of material by a laser power. This is a significant improvement in the surface machining of SiC rather than using the conventional diamond turning operations (existence of ductile-brittle transition). It is also observed that tool life was extended by decreasing the depth of cut and increasing the laser power. Among different experimental conditions, the laser power of 12 W has produced a surface finish (Rq) of 36 nm and PV (Rz) of 278 nm along with the pits and ring pattern structure.

(C) In-house & CSR Projects

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Processing of Cf-SiC-ZrB_2 UHTC Ceramic Matrix Composite by Liquid Silicon Infiltration (LSI) Technique

ii) **Project Type:** IHP

iii) **project outcome focus:** Basic Res.

iv) **Summary of the progress:**

- Optimized process for preparation of slurry containing phenolic resin and ZrB_2 and its vacuum infiltration.
- Fabricated UHTCMC through LSI process.
- Achieved density and porosity were 1.96gm/cc and 19.6% respectively

Carbonised 2D Carbon Fibre and Cf-SiC-ZrB2 Ceramic Matrix Composite

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** बायोइंस्पायर्ड नवीन SiAlON-ग्राफीन कंपोजिट्स: हार्ड डब्ल्यूसी-को कम्पोजिट का एक प्रशंसनीय विकल्प

ii) **परियोजना का प्रकार:** आईएचपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** बुनियादी अनुसंधान।

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Bioinspired novel SiAlON-Graphene composites: A plausible alternative of hard WC-Co composite

ii) **Project Type:** IHP

iii) **Project Outcome Focus:** Basic Research.

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** सिरामिक प्रकाशिकी की जटिल संरचनाओं को बनाने के लिए पॉलिमर व्युत्पन्न सिरामिक की 3D प्रिंटिंग

ii) **परियोजना का प्रकार:** IHP

iii) **परियोजना परिणाम हेतु फोकस:** बुनियादी अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांश:**

फोटोकैरेबल प्रीसेरामिक पॉलिमर रेजिन को विभिन्न संरचनाओं के साथ तैयार किया जाता है और सिरामिक उपज के आधार पर संरचनाओं को अनुकूलित किया जाता है। सरल आकार के घटकों को यूवी क्यूरिंग के माध्यम से बनाया जाता है और विभिन्न तापमानों पर पायरोलिसिस के बाद सामग्री गुणों का मूल्यांकन किया जाता है। कॉम्प्लेक्स-आकार के घटक 2.5 wt.% के साथ 3D मुद्रित होते हैं SiC फिलर-लोडेड राल।

परियोजना-4

i) **परियोजना का नाम:** उन्नत कार्यात्मक अनुप्रयोगों के लिए एल्यूमीनियम नाइट्राइड सिरामिक पर परमाणु पैमाने पर सतह का उत्पादन

ii) **परियोजना का प्रकार:** ओएलपी

iii) **परियोजना हेतु फोकस:** बुनियादी अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांश:**

यह अध्ययन स्पार्क प्लाज्मा सिंटरिंग (एसपीएस) नामक तरल चरण सिंटरिंग तकनीक का उपयोग करके एलएन के एक थोक पारभासी ग्रेड को विकसित करने से संबंधित है। पॉलीक्रिस्टलाइन एएलएन सिरामिक को एसपीएस तकनीक के माध्यम से CaF_2 के wt.% को बदलकर विकसित किया गया। 1800°C के सिंटरिंग तापमान पर, मोनोलिथिक एएलएन सिरामिक (संरचना के आधार पर) का उत्पादन सीमित अनाज वृद्धि और द्वितीयक चरण गठन और छिद्रों की अनुपस्थिति के साथ किया गया था। इसके कारण, यांत्रिक गुणों और इन-लाइन संचरण दक्षता में सुधार हुआ। इसके अलावा, 248 nm की सतह खुरदरापन (Rq) का उत्पादन माइक्रो लेजर-सहायता प्राप्त एकल-बिंदु हीरा मोड़ तकनीक के माध्यम से किया गया था। इसके परिणामस्वरूप, MIR क्षेत्र की विस्तृत तरंगदैर्ध्य में इन-लाइन संचरण दक्षता स्थिर पाई गई।

PROJECT-3

i) **Name of the Project:** 3D Printing of Polymer derived ceramics for making complex structures of ceramic optics

ii) **Project Type:** IHP

iii) **Project Outcome Focus:** Basic Research

iv) **Summary of the progress:**

Photocurable preceramic polymer resin is formulated with different compositions and optimized the compositions based on ceramic yield. Simple shaped components are made through UV curing and material properties are evaluated after pyrolysis at different temperatures. Complex-shaped components are 3D printed with 2.5 wt.% of SiC filler-loaded resin.

PROJECT-4

i) **Name of the Project:** Atomic scale surface generation on Aluminium nitride ceramics for advanced functional applications

ii) **Project Type:** OLP

iii) **Project Outcome Focus:** Basic Research

iv) **Summary of the progress:**

This study deals with developing a bulk translucent grade of AlN by using a liquid phase sintering technique called spark plasma sintering (SPS). The polycrystalline AlN ceramics were developed through the SPS technique by varying the wt.% of CaF_2. At a sintering temperature of 1800°C, the monolithic AlN ceramics (based on composition) were produced with limited grain growth, and the absence of secondary phase formation &pores. Because of this, the mechanical properties and In-line transmission efficiency were improved. Besides, the surface roughness (Rq) of 248 nm was produced through the micro laser-assisted single-point diamond turning technique. As a result of this, the In-line transmission efficiency was stable in the wide wavelength of the MIR region.

Spark plasma sintered AlN ceramics a) Pure b) with additive c) Microstructure

जैव सामग्री और चिकित्सा उपकरण
BIOMATERIALS AND MEDICAL DEVICES

अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का सारांश
SUMMARY OF R&D ACTIVITIES

(ए) सीएसआईआर परियोजनाएं
(एफटीटी/एफबीआर/एफटीसी/एनसीपी/मिशन/एचसीपी आदि)

परियोजना -1

i) **परियोजना का नाम:** हड्डी पुनर्जनन के लिए 3D प्रिंटेबल बायोएक्टिव मल्टीफंक्शनल हाई परफॉर्मेंस पॉलिमर-बायोएक्टिव सिरामिक कंपोजिट्स का प्रीक्लिनिकल असेसमेंट (एफटीटी 070508)

ii) **परियोजना परिणाम हेतु फोकस:** स्थानांतरण शोध

iii) **प्रगति का सारांश:**

अस्ति विकार भारत में सामाजिक अक्षमता का एक प्रमुख कारण है, जिससे 214 मिलियन से अधिक लोग को प्रभावित हैं। इनमें से, पीठ के निचले हिस्से में दर्द (एलबीपी)-जो मुख्य रूप से इंटरवर्टेब्रल डिस्क (आईवीडी) अपक्षय के कारण होता है-विकलांगता का दूसरा प्रमुख कारण है, जिसमें 60% से अधिक भारतीय और वैश्विक आबादी का 84% तक प्रभावित होता है। इस परियोजना का उद्देश्य हड्डी पुनर्जनन अनुप्रयोगों के लिए बेहतर ऑस्टियोकंडक्टिविटी और जीवाणुरोधी प्रतिरोध के साथ उच्च प्रदर्शन वाले PEKK आधारित ऑर्थोपेडिक प्रत्यारोपण विकसित करना है।

उद्योग से जुड़ाव: मेसर्स गेस्को हेल्थकेयर प्राइवेट लिमिटेड, चेन्नई और मेसर्स घरदा केमिकल्स प्राइवेट लिमिटेड मुंबई के साथ संभावित लाइसेंस के लिए एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए। सीएसआईआर-आईपीयू में अनंतिम भारतीय पेटेंट दाखिल करने की प्रक्रिया अंतिम चरण में है जिसका शीर्षक है 'हड्डी प्रतिस्थापन और उसकी तैयारी प्रक्रिया के लिए मल्टीमटेरियल रिइनफोर्स्ड बायोएक्टिव पॉलीथरकेटोनकेटोन कंपोजिट्स'। (सीएसआईआर संदर्भ। नं. 0298एनएफ2024, 19 दिसम्बर 2024)

प्रगति: कई अकार्बनिक पार्टिकुलेट फिलर्स के साथ प्रबलित जैव सक्रिय, बहुआयामी पॉलीइथरकेटोनकेटोन (PEKK) कंपोजिट के भौतिक, यांत्रिक और इन विट्रो जैविक गुण: हमने हड्डी प्रत्यारोपण के लिए शुद्ध PEKK की ऑस्टियोकंडक्टिविटी में सुधार करने के उद्देश्य से PEKK मैट्रिक्स में सुदृढ़ीकरण के लिए तीन अलग-अलग बायोएक्टिव सिरामिक/काँच फिलर पाउडर (हाइड्रॉक्सीपेटाइट; HAp, बायोएक्टिव ग्लास, BAG; और ट्राइकल्सियम फॉस्फेट, टीसीपी) का चयन किया है। PEKK कंपोजिट (PEKK + 10 wt%HAp + 10 wt% बीएजी, PEKK + 10 wt% TCP + 10 wt% BAG) को विभिन्न बायोएक्टिव सिरामिक पाउडर (चित्र। 1) रचनाएँ (20 wt% अधिकतम तक) एक अक्षीय हॉट प्रेसिंग और/या पिघल यौगिक आधारित एक्सट्रूज़न तकनीक का उपयोग कर

(A) CSIR Projects
(FTT/FBR/FTC/NCP/Mission/HCP etc)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Preclinical Assessment of 3D Printable Bioactive Multifunctional High Performance Polymer – Bioactive Ceramic Composites for Bone Regeneration (FTT 070508)

ii) **Project Outcome Focus:** Translational Research

iii) **Summary of the progress:**

Orthopaedic impairment is a major cause of social disability in India, affecting over 214 million people. Among these, low back pain (LBP)—primarily caused by intervertebral disc (IVD) degeneration—is the second leading cause of disability, with over 60% of Indians and up to 84% of the global population affected at some point. This project aims to develop high-performance PEKK-based orthopedic implants with improved osteoconductivity and antibacterial resistance for bone regeneration applications.

Industry engagement: Signed NDA with M/s GESCO Healthcare Private Limited, Chennai and M/s Gharda Chemicals Pvt. Ltd., Mumbai for potential licensing. Provisional Indian patent filing process is in final stage at CSIR-IPU entitled "Multimaterial reinforced bioactive Polyetherketoneketone composites for bone replacement and process for preparation thereof".(CSIR Ref. No. 0298NF2024, 19 Dec. 2024)

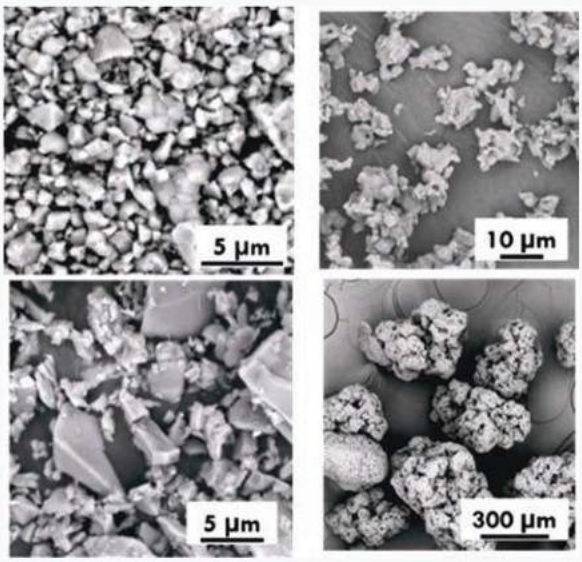
Progress: Physical, mechanical and in vitro biological properties of bioactive, multifunctional polyetherketoneketone (PEKK) composites reinforced with multiple inorganic particulate fillers: We have selected three different bioactive ceramic/glass filler powders (hydroxyapatite; HAp, bioactive glass, BAG; and tricalcium phosphate, TCP) to reinforce into the PEKK matrix with an aim to improve the osteoconductivity of pure PEKK for bone implants. PEKK composites (PEKK+10 wt%HAp+10 wt% BAG, PEKK+10 wt% TCP +10 wt% BAG) have been fabricated by reinforcing various bioactive ceramic powders (Fig. 1) compositions (up to 20 wt% max.) using uniaxial hot pressing and/or melt compounding based extrusion technique. The composites were characterized for their physico-chemical properties such as density, microstructures, EDX elemental analysis, phase

लाया गया। कम्पोजिट को उनके भौतिक-रासायनिक गुणों जैसे घनत्व, सूक्ष्म संरचना, ईडीएक्स मौलिक विश्लेषण, चरण विश्लेषण, एफटीआईआर संरचना विश्लेषण, आर्द्रता आदि के लिए चिह्नित किया गया था। सभी नमूनों ने बहुत उच्च स्तर का घनत्व दिखाया (वर्जिन पीईकेके सहित 97% से अधिक) सभी मिश्रित नमूनों ने PEKK मैट्रिक्स में सिरामिक फिलर्स के समान वितरण का प्रदर्शन किया (चित्र। 2) XRD और FTIR परिणामों ने पुष्टि की कि संयोजनों में वांछनीय चरण और संरचना को सफलतापूर्वक प्राप्त किया जा सकता है। शुद्ध PEKK की कठोरता 245 ± 8 MPa थी और PEKK मैट्रिक्स में फिलर्स के प्रकार और उनकी एकाग्रता के आधार पर 377 MPa तक बढ़ गई (तालिका 1) विशेष रूप से, कठोरता में 50% की वृद्धि देखी गई, शुद्ध PEKK की तुलना में, 10 wt% HAp-10 wt% BAG-1 wt% CuO प्रबलित PEKK कंपोजिट में। ये परिणाम स्पष्ट रूप से इंगित करते हैं कि वर्जिन PEKK यांत्रिक गुणों को विभिन्न कठोर बायोएक्टिव सिरामिक फिलर्स के साथ मजबूत करके काफी बढ़ाया जा सकता है और इष्टतम फिलर संरचनाओं के लिए हड्डी जैसे यांत्रिक गुणों को प्राप्त किया जा सकता है। इसी तरह, सतह ऊर्जा के संदर्भ में इन कंपोजिटस की आर्द्रता, शुद्ध PEKK की तुलना में 16-51% की सीमा में बढ़ी, जो इन कंपोजिटस के जैविक प्रदर्शन में सुधार कर सकती है।

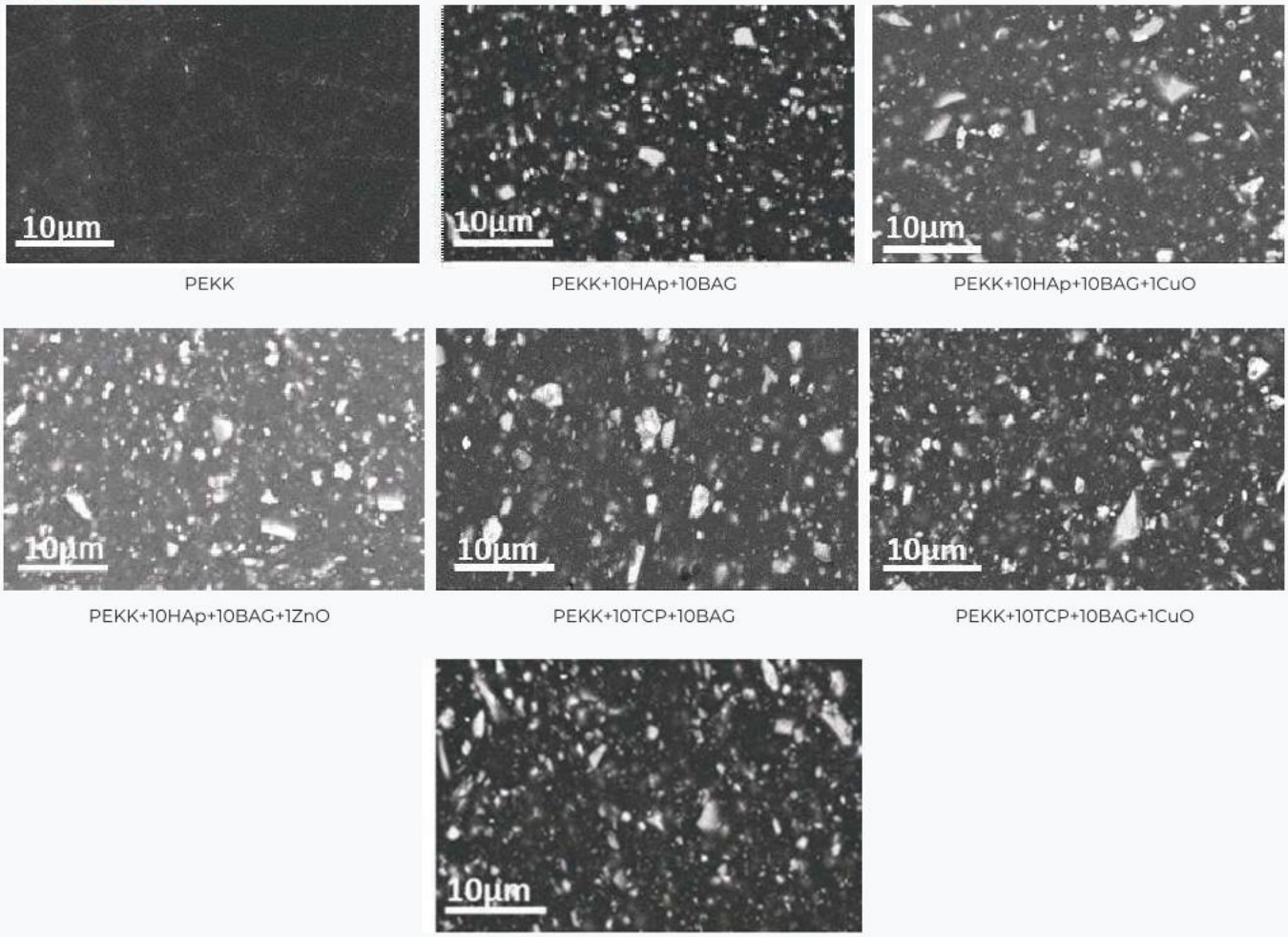
analysis, FTIR composition analysis, wettability, etc. All samples showed a very high level of densification (more than 97% including virgin PEKK). All composite samples exhibited uniform distribution of ceramic fillers into the PEKK matrix (Fig. 2). XRD and FTIR results confirmed that desirable phase and composition in the composites could be successfully achieved. The hardness of pure PEKK was 245 ± 8 MPa and increased up to 377 MPa depending on the type of fillers and their concentration in the PEKK matrix (Table 1). Notably, 50% increasein the hardness was observed, compared to pure PEKK, in 10 wt% HAp-10 wt% BAG-1 wt% CuO reinforced PEKK composites.These results clearly indicate that mechanical properties of virgin PEKK can be significantly enhanced by reinforcing with various hard bioactive ceramic fillers and bone like mechanical properties can be achieved for optimal filler compositions. Similarly, the wettability of these composites, in terms of surface energy, increased in the range of 16-51% compared to pure PEKK, which can improvement biological performance these composites.

Table 1 Physical and mechanical properties of PEKK and its composites

Composition	Density (%)	Hardness (Mpa)	H2O contact angle ()	Surface Energy (mN/m)
PEKK	98 ± 0.5	245 ± 8	84 ± 0.2	32 ± 0.5
PEKK+10HAp+10BAG	99 ± 0.45	366 ± 5	79 ± 0.8	37 ± 0.5
PEKK+10HAp+10BAG+1ZnO	98 ± 0.55	371 ± 4	72 ± 0.6	40 ± 0.8
PEKK+10HAp+10BAG+1CuO	99 ± 0.50	377 ± 6	81 ± 0.9	41 ± 0.6
PEKK+10TCP+10BAG	99 ± 0.25	328 ± 2	80 ± 0.7	44 ± 0.9
PEKK+10TCP+10BAG+1ZnO	98 ± 0.29	334 ± 2	62 ± 0.2	47 ± 1.6
PEKK+10TCP+10BAG+1CuO	99 ± 0.23	336 ± 3	84 ± 0.3	50 ± 0.4



Typical morphology of fillers used (HAp, TCP, BAG, PEKK clockwise from top left).

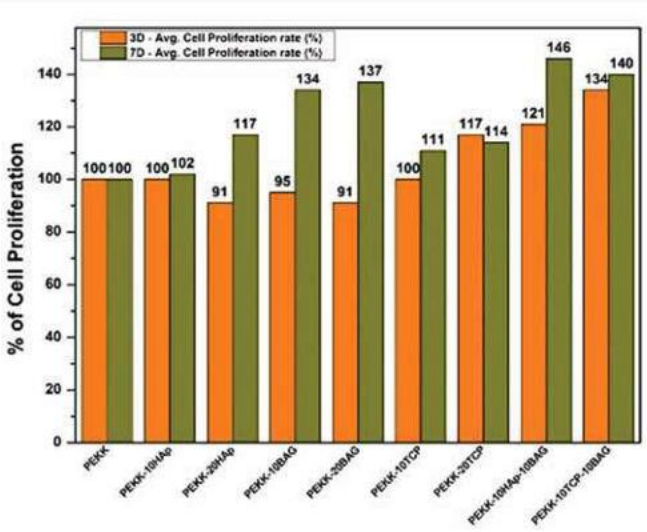


Typical microstructures showing the distribution of fillers in PEKK matrix of bioactive multimaterial reinforced PEKK composites.

इन विट्रो साइटोटॉक्सिसिटी और कोशिका प्रसार विश्लेषण 7 दिनों की संवर्धन अवधि के लिए गढ़े हुए PEKK और इसके यौगिकों की सतहों पर माउस ऑस्टियोब्लास्ट कोशिकाओं (MC_3T_3) को संवर्धित करके पूरा किया गया है। कुल मिलाकर, MTT परिणाम इस बात की पुष्टि करते हैं कि सभी गढ़े हुए PEKK कंपोजिट नमूने जैव-संगत हैं और 3 दिनों और 7 दिनों की संवर्धन अवधि (चित्र. 3) सभी फिलर्स में बायोएक्टिव काँच का हड्डी की कोशिका के विकास को बढ़ाने पर अधिक प्रमुख प्रभाव पाया गया है और सभी नमूना संरचना समूहों में, यह देखा जा सकता है कि बाइनरी फिलर्स संरचना नमूनों की बायोएक्टिविटी में सुधार करने में सबसे अधिक फायदेमंद पाई गई है। PEKK-10HAp-10BAG समग्र नमूना समूह के लिए कोशिका वृद्धि में सबसे अधिक 46% की वृद्धि देखी जा सकती है, इसके बाद PEKK-10TCP-10BAG समग्र नमूना समूह के लिए हड्डी कोशिका प्रसार में 40% की वृद्धि देखी गई है।

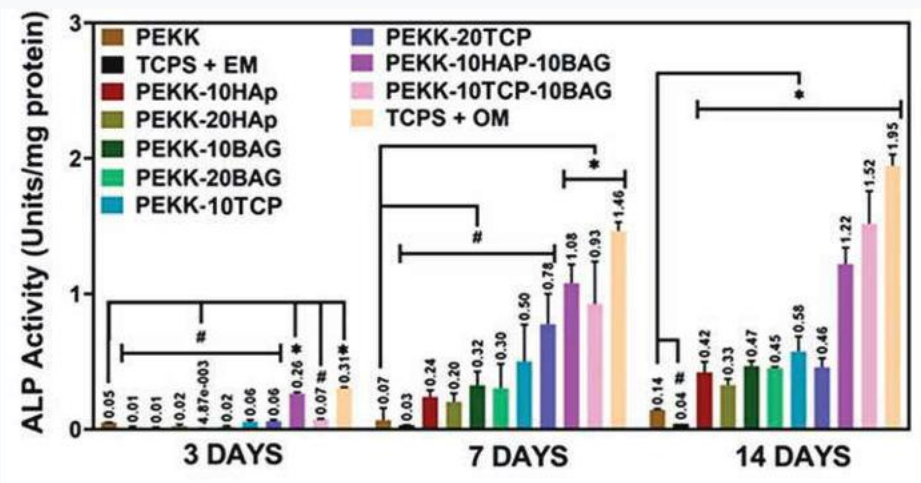
In vitro cytotoxicity and cell proliferation analyses have been completed by culturing mouse osteoblast cells (MC_3T_3) on surfaces of fabricated PEKK and its composites for upto 7 days culture period. Overall, the MTT results confirm that all the fabricated PEKK composite samples are biocompatible and the cell proliferation increases significantly with addition of bioactive fillers after 3 days and 7 days culture period (Fig. 3). Amongst all fillers bioactive glass has been found to have more prominent effects on enhancing the bone cell growth and amongst all sample composition groups, it can be seen that binary fillers composition is found to be the most beneficial in improving the bioactivity of the samples. A highest 46% increase in cell growth can be noticed for PEKK-10HAp-10BAG composite samples group followed by 40% increase in bone cell proliferation has been observed for PEKK-10TCP-10BAG composite sample group.

इन विट्रो ऑस्टियोकंडक्टिविटी/ ऑस्टियोजेनेसिस का मूल्यांकन ऑस्टियोजेनिक मार्कर परख (एएलपी गतिविधि, ऑस्टियोजेनिक विभेदन का प्रारंभिक मार्कर i.e., इन विट्रो हड्डी गठन) का आकलन करके भी किया गया है। शुद्ध PEKK के साथ तुलना करने पर सभी पीईकेके संयोजनों ने एएलपी अभिव्यक्ति के उन्नत स्तर को दिखाया (चित्र 4)। समग्र नमूनों में, संवर्धन अवधि के 14 दिनों के बाद पीईकेके-10एचएपी-10बीएजी समग्र नमूनों (शुद्ध पीईकेके की तुलना में 8.71 गुना वृद्धि) और पीईकेके-10टीसीपी-10बीएजी समग्र नमूनों (शुद्ध पीईकेके की तुलना में 10.85 गुना वृद्धि) के लिए उच्चतम एएलपी अभिव्यक्ति देखी गई है। एएलपी परख परिणाम एमटीटी परख परिणामों के साथ अच्छी सहमति में हैं जो पुष्टि करते हैं कि द्विआधारी भराव संरचना पीईकेके नमूनों की जैव सक्रियता में सुधार करने में सबसे अधिक फायदेमंद पाई गई है और संभावित रूप से तेजी से हड्डी संलयन के लिए उपयोग की जा सकती है जिससे रीढ़ की हड्डी संलयन शल्य चिकित्सा में प्रारंभिक चरण प्रत्यारोपण स्थिरीकरण हो सकता है।



Summary of MTT assay results demonstrating the in vitro bone cell-materials interactions on pure PEKK and various PEKK composites.

The in vitro osteoconductivity/ osteogenesis has also been evaluated by assessing the osteogenic marker assay (ALP activity, early marker of osteogenic differentiation i.e., in vitro bone formation). All PEKK composites showed enhanced level of ALP expression (Fig. 4) when compared with pure PEKK. Amongst composite samples, highest ALP expression has been observed for PEKK-10HAp-10BAG composite samples (8.71 fold increase in comparison to pure PEKK) & PEKK -10TCP-10BAG composite samples (10.85 fold increase in comparison to pure PEKK) after 14 days of culture period. The ALP assay results are in good agreement with MTT assay results that confirm that the binary fillers composition is found to be the most beneficial in improving the bioactivity of the PEKK samples and can be potentially used for faster bone fusion leading to early stage implant stabilization in spinal fusion surgery.



ALP assay showing superior in vitro osteogenesis/ osteoconductivity of PEKK composites than pure PEKK.

कई अकार्बनिक पार्टिकुलेट फिलर्स के साथ प्रबलित जैव सक्रिय, बहुआयामी पॉलीइथरकेटोनकेटोन (पीईकेके) कंपोजिट के जीवाणुरोधी गुणः पीईकेके और इसके मिश्रित नमूनों (तालिका 1) की जीवाणुरोधी गतिविधि का

Antibacterial properties of bioactive, multifunctional polyether-ketoneketone (PEKK) composites reinforced with multiple inorganic particulate fillers: The antibacterial activity of PEKK and its composite samples (Table 1) was evaluated

मूल्यांकन जोन ऑफ इनहिबिशन (जेडओआई) एमटीटी परख, कॉलोनी बनाने वाली इकाई (सीएफयू) परख और एस्चेरिचिया कोलाई (ई कोलाई) के खिलाफ 630 nm पर ऑप्टिकल डेंसिटी (ओडी) माप द्वारा जीवाणु विकास विश्लेषण को मापकर किया गया। सबसे पहले, पीईकेके और पीईकेके कंपोजि नमूनों के जीवाणुरोधी प्रदर्शन का मूल्यांकन ऊष्मायन के 18 घंटों के बाद अवरोध क्षेत्र के व्यास को मापकर किया गया (चित्र 5a और 5b)। स्पष्ट रूप से, शुद्ध पीईकेके नमूने ने अवरोध का कोई मापने योग्य क्षेत्र नहीं दिखाया, जो उपचार के प्रारंभिक चरणों के दौरान प्रभावी जीवाणु विकास अवरोध गुण की अनुपस्थिति का संकेत देता है। कंपोजिट नमूनों के मामले में, दोनों PEKK + 10HAp + 10BAG और PEKK + 10TCP + 10BAG कंपोजिट ने एक मध्यम जीवाणुरोधी प्रभाव (ZOI ~ 14-15 mm) का प्रदर्शन किया। विशेष रूप से, PEKK + 10HAp + 10BAG और PEKK + 10TCP + 10BAG कंपोजिट में 1 wt.% ZnO का समावेश शुद्ध PEKK या ZnO के बिना अन्य कंपोजिट की तुलना में काफी बड़े ZOI (~ 18-19 mm) के साथ अधिक प्रमुख जीवाणुरोधी प्रभाव रखता है। इसी तरह के जीवाणुरोधी प्रभाव 1 wt.% CuO के साथ कंपोजिट द्वारा प्रदर्शित किया जाता है, ~ 23 mm के ZOI के साथ और नमूनों के बीच उच्चतम जीवाणुरोधी गतिविधि PEKK + 10TCP + 10BAG + 1CuO कंपोजिट द्वारा प्रदर्शित की जाती है।

इसी तरह के अवलोकन एमटीटी परख परिणामों में भी किए गए हैं (चित्र 5b) जहां नमूनों की जीवाणुरोधी प्रभावकारिता का मात्रात्मक रूप से जीवाणु विकास अवरोध के माध्यम से मूल्यांकन किया गया था। विशेष रूप से, दिन 14 समय बिंदु पर, PEKK + 10TCP + 10BAG + 1CuO कंपोजिट उच्चतम जीवाणु विकास अवरोधक क्षमता (~14%) दर्शाता है जो दर्शाता है कि CuO-निगमित कंपोजिट दीर्घकालिक जीवाणु अवरोध में बहुत प्रभावी हैं। पीईकेके और पीईकेके कंपोजिट्स के जीवाणुरोधी प्रदर्शन की पुष्टि बैक्टीरियल आसंजन और कॉलोनी बनाने वाली इकाई (सीएफयू) आकलन के माध्यम से की गई(चित्र 5c)। तीसरे दिन नकारात्मक नियंत्रण (एनसी, केवल बैक्टीरिया) ने जीवाणु कॉलोनी की सबसे अधिक संख्या का प्रदर्शन किया, जो किसी भी जीवाणुरोधी एजेंट की अनुपस्थिति में अनियंत्रित जीवाणु विकास का संकेत देता है। इसके विपरीत, सभी परीक्षण समूहों ने पीईकेके यौगिकों की तुलना मे शुद्ध पीईकेके नमूनों के न्यूनतम अवरोधक प्रभाव के साथ एक निश्चित मात्रा मे जीवाणु अवरोध का प्रदर्शन किया। इनमें से, PEKK + 10TCP + 10BAG + 1CuO कंपोजिट ने प्रारंभिक और प्रभावी जीवाणुरोधी प्रतिक्रिया का सुझाव देने वाले प्रयोगात्मक नमूनों में सबसे कम कॉलोनियों की संख्या दिखाई दी।

630 एनएम पर ऑप्टिकल घनत्व (ओडी) माप द्वारा निर्धारित बैक्टीरियल विकास विश्लेषण परिणाम (चित्र 5d) प्रदर्शित करता है कि शुद्ध PEKK में कम से कम जीवाणुरोधी गतिविधि होती है, जबकि PEKK + 10HAp + 10BAG + 1CuO और PEKK + 10TCP + 10BAG + 1CuO कंपोजिट ने सकारात्मक

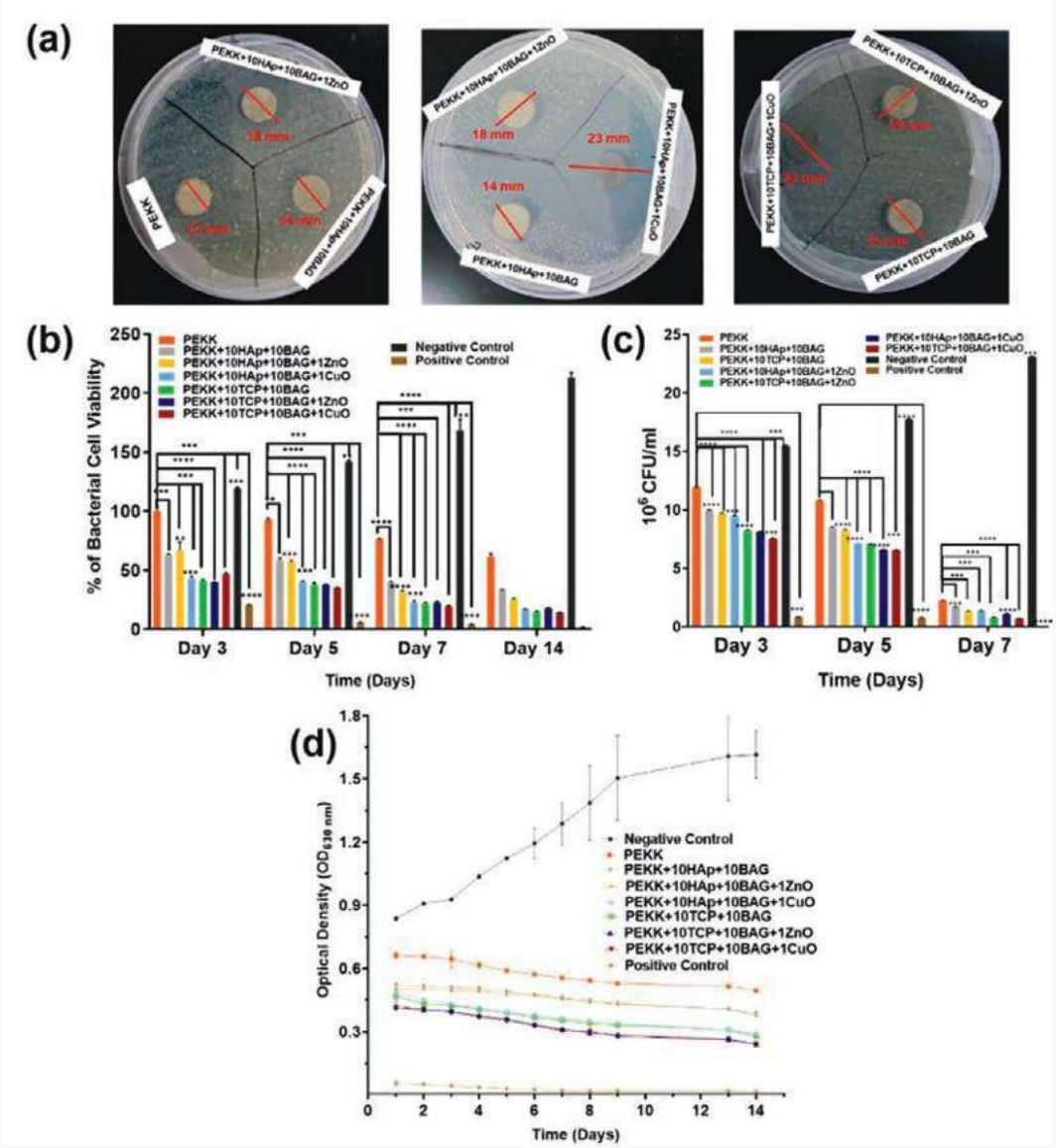
by measuring zone of inhibition (ZoI),MTT assay, colony-forming unit (CFU) assay and bacterial growth analysis by optical density (OD) measurement at 630 nm against Escherichia coli (E. coli). Firstly, the antibacterial performance of the PEKK and PEKK composite samples was evaluated by measuring the diameter of the zone of inhibition after 18 hours of incubation (Fig. 5a and 5b). Evidently, pure PEKK sample showed no measurable zone of inhibition, indicating absence of effective bacterial growth inhibition property during the initial stages of treatment. In case of composites samples, both the PEKK+10HAp+10BAG and PEKK+10TCP+10BAG composites exhibited a moderate antibacterial effect (ZOI ~ 14-15 mm). Notably, incorporation of 1 wt.% ZnO in PEKK+10HAp+10BAG and PEKK+10TCP+10BAG composites found to have more prominent antibacterial effect with significantly larger ZOI (~ 18-19 mm)compared pure PEKK or other composites without ZnO. Similar antibacterial effect is exhibited by composites with 1 wt.% CuO, with ZOI of ~ 23 mm and highest antibacterial activity among the samples is demonstrated by PEKK+10TCP+ 10BAG+1CuO composites.

Similar observations have also been made in MTT assay results (Fig. 5b) where the antibacterial efficacy of the samples was quantitatively assessed through bacterial growth inhibition. Notably, at Day 14 time point, PEKK+10TCP+10BAG+1CuO composites shows the highest bacterial growth inhibitory capacity (~14%), indicating that CuO-incorporated composites are very effective in long-term bacterial inhibition. The antibacterial performance of the PEKK and PEKK composites was further corroborated through bacterial adhesion and colony-forming unit (CFU) assessments (Fig. 5c). On Day 3 the negative control (NC, only bacteria) exhibited the highest number of bacterial colonies, indicating unrestrained bacterial growth in the absence of any antibacterial agent. In contrast, all test groups demonstrated a certain degree of bacterial inhibition with minimal inhibitory effect of pure PEKK samples compared to PEKK composites. Among these, PEKK+10TCP+ 10BAG+1CuO composite showed the lowest number of colonies among the experimental samples suggesting an early and effective antibacterial response.

The bacterial growth analysis results determined by optical density (OD) measurement at 630 nm (Fig. 5d) demonstrate that pure PEKK have least antibacterial activity, while the PEKK+10HAp+10BAG+1CuO and PEKK+10TCP+

नियंत्रण के बाद सभी नमूनों के बीच सबसे मजबूत जीवाणुरोधी प्रभावों का खुलासा किया, जिसका उपयोग नैदानिक रूप से उपयोग की जाने वाली एंटीबायोटिक दवाओं (स्ट्रेप्टोमाइसिन, 100 µg/mL) के साथ किया जाता है। संक्षेप में, ZnO और/या CuO के साथ PEKK कंपोजिट ऑर्थोपेडिक और डेंटल इम्प्लांट के रूप में उपयोग के लिए स्थिर और समय-निर्भर रोगाणुरोधी प्रभावकारिता दोनों में काफी सुधार करता है, जहां संक्रमण की रोकथाम न केवल महत्वपूर्ण है, बल्कि आवश्यक भी है।

10BAG+1CuO composites revealed strongest antibacterial effects among all samples after the positive control which is treated with clinically used antibiotics (streptomycin, 100 µg/mL). In summary, the PEKK composites with addition of ZnO and/or CuO significantly improves both static and time-dependent antimicrobial efficacy for use as orthopaedic and dental implants where infection prevention is not only critical but also essential.



In figure, (a) Disk diffusion based zone of inhibition (ZoI) results as obtained for PEKK and PEKK composite samples after culturing for 18 hr against E. coli bacteria, (b) MTT assay results illustrating the growth kinetics of E. coli bacteria after culturing on PEKK and PEKK composite sample surfaces for upto 14 days period, (c) Bacterial adhesion and colony-forming unit (CFU) assay results as obtained for PEKK and PEKK composite samples after culturing against E. coli bacteria for upto 7 days period, (d) bacterial growth analysis results determined by optical density (OD) measurement at 630 nm as obtained for PEKK and PEKK composite samples after culturing against E. coli bacteria for upto 14 days period [Streptomycin antibiotic solution (100 µg/ml) was utilized as a positive control, whereas Luria–Bertani (LB) broth liquid medium was used as a negative control in this experiment].

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** डिजनरेटिव कार्टिलेज रोगों के उपचार के लिए चीनी-काँच नैनोपार्टिकल्स लोडेड मल्टीफंक्शनल फाइब्रस पैच का प्रीक्लिनिकल असेसमेंट (एफटीटी 070509)

ii) **परियोजना परिणाम हेतु फोकसः** स्थानांतरणीय अनुसंधान

iii) **प्रगति का सारांशः**

ऑस्टियोआर्थराइटिस (ओए) एक अत्यधिक प्रचलित विनाशकारी जोड़ों का रोग है जो साइनोवियल जोड़ों के आर्टिकुलर हाइलीन उपास्थि अस्तर, साथ ही साथ आसन्न हड्डी और आसपास के संयुक्त ऊतकों में प्रगतिशील रोगजनक परिवर्तन पैदा करता है। उपास्थि ऊतक प्रतिस्थापन प्रोस्थेस की अंतर्निहित सीमा पुनर्योजी दृष्टिकोण विकसित करने के महत्व पर जोर देती है जो ऑस्टियोआर्थराइटिस (ओए) और/या अपक्षयी डिस्क रोगों (डीडीडी) के उपचार के लिए रीढ़ में घुटने/कूल्हे या इंटरवर्टेब्रल डिस्क (आईवीडी) में आर्टिकुलेटिंग जोड़ों में टूटे हुए उपास्थि ऊतकों की मरम्मत को सक्षम/उत्तेजित करेगी। यह कार्य जैव सामग्री विज्ञान और कोशिका चिकित्सा के संयोजन से एक अनूठी पुनर्योजी रणनीति विकसित करने पर केंद्रित है, जिसमें उपास्थि पुनर्जनन के लिए इलेक्ट्रोस्पन रेशेदार स्कैफोल्ड के मैट्रिक्स में चिकित्सीय विकास कारक (अर्थात वृद्धि और विभेदन कारक-5, जीडीएफ-5) से भरे हुए चीनी-ग्लास नैनोपार्टिकल्स (SGnP) के साथ संयुग्मन करके एक नवीन बहुआयामी बायोडिग्रेडेबल पॉली (ग्लिसरॉल सेबेकेट) और पॉली (कैप्रोलैक्टोन) आधारित रेशेदार स्कैफोल्ड बनाए गए हैं।

भारतीय पेटेंट आवेदनः

- एस. बोधक, आर. वेल, ए. पाल, एच. रहमान, वी. के. बल्ला, 'कार्टिलेज पुनर्जनन और इसकी प्रक्रिया के लिए कंपोजिट स्कैफोल्ड, भारतीय पेटेंट आवेदन, आवेदन नं. 202411032696 दिनांक 24.04.2024।

उद्योग से जुड़ावः (1) मेसर्स जीईएससीओ हेल्थकेयर प्राइवेट लिमिटेड, चेन्नई के साथ एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए (2) मेसर्स एम्सर्ग हेल्थकेयर (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड, कोलकाता से प्राप्त रुचि की अभिव्यक्ति (ईओआई)

प्रगतिः 'ऑफ-द-शेल्फ उपयोग' के लिए एक नए जीडीएफ5-एसजीएनपी संयुग्मित बायोडिग्रेडेबल पीजीएस-पीसीसीएल इलास्टोमर फाइबरस स्कैफोल्ड/पैच का विकासः इनवर्स मिसेलाइजेशन तकनीक का उपयोग करके चीनी ग्लास नैनोपार्टिकल्स (एसजीएनपी) आधारित नैनो-एनकैप्सुलेशन सिस्टम का संश्लेषण पूरा कर लिया गया है और इसके बाद एकत्रीकरण मुक्त एसजीएनपी पाउडर प्राप्त करने के लिए प्रक्रिया मापदंडों का अनुकूलन किया गया है।

PROJECT-2

i) **Name of the Project :** Preclinical Assessment of Sugar-Glass Nanoparticles Loaded Multifunctional Fibrous Patch for the Treatment of Degenerative Cartilage Diseases (FTT 070509)

ii) **Project Outcome Focus:** Translational Research

iii) **Summary of the progress:**

Osteoarthritis (OA), a highly prevalent destructive joint disease produces progressive pathological changes in the articular hyaline cartilage lining of synovial joints, as well as the subjacent bone and surrounding joint tissues. The inherent limitation of cartilage tissue replacement prostheses emphasizes the importance of developing regenerative approaches that will enable/stimulate the repair of the ruptured cartilage tissues in the articulating joints in knee/hip or intervertebral disc (IVD) in spine for the treatment of Osteoarthritis (OA) and/or degenerative disc diseases (DDD) causing low back pain. This work is focused on developing a unique regenerative strategy by combining biomaterials science and cell therapy in which a novel multifunctional biodegradable poly(glycerol sebacate) and poly(caprolactone) based fibrous scaffolds has been fabricated by conjugating with therapeutic growth factor (namely Growth and differentiation factor-5, GDF-5) loaded sugar-glass nanoparticles (SGnP) into the matrix of electrospun fibrous scaffolds for cartilage regeneration.

Indian Patent Application:

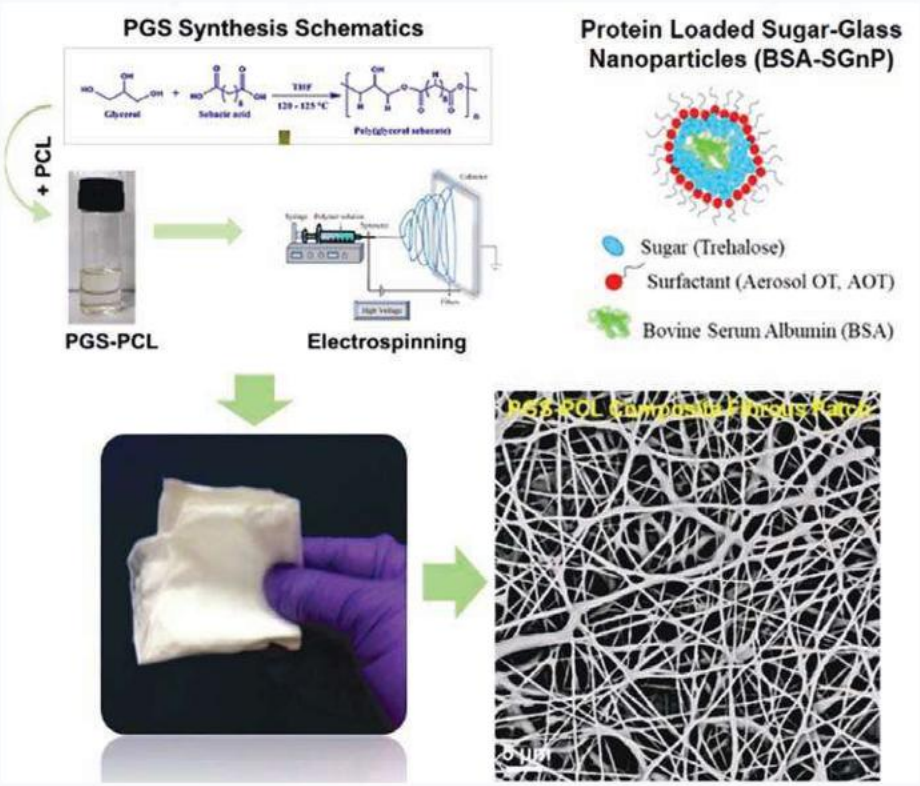
- S. Bodhak, R. Vel, A. Pal, H. Rahaman, VK Balla, "Composite Scaffold for Cartilage Regeneration and Its Process Thereof", Indian Patent Application, Appl. No. 202411032696 dated 24.04.2024.

Industry engagement: (1) Signed NDA with M/s GESCO Healthcare Private Limited, Chennai(2) Expression of Interest (EOI) received from M/s Emsurg Healthcare (India) Pvt Ltd, Kolkata

Progress: Development of a novel GDF5-SGnP conjugated biodegradable PGS-PCL elastomer fibrous scaffold/patch for 'off-the-shelf use': Synthesis of sugar glass nanoparticles (SGnP) based nano-encapsulation system using inverse micellization technique has been completed and subsequent optimization of process parameters to achieve agglomerate free SGnP powders. GDF-5

जीडीएफ-5 विकास कारक को एसजीएनपी प्लेटफॉर्म के इष्टतम ग्रेड में समाहित किया गया है और बाद में अनुकूलन कैप्सूलेशन दक्षता, संरचना, संरचनात्मक स्थिरता आदि के संदर्भ में किया गया था। पॉली (ग्लिसरॉल सेबेकेट) आधारित का संश्लेषण पूरा कर लिया गया है और फिजियोकेमिकल लक्षण वर्णन के आधार पर प्रक्रिया अनुकूलन किया गया है। इसके अलावा, बायोडिग्रेडेबल पीजीएस-पीसीएल कोपोलिमर को सफलतापूर्वक ट्यूनेबल फाइबर व्यास के साथ बीड्स फ्री नैनोफाइबर मैट में इलेक्ट्रोस्पन किया गया था। रेशों का भौतिक-रासायनिक लक्षण वर्णन किया गया है। प्रोटीन एनकैप्सुलेटेड एसजीएनपी का पीजीएस-पीसीएल रेशेदार पैच में संयोजन अनुकूलित मापदंडों के साथ किया गया है।

growth factor has been encapsulated into the optimal grade of SGnP platform and subsequent optimization was done in term of encapsulation efficiency, composition, structural stability etc. Synthesis of poly (glycerol sebacate) based has been completed and process optimization was done based on physiochemical characterization. Further, the biodegradable PGS-PCL copolymer was successfully electrospun into beads free nanofibers mat with tuneable fiber diameter. Physio-chemical characterization of the fibers has been done. Conjugation of protein encapsulated SGnP into PGS—PCL fibrous patch has been done with optimized parameters.



A summary of process and photographs of poly(glycerol sebacate) based PGS-PCL composite fibers by electrospinning technique. Schematic representation of protein loaded sugar-glass nanoparticles (SGnP) prepared by inverse micellization technique.

इन विट्रो बायोकॉम्पैटिबिलिटी, बायोडिग्रेडेबिलिटी परिणामों में पुनरुत्पादक के साथ बहुआयामी पीजीएस-पीसीएल मचान कंपोजिटः संश्लेषित प्रोटीन से भरे एसजीएनपी आधारित नैनोकैरियर्स का इन विट्रो साइटोटॉक्सिसिटी मूल्यांकन पूरा हो गया है। इलेक्ट्रोस्पन पीजीएस-पीसीएल नैनोफाइबर की स्थिरता की जांच के लिए इन विट्रो डिग्रेडेशन अध्ययन किया गया है। विशिष्ट कोंड्रोजेनिक विभेदन मार्कर्स (प्रोटीन और जीन) के उत्पादन की जांच करने के लिए इन-विट्रो अध्ययन वर्तमान में चल रहे हैं।

Multifunctional PGS-PCL scaffold composites with reproducible in vitro biocompatibility, biodegradability results: In vitro cytotoxicity assessment of synthesized protein loaded SGnP based nanocarriers is completed. In vitro degradation study for checking the stability of the electrospun PGS-PCL nanofiber has been done. In-Vitro studies to check the production of specific chondrogenic differentiation markers (proteins and genes) is currently going on.

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** अपशिष्ट से धन से स्वास्थ्य-पशु अपशिष्ट को मूल्यवान उत्पादों में बदलना (HCP0054-WP25)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **प्रगति का सारांश:**

गतिविधि 1: मछली (स्केल और हड्डी) अपशिष्ट को उर्वरक में बदलना मछली की हड्डी और पैमाने के कचरे को Ca, P के साथ समृद्ध किया जाता है जिसे फॉस्फेट आधारित उर्वरक उत्पादन में परिवर्तित किया जा सकता है (i.e. ट्रिपल सुपरफॉस्फेट [TSP, Ca $(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$]। टीएसपी का उपयोग दुनिया भर में कृषि में किया जाता रहा है और जनसंख्या के साथ खाद्य मांग में वृद्धि के कारण फॉस्फेट उर्वरकों की वैश्विक मांग बढ़ रही है। टीएसपी के लिए मुख्य कच्चा माल फॉस्फेट चट्टान है जो फॉस्फेट चट्टान भंडार को कम करने का कारण बनता है। इसके अलावा, अनंत रॉक रिजर्व वाले उच्च ग्रेड फॉस्फेट को पांच देशों (संयुक्त राज्य अमेरिका, चीन, मोरक्को और पश्चिमी सहारा और रूसी संघ) द्वारा नियंत्रित किया जाता है, जो विश्व फॉस्फेट रॉक रिजर्व का लगभग 88% है। इसलिए, भारत को खनिज फॉस्फेट का आयात करने की आवश्यकता है और भू-राजनीतिक स्थिति के कारण कीमतें अस्थिर हैं। इसलिए, फॉस्फेट आधारित उर्वरक उत्पादन के लिए एक वैकल्पिक संसाधन खोजने की आवश्यकता है। इस गतिविधि में, हमारा लक्ष्य मछली पैमाने और मछली की हड्डी के कचरे से ट्रिपल सुपरफॉस्फेट विकसित करना है।

गतिविधि 2: (i) वांछनीय कार्यक्षमताओं के साथ dbECM मचान, (ii) देशी हड्डी यांत्रिक संपत्ति का प्रतिधारण, (iii) मचान (50x30x30 mm, 50 nos./batch)

(i) बाद के इन विट्रो और प्रीक्लिनिकल मूल्यांकनों में ऑफ-द-शेल्फ उपयोग के

PROJECT-3

i) **Name of the Project:** Waste to Wealth to Health – Transforming Animal Waste to Valuable Products (HCP0054-WP25)

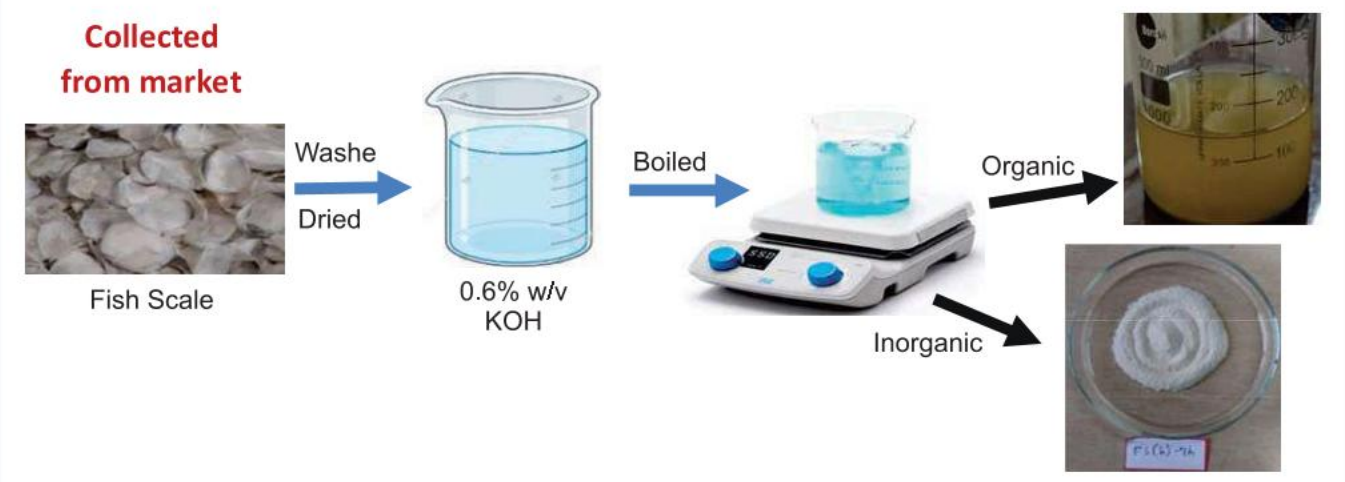
ii) **Project Outcome Focus:** Applied Research

iii) **Summary of the progress:**

Activity 1: Converting fish (scale and bone) waste into fertilizer Fish bone and scale waste is enriched with Ca, P which can be converted into phosphate based fertilizer production (i.e. Triple superphosphate [TSP, $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$]. TSP has been hugely used in agriculture throughout the world and the global demand for phosphate fertilizers is increasing due to increase in food demand with population. The main raw material for TSP is phosphate rock that causing the phosphate rock reserves to deplete. Moreover, high grade phosphate containing infinite rock reserve is controlled by five countries (the United States of America, China, Morocco and Western Sahara, and the Russian Federation) which is about 88% of the world phosphate rock reserve. Therefore, Indian needs to import mineral phosphate and prices is volatile due to geopolitical situation. Therefore, there is a need to find an alternate resource for phosphate based fertilizer production. In this activity, we aim to develop Triple superphosphate from fish scale and fish bone waste.

Activity 2: (i) dbECM scaffolds with desirable functionalities, (ii) Retention of native bone mechanical property, (iii) scaffolds (50x30x30 mm, 50 nos./batch)

(i) Fabrication of multifunctional dbECM scaffolds



Schematic of the process to remove organic matter from fish scale

Phosphoric acid treatment on fish scale derived inorganic substance to develop triple super phosphate (TSP). Preparation of 1 Kg batch

लिए बहु-कार्यात्मक डीबीईसीएम मचानों का निर्माण। (18 महीने के भीतर पूरा करने के लिए) स्थितिः पूराः चित्र में प्रस्तुत किए गए कुल 4 अलग-अलग डिसेलुलराइजेशन प्रोटोकॉल (पी 1, पी 2, पी 3, और पी 4)। 1) कोशिकाओं और डीएनए को पूरी तरह से हटाने के लिए परीक्षण और व्यापक भौतिक-रासायनिक विश्लेषण किया गया है; डीबीईसीएम मचान के निर्माण के लिए देशी कोलेजन और झरझरा 3D संरचना का संरक्षण। बाद के कार्यों/मूल्यांकनों में उपयोग के लिए डीबीईसीएम के निर्माण के लिए अनुकूलित विकर्णन प्रोटोकॉल की पहचान पूरी कर ली गई है। यह देखा गया है कि हमारी अनुकूलित कीमो-एंजाइमेटिक विधियों को 72 घंटे इष्टतम पाया गया (प्रोटोकॉल-4; पी4) जिसमें हम कोशिकाओं/डीएनए सामग्री के 20 गुना उन्मूलन को प्राप्त कर सकते हैं। एनबीटी, देशी कोलेजन प्रोटीन का संरक्षण (> 95% कोलेजन डब्ल्यूआरटी. कुल प्रोटीन) अच्छी गुणवत्ता के साथ जैसा कि एसडीएस पृष्ठ द्वारा पुष्टि की गई है (परिणाम चित्र 9 में प्रस्तुत किए गए हैं)

(ii) देशी हड्डी के ऊतकों और गढ़े हुए डीबीईसीएम का इन-सिलिको विश्लेषण (एफ. ई. मॉडलिंग) (24 महीनों के भीतर पूरा किया जाना) स्थितिः जारीः देशी हड्डी ऊतक (एनबीटी) और डीबीईसीएम स्कैफोल्ड्स के **μCT** विश्लेषण के माध्यम से गढ़े गए डीबीईसीएम और एनबीएम के सूक्ष्म-वास्तुकला की तुलना करके डीसेलुलराइजेशन प्रोटोकॉल के प्रभाव का आकलन पूरा कर लिया गया है। एनबीटी और डीबीईसीएम के बीच छिद्र आकार की तुलना पूरी हो चुकी है और पाया गया कि अनुकूलित डीबीईसीएम स्कैफोल्ड 583 यूएम के छिद्र आकार के साथ 87% छिद्रता प्रदर्शित करते हैं (चित्र 9) इन-सिलिको विश्लेषण और यांत्रिक गुणों का आकलन वर्तमान में चल रहा है।

(iii) फैब्रिकेटेड हाइब्रिड डीबीईसीएम स्कैफोल्ड्स के इन विट्रो और इन विवो जैविक प्रदर्शन का मूल्यांकन। (30 महीने के भीतर पूरा करने के लिए) स्थितिः जारीः फैब्रिकेटेड डीबीईसीएम स्कैफोल्ड्स के इन विट्रो अटैचमेंट और साइटोटॉक्सिसिटी का मूल्यांकन एचबीएमएससी के साथ कल्चर करके किया गया है और फैब्रिकेटेड डीबीईसीएम स्कैफोल्ड्स को साइटोकोम्पैटिबल पाया गया है (चित्र 9) इन विट्रो हड्डी पुनर्जनन क्षमता का आगे का मूल्यांकन वर्तमान में जारी है। स्थापित चिकित्सक संपर्क (दंत चिकित्सक) और बायोटेक लिमिटेड से

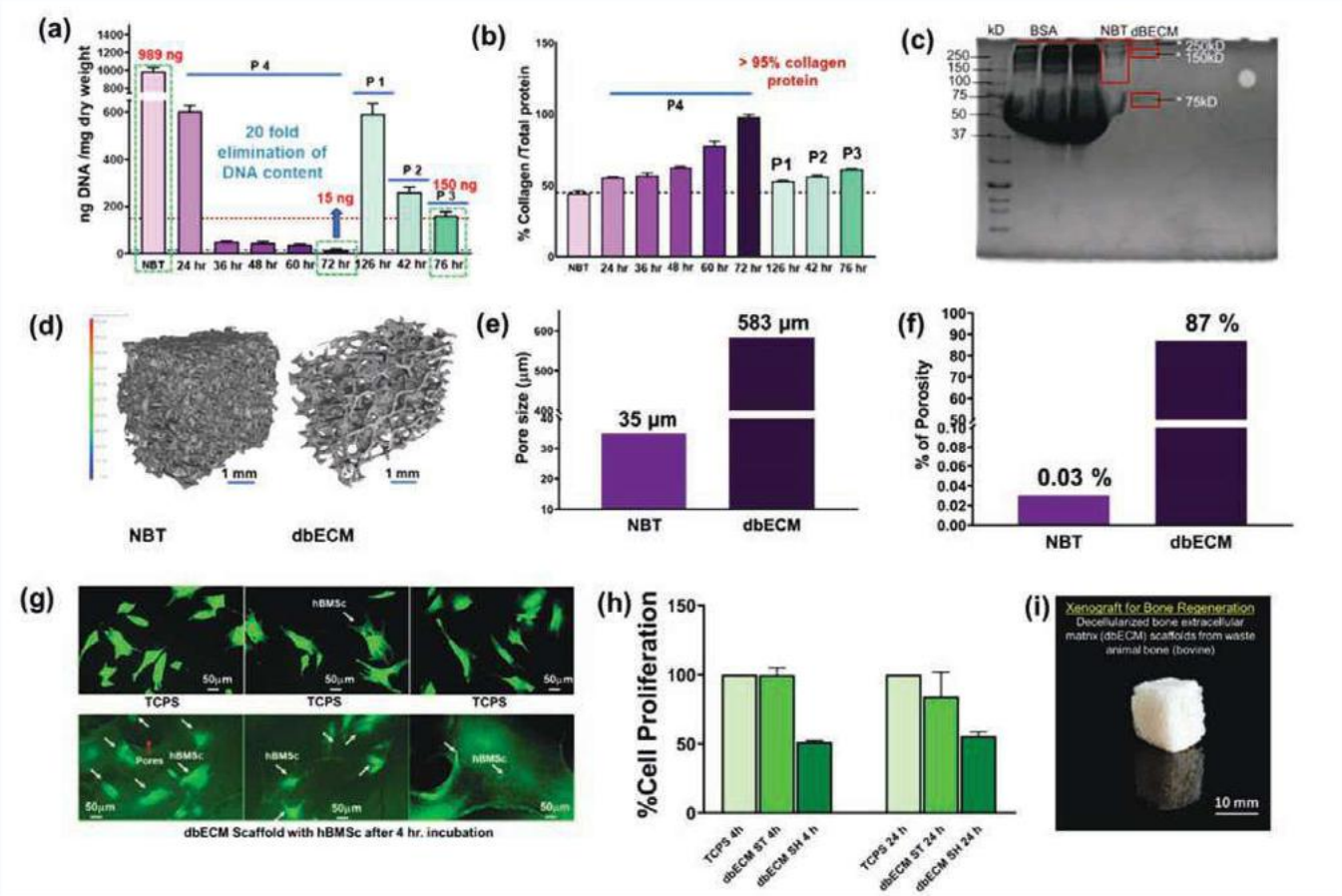
for off-the shelf usage in subsequent in vitro and preclinical evaluations. (To be completed within 18 months). Status: completed: A total of 4 different decellularization protocols (P1, P2, P3, and P4 as presented in Fig. 1) have been tested and comprehensive physico-chemical analysis was done to achieve complete removal of cells and DNA; preservation of native collagen & porous 3D structure for fabrication of dbECM scaffold. Identification of optimized decellularization protocol has been completed for fabrication of dbECM for off-the usage in subsequent tasks/ evaluations. It has been observed that our optimized chemo-enzymatic methods 72 hours was found optimal (Protocol – 4; P4) in which we could achieve 20 folds elimination of cells/DNA content wrt. NBT, preservation of native collagen protein (>95% collagen wrt. total protein) with good quality as confirmed by SDS page (results are presented in Fig. 9).

(ii) In-silico analysis (FE modelling) of native bone tissue and fabricated dbECM (To be completed within 24 months). Status: ongoing: Assessment of effect of decellularization protocol by comparing the micro-architecture of fabricated dbECM and NBM through μCT analysis of native bone tissue (NBT) and dbECM scaffolds has been completed. Comparison of pore size between NBT and dbECM has been completed and found optimized dbECM scaffolds exhibit 87% porosity with pore size of 583 um (Fig. 9). In-silico analysis and mechanical properties estimation are currently ongoing.

(iii) Evaluation of in vitro & in vivo biological performance of fabricated hybrid dbECM scaffolds. (To be completed within 30 months). Status: ongoing:In vitro attachment and cytotoxicity of fabricated dbECM scaffolds have been evaluated by culturing with hBMSCs and fabricated dbECM scaffolds were found cytocompatible (Fig. 9). Further assessment of in vitro bone regeneration capability is currently ongoing.Established clinician contacts (dental surgeon) and identification of benchmark commercial product from Bioteck Ltd.

बेंचमार्क वाणिज्यिक उत्पाद की पहचान पूरी कर ली गई है और खरीद प्रक्रिया शुरू की जानी है।

has been completed and procurement process to be initiated.



In figure, (a) Estimated DNA content of NBT and dbECM scaffolds decellularized under various protocols (P1, P2, P3, P4), (b) Estimated % Collagen/Total protein of NBT &dbECM scaffolds decellularized under various protocols (P1, P2, P3, P4), (c) Collagen bands on SDS Polyacrylamide gel electrophoresis (PAGE) as obtained forNBT &dbECM scaffolds decellularized under various protocols, (d) u-CT of NBT and dbECM Scaffolds, (e) pore size estimated from uCT analyses for NBT and dbECM scaffold, (f) % of Porosity estimated from uCT analyses for NBT and dbECM scaffold, g) Live and Dead assay results obtained for NBT and dbECM scaffold after culturing with hBMSCs for 4 hr incubation period, (h) In vitro cell proliferation results as obtained for dbECM scaffold after culturing with hBMSCs for upto 24 hr incubation period, (i) dbECM scaffolds after optimized decellularization process (P4).

परियोजना-4

i) **परियोजना का नाम:** बायोडिग्रेडेबल गैर बुना हुआ रोगाणुरोधी गैर बुना हुआ फिल्म महिलाओं के स्वच्छता उत्पादों में उपयोग के लिए (परियोजना नं. एफटीटी 030502)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **प्रगति का सारांश:**

Co-PI के रूप में काम करना, शक्तिशाली एंटीमाइक्रोबियल बायोएक्टिव ग्लास का निर्माण पूरा किया गया और प्रभावकारिता के मूल्यांकन के लिए लागू किया जा रहा है।

PROJECT-4

i) **Name of the Project:** Biodegradable non woven antimicrobial nonwoven films for use in feminine sanitary hygiene products (Project No. FTT 030502)

ii) **Project Outcome Focus:** Applied Research

iii) **Summary of the progress:**

Working as Co-PI, Fabrication of potent antimicrobial bioactive glass completed and is being applied for assessment of the efficacy.

(बी) बाहरी वित्त पोषित परियोजनाएं
(जीएपी/एसएसपी/सीएलपी/टीएसपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** हड्डी पुनर्जनन को बढ़ावा देने के लिए नवीन गैर-इनवेसिव मैग्नेटो-ध्वनिक पुनर्योजी रणनीति (जीएपी0274)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **फंडिंग एजेंसी:** डीएसटी-एसईआरबी

iv) **प्रगति का सारांश:**

प्राकृतिक ऊतक पुनर्जनन और उपचार प्रक्रिया के दौरान सेलुलर गतिविधियों को निर्देशित करने में अंतर्जात विद्युत उत्तेजनाओं की भूमिका को अच्छी तरह से पहचाना गया है। दैनिक भार वहन गतिविधियों के दौरान, उपास्थि के आयनित मैक्रोमोलेक्यूल्स पर तरल प्रवाह तनाव और प्रसार-प्रेरित विद्युत क्षमता को ट्रिगर करता है, जिसे प्राकृतिक मैकेनो-इलेक्ट्रिक ट्रांसडक्शन कहा जाता है। हालांकि, प्राकृतिक ऊतक उपचार/पुनर्जनन प्रक्रिया को निर्देशित करने वाली ऐसी विद्युत उत्तेजनाएं दोष या रोगग्रस्त स्थान पर मौजूद नहीं हो सकती हैं। इस चुंबक-ध्वनिक उपकरण/उपकरण का उपयोग, प्रकट परिस्थितियों में, इन-सीटू इलेक्ट्रो-मैकेनिकल उत्तेजनाओं के माध्यम से तेजी से कोशिका प्रसार, विभेदन, अतिरिक्त सेलुलर मैट्रिक्स (ईसीएम) उत्पादन, सेल झिल्ली हाइपरपोलराइजेशन और विशिष्ट जीन के अप्रेगुलेशन के कारण हड्डी/उपास्थि/त्वचा के त्वरित पुनर्जनन/मरम्मत के लिए अनुकूल सेलुलर वातावरण प्रदान करता है। एक ही उपकरण के उपयोग ने प्रतिक्रियाशील ऑक्सीजन प्रजातियों (आरओएस) के उत्पादन पर कोशिका झिल्ली विध्रुवीकरण, कोशिका चक्र गिरफ्तारी और मृत्यु के माध्यम से कैंसर (स्तन/त्वचा/हड्डी) जैसी तेजी से फैलने वाली कोशिकाओं को चुनिंदा रूप से लक्षित करने और रोकने का भी प्रदर्शन किया (टीआरएल-4/5)

भारतीय पेटेंट आवेदन

- स्वस्थ ऊतक उपचार, पुनर्जनन और कैंसर प्रतिगमन के लिए एक गैर-इनवेसिव मैग्नेटो-ध्वनिक उपकरण, वामसी कृष्ण बल्ला, सुभदीप बोधक, सोमोश्री सेनगुप्ता, सिद्दीक सरकार, हसनूर शेख रहमान, श्वेता शॉ, देबोलीना साहा, भारतीय पेटेंट आवेदन, आवेदन संख्या 202411053207 दिनांक 11.07.2024.

उद्योग से जुड़ाव: मेसर्स एलेंजर्स मेडिकल सिस्टम्स लिमिटेड, चंडीगढ़, भारत ने पशु परीक्षण सत्यापन के साथ इस उपकरण को लाइसेंस देने में रुचि दिखाई है।

प्रगति:

(i) 2डी सेल कल्चर मॉडल में एमसी3टी3 कोशिकाओं (माउस ऑस्टियोब्लास्ट) की व्यवहार्यता, प्रसार और विभेदन पर

(B) Externally Funded Projects
(GAP/SSP/CLP/TSP etc)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Novel Non-invasive Magneto-Acoustic Regenerative Strategy for Promoting Bone Regeneration (GAP0274)

ii) **Project Outcome Focus:** Applied Research

iii) **Funding Agency:** DST-SERB

iv) **Summary of the progress:**

The role of endogenous electrical stimuli in directing cellular activities during natural tissue regeneration and healing process has been well recognized. During daily load-bearing activities, the fluid flow over the ionized macromolecules of the cartilage triggers strain- and diffusion-induced electric potentials, which is called natural mechano-electric transduction. However, such electrical stimuli directing natural tissue healing/regeneration process may not exist at the defect or diseased site. The use of this magneto-acoustic device/apparatus, under disclosed conditions, provide conducive cellular environment for accelerated regeneration/repair of bone/cartilage/skin due to in-situ electro-mechanical stimuli mediated rapid cell proliferation, differentiation, extra cellular matrix (ECM) production, cell membrane hyperpolarization and upregulation of specific genes. The use of same device also demonstrated to selectively target and inhibit rapidly proliferating cells such as cancer (breast/skin/bone) through cell membrane depolarization, cell cycle arrest and death, over production of reactive oxygen species (ROS). (TRL-4/5)

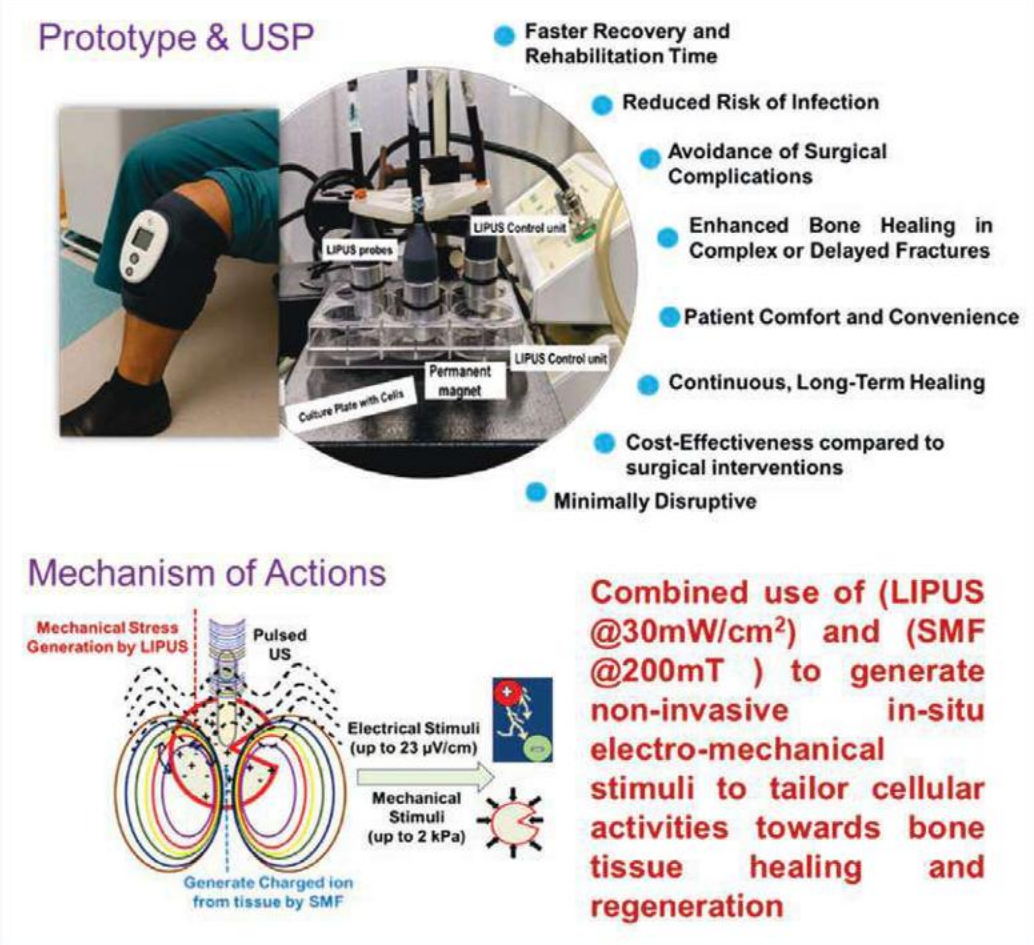
Indian Patent Application

- A non-invasive magneto-acoustic apparatus for healthy tissue healing, regeneration and cancer regression, Vamsi Krishna Balla, Subhadip Bodhak, Somoshree Sengupta, Siddik Sarkar, Hasanur Shaikh Rahaman, Sweta Shaw, Debolina Saha, Indian Patent Application, Appl. No. 202411053207dated 11.07.2024.

Industry engagement: M/s Allengers Medical Systems Ltd, Chandigarh, India has shown interes in licensing of this device with successful animal trial validation.

Progress:

(i) To understand the effects of Low-Intensity Pulsed Ultrasound (LIPUS) combined with Static



निम्न–तीव्रता पल्स्ड अल्ट्रासाउंड (एलआईपीयूएस) और स्थैतिक चुंबकीय क्षेत्र (एसएमएफ) उपचार के प्रभावों को समझना, विभिन्न समय बिंदुओं पर उपचार द्वारा प्रेरित विद्युत और यांत्रिक उत्तेजनाओं के प्रभावों पर ध्यान केंद्रित करना: इन विट्रो अस्थि कोशिका–सामग्री अंत:क्रियाओं का मूल्यांकन 21 दिनों की संस्कृति अवधि तक किया गया है ताकि 2डी सतहों (टीसीपीएस) में माउस प्रीऑस्टियोब्लास्ट कोशिकाओं (एमसी3टी3–ई1) की संस्कृति करके हमारे नवीन चुंबकीय–ध्वनिक उपचार की प्रभावकारिता की जांच की जा सके। ये अध्ययन दो अलग–अलग प्रयोगों के माध्यम से किए गए हैं, जिनका सारांश नीचे दिया गया है:

प्रयोगां का पहला सेट एसएमएफ और लिपस उपचार क व्यक्तिगत और संयुक्त प्रभाव को समझने के लिए किया गया था, जिसमें नमूनों के 6 समूहों का उपयोग किया गया था (सामान्य विस्तार माध्यम में कोशिकाएं नकारात्मक नियंत्रण के रूप में, ईएमय अस्थिजनक पूरक माध्यम में कोशिकाएं सकारात्मक नियंत्रण के रूप में, ओएमय केवल चुंबकीय उपचार के तहत कोशिकाएं/200mT 15 मिनट/एक दिन छोड़कर, एसएमएफय केवल स्पंदित अल्ट्रासाउंड उपचार के तहत कोशिकाएं/30mW/cm^2 15 मिनट/एक दिन छोड़कर, लिपसय चुंबकीय उपचार और स्पंदित अल्ट्रासाउंड उपचार के संयुक्त प्रभाव

Magnetic Field (SMF) treatment on the viability, proliferation, and differentiation of MC3T3 cells (mouse osteoblasts) in a 2D-cell culture model, with a focus on the influences of electrical and mechanical stimuli induced by the treatment at various time points: In vitro bone cell-materials interactions have been evaluated upto 21 days culture period to check the efficacy of our novel magnetoc-acoustic treatment by culturing mouse preosteoblast cells (MC3T3-E1) in 2D surfaces (TCPS). These studies have been carried out in trough two separate experiments as summarized below:

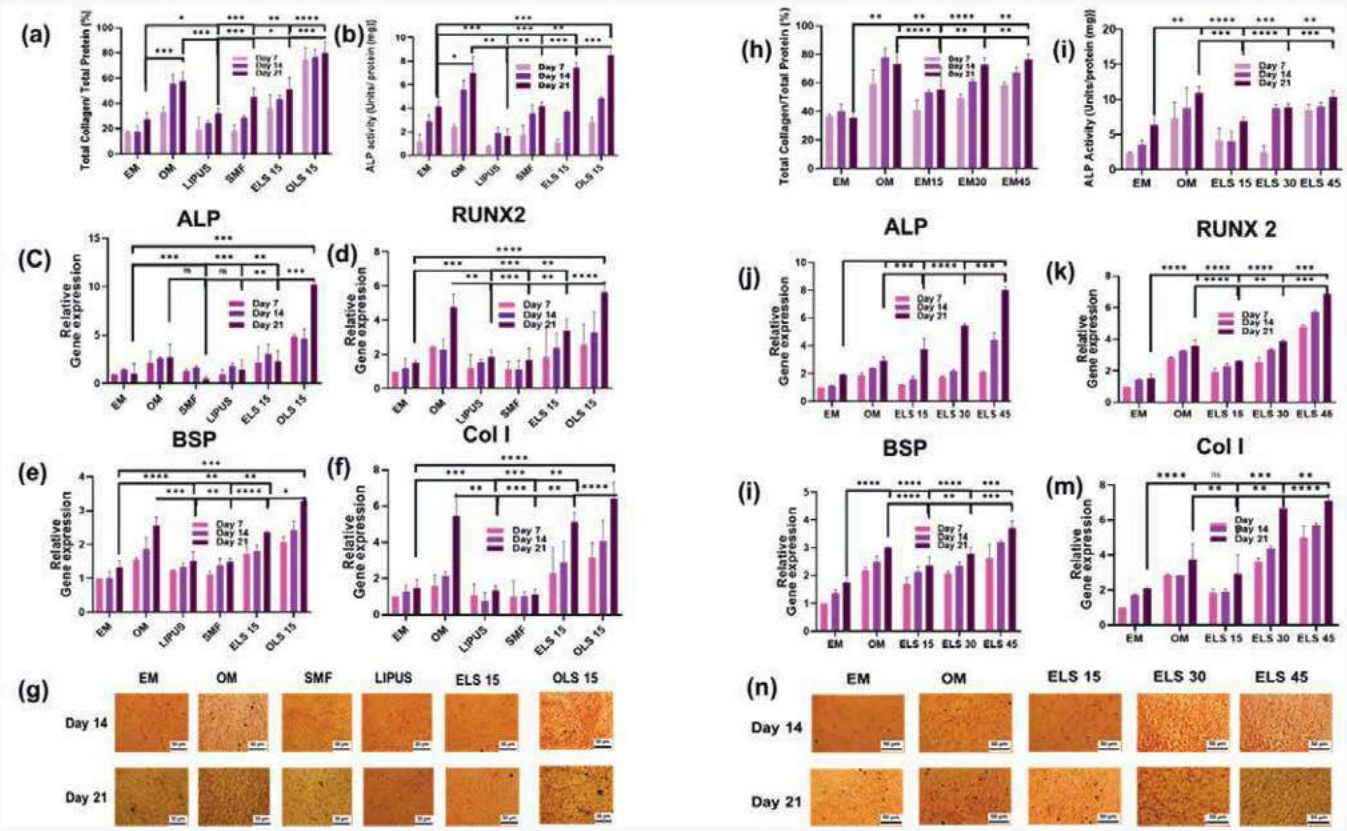
The first set of experiment was carried to understand the effect of SMF and LIPUS treatment individually as well in combination using 6 groups of samples (cells in normal expansion medium as negative control, EM; cells in osteogenic supplemented medium as positive control, OM; cells under only magnetic treatment @ 200mT for 15 min/alternate day, SMF; cells under only pulsed ultrasound treatment @ 30mW/cm^2 for 15 min/alternate day, LIPUS; cells under combined influence of magnetic treatment and pulsed

के तहत कोशिकाएं (एसएमएफ/200mT और लिपस/30 mW/Cm^2 15 मिनट/एक दिन छोड़कर), ईएलएस15; अस्थिजनक पूरक माध्यम में चुंबकीय उपचार और स्पंदित अल्ट्रासाउंड उपचार के संयुक्त प्रभाव के तहत कोशिकाएं (एसएमएफ/200mT और लिपस/30 mW/Cm^2 15 मिनट/एक दिन छोड़कर), ओएलएस15; तीन अलग–अलग संवर्धन समय बिंदुओं, अर्थात् 7, 14 और 21 पर, इन विट्रो अस्थि पुनर्जनन क्षमता का मात्रात्मक मूल्यांकन ऑस्टियोजेनिक मार्कर विशिष्ट जीन अभिव्यक्ति (आरटी–पीसीआर अध्ययन) द्वारा किया गयाय कुल कोलेजन प्रोटीन और क्षारीय फॉस्फेटेज की अभिव्यक्ति को ऑस्टियोजेनिक विभेदन के प्रारंभिक मार्कर के रूप में और गुणात्मक मूल्यांकन को एलिजारिन रेड द्वारा किया गया। हमार परिणामों (चित्र 10) ने पुष्टि की कि लिपस और एसएमएफ का संयुक्त उपचार, ऑस्टियोजेनिक माध्यम संवर्धन स्थिति के साथ, उच्चतम अस्थिजनन उत्पन्न करता है और सभी नमूना समूहों में सबसे प्रभावी पाया गया।

(ii) 2डी सेल कल्चर मॉडल में MC3T3 कोशिकाओं (माउस ऑस्टियोब्लास्ट) की व्यवहार्यता, प्रसार और विभेदन पर विभिन्न उपचार अवधियों में स्टैटिक मैग्नेटिक फील्ड (SMF) के साथ लो–इंटेंसिटी पल्स्ड अल्ट्रासाउंड (LIPUS) के प्रभावों को समझना, जिसमें विभिन्न समय बिंदुओं पर उपचार द्वारा प्रेरित विद्युत और यांत्रिक उत्तेजनाओं के प्रभावों पर विशेष ध्यान दिया गया हैः प्रयोग के पहले चरण के परिणामों के आधार पर, हमन प्रयोग का दूसरा चरण किया है जिसमें ऑस्टियोजेनिक मीडियम कल्चर कंडीशन के साथ स्प्ब्फ और ैडश् के संयुक्त उपचार के लिए मैग्नेटो–एकाउस्टिक उपचार समय के प्रभाव का मूल्यांकन 2डी कल्चर कंडीशन में किया गया है। इस उद्देश्य के लिए, हमने वैकल्पिक दिनों में उपचार की 3 अलग–अलग अवधियों का उपयोग किया है, अर्थात् 15 मिनट (ELS 15), 30 मिनट (ELS30) और 45 मिनट (ELS45)। उपचार की अवधि के अलावा, LIPUS पावर और SMF चुंबकीय क्षेत्र जैसे अन्य उपचार मापदंडों को तीन अलग–अलग कल्चर समय बिंदुओं (7, 14 और 21) के लिए क्रमशः $30mW/cm^2$ और 200mT पर स्थिर रखा गया। इन विट्रो अस्थि पुनर्जनन क्षमता का मात्रात्मक मूल्यांकन ऑस्टियोजेनिक मार्कर विशिष्ट जीन अभिव्यक्ति (RT&PCR अध्ययन) द्वारा किया गयाय साथ ही कुल कोलेजन प्रोटीन और एल्कलाइन फॉस्फेट की अभिव्यक्ति को ऑस्टियोजेनिक विभेदन के प्रारंभिक मार्कर के रूप में और गुणात्मक मूल्यांकन को एलिजारिन रेड द्वारा किया गया। हमारे परिणामों (चित्र 10) ने पुष्टि की कि सभी नमूना समूहों में 45 मिनट का उपचार समय सबसे प्रभावी पाया गया।

ultrasound treatment SMF@200 mT and LIPUS@ 30 mW/Cm^2 for 15 min/alternate day, ELS15; cells under combined influence of magnetic treatment and pulsed ultrasound treatment SMF @200 mT and LIPUS@ 30 mW/Cm^2 for 15 min/alternate day in osteogenic supplemented medium, OLS15; for three different culture time points, i.e., 7, 14 and 21 and in vitro bone regeneration capability was assessed quantitatively by osteogenic marker specific gene expression (RT-PCR study); expression of total collagen protein and alkaline phosphatase as early marker of osteogenic differentiation as well as qualitatively by alizarin red. Our results (Fig. 10) confirmed that combined treatment of LIPUS and SMF complemented with osteogenic medium culture condition yields highest osteogensis and found most effective amongst all sample groups.

(ii) To understand the effects of Low-Intensity Pulsed Ultrasound (LIPUS) combined with Static Magnetic Field (SMF) treatment in different treatment duration on the viability, proliferation, and differentiation of MC3T3 cells (mouse osteoblasts) in a 2D-cell culture model, with a focus on the influences of electrical and mechanical stimuli induced by the treatment at various time points: Based on the outcomes of 1^{st} set of experiment, we have carried out the second round of experiment in which the effect of magneto-acoustic treatment time has been evaluated in 2D culture condition for combined treatment of LIPUS and SMF complemented with osteogenic medium culture condition. For this purpose, we have used 3 different treatment duration i.e, 15 min (ELS 15), 30 min (ELS30) and 45 min (ELS45) at alternate days treatment condition. Besides treatment duration, the other treatment parameters like LIPUS power and SMF magnetic field were kept constant at $30mW/cm^2$ and 200mT for three different culture time points, i.e., 7, 14 and 21 and in vitro bone regeneration capability was assessed quantitatively by osteogenic marker specific gene expression (RT-PCR study); expression of total collagen protein and alkaline phosphatase as early marker of osteogenic differentiation as well as qualitatively by alizarin red. Our results (Fig. 10) confirmed that 45 min treatment time was found most effective amongst all sample groups.



In figure, (Left) (a) Estimation of total collagen normalization by total protein (b) ALP estimation assay on MC3T3 cell line; Quantitative real-time PCR for analysis the mRNA expression of early and late osteogenic markers in MC3T3-E1 cells cultured with various treatment conditions for (EM, OM, LIPUS @ 30mW/cm2, SMF @ 200mT, ELS 15 (LIPUS @ 30mW/cm2 along with SMF @ 200mT) and OLS 15 (LIPUS @ 30mW/cm2 along with SMF @ 200 mT along with Osteogenic supplement) for 15 mins each alternative days for the incubation) 7, 14, and 21 days. The expression of (c) ALP, (d) RUNX2, (e) BSP and (f) Col I was and (g) Alizarin red staining assessed; (Right) (h) Estimation of total collagen normalization by total protein (i) ALP estimation assay on MC3T3 cell line; Quantitative real-time PCR for analysis the mRNA expression of early and late osteogenic markers in MC3T3-E1 cells cultured with various treatment conditions for (EM, OM, LIPUS @ 30mW/cm2, SMF @ 200mT, ELS 15 (LIPUS @ 30mW/cm2 along with SMF @ 200mt) and OLS 15 (LIPUS @ 30mW/cm2 along with SMF @ 200 mt along with Osteogenic supplement) for 15 mins each alternative days for the incubation) 7, 14, and 21 days. The expression of (j) ALP, (k) RUNX2, (l) BSP and (m) Col I was and (n) Alizarin red staining assessed. Significant differences between groups are indicated by * $P \leq 0.05$, ** $P \leq 0.01$, *** $P \leq 0.001$, **** $P \leq 0.0001$ and non-significant is $P > 0.05$.

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** कोबाल्ट युक्त एंटीमाइक्रोबियल बायोएक्टिव ग्लास कोटेड यूरिनरी कैथेटर ट्यूबिंग फॉर द मैनेजमेंट ऑफ कैथेटर एसोसिएटेड यूरिनरी ट्रैक्ट इंफेक्शन (CAUTI) (जीएपी0268)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **फंडिंग एजेंसी का नाम:** डीएसटी, भारत सरकार (भारत-पोलैंड द्विपक्षीय एस एंड टी सहयोग)

iv) **प्रगति का सारांश:**

- तीन (03) संख्या में परियोजना कर्मचारियों और अन्य टीम के सदस्यों के साथ परियोजना नेता के रूप में काम किया।

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** 'Cobalt containing antimicrobial bioactive glass coated urinary catheter tubing for the management of catheter associated urinary tract infections (CAUTI)' (GAP0268)

ii) **Project Outcome Focus:** Applied Research

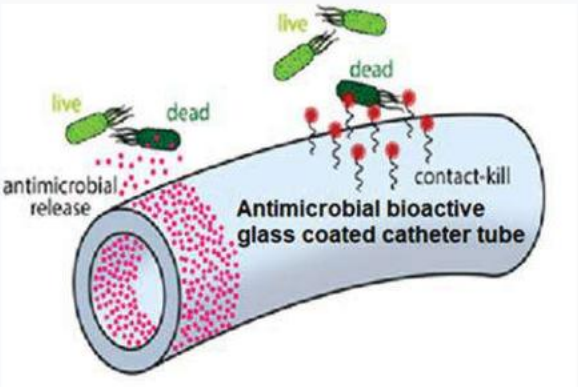
iii) **Name of Funding Agency:** DST, GOI (Indo-Poland bilateral s&t collaboration

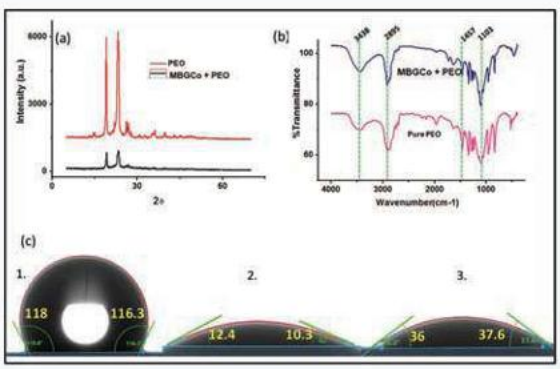
iv) **Summary of the progress:**

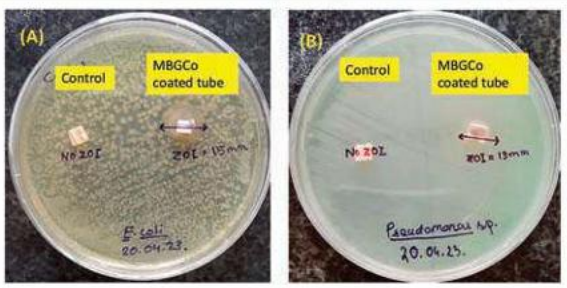
- Worked as Project Leader with three (03) numbers of project staffs and other team members.

- पोलिश सहयोगी के सहयोग से, कोटिंग गुणों पर कोटिंग प्रक्रिया की निर्भरता का मूल्यांकन किया, e.g., उपस्थिति, लचीलापन, आसंजन की प्रकृति और मैक्रोस्कोपिक पैमाने में कोटिंग के लचीले व्यवहार। b.) सतह की खुरदरापन को भी मापा गया और आईएसओ-10555-3 प्रोटोकॉल के अनुसार यांत्रिक संपत्ति का मूल्यांकन किया गया। कोटिंग को एंटीमाइक्रोबियल बायोएक्टिव ग्लास (CAMBG) युक्त कोबाल्ट के बाल चिकित्सा और वयस्क मूत्र कैथेटर दोनों पर विकसित किया गया था, प्रभावकारिता को समझने के लिए एंटीमाइक्रोबियल assys के विभिन्न तरीकों का प्रदर्शन किया गया था।

- In collaboration with the Polish collaborator, evaluated the dependence of the coating procedure on the coating properties, e.g., appearance, flexibility, nature of adhesion and flexural behavior of the coating in the macroscopic scale. b.) Surface roughness was also measured and the mechanical property was evaluated as per ISO-10555-3 protocol. The coating was developed on both paediatric and adult urinary catheters of cobalt containing antimicrobial bioactive glass (CAMBG), various methods of antimicrobial assys were performed to understand the efficacy.

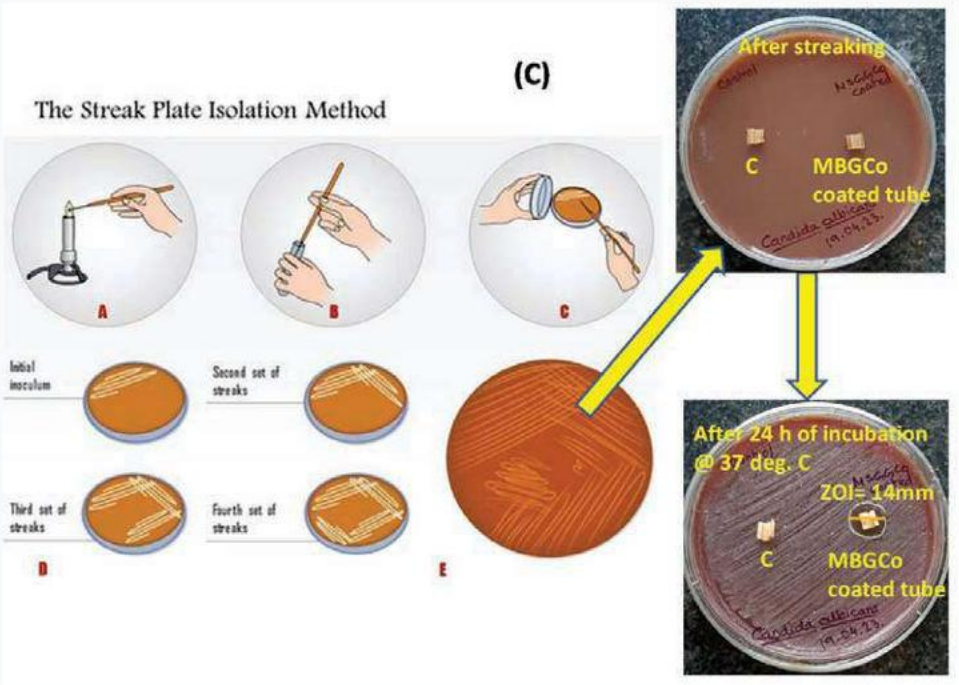






The MBGCo coated sample is showing zone of inhibition (ZOI) of 15 0.8 mm on *E. coli* strain, while uncoated sample do not exhibits any ZOI.

The MBGCo coated sample is showing zone of inhibition (ZOI) of 13 0.9 mm on *Pseudomonas aeruginosa* strain, while uncoated sample do not exhibits any ZOI.



Material, mechanical and biological characterization of the CAMBG coated urinary catheter substrates (paediatric and adult)

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** सीएसआईआर-सीडीआरआई, लखनऊ (जीएपी 0273) के साथ नियामक दिशानिर्देशों के अनुसार पशु मॉडल का उपयोग करके गैर-उपचारित दीर्घकालिक मधुमेह अल्सर में बायोएक्टिव ग्लास आधारित माइक्रोनोफाइबर का मूल्यांकन और सत्यापन।

ii) **परियोजना का परिणाम:** Tran. Res.

iii) **फंडिंग एजेंसी का नाम:** आईसीएमआर, भारत सरकार (एडहॉक अनुदान)

iv) **प्रगति का सारांश:** पीआई के रूप में काम करना

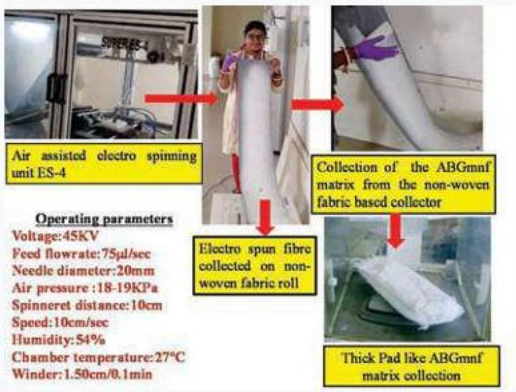
PROJECT-2

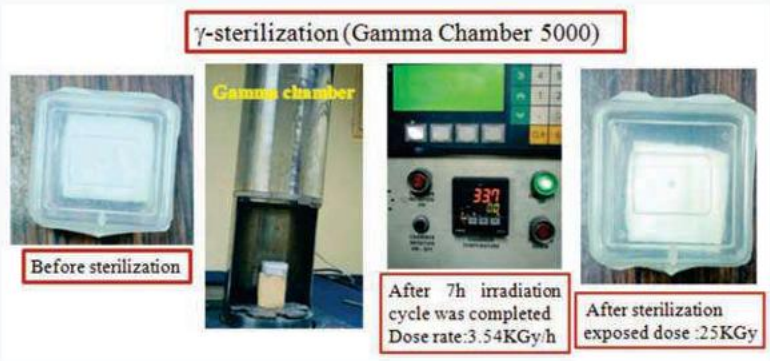
i) **Name of the Project:** Evaluation and validation of bioactive glass based micronanofibre in nonhealing chronic diabetic ulcer using animal models, as per regulatory guidelineswith CSIR-CDRI, Lucknow, (GAP 0273)

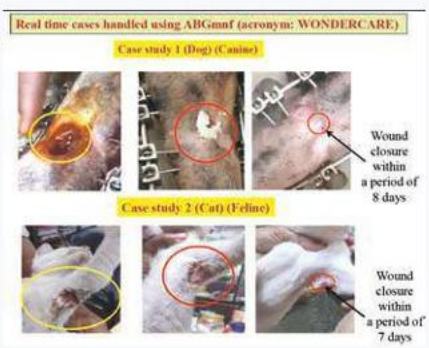
ii) **Project outcome:** Tran. Res.

iii) **Name of Funding Agency:** ICMR, GOI (AdHoc grant)

iv) **Summary of the progress:** Working as PI







नियामक के अनुसार नैदानिक परीक्षण करने के लिए समझौता ज्ञापन और एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए थे, जो पूरी तरह से मेसर्स इमसर्ग हेल्थकेयर (इंडिया) प्राइवेट लिमिटेड द्वारा प्रायोजित था। इसके बाद ई-स्पिन नैनोटेक, कानपुर, यूपी में ईएस-4 मशीन एयर फ्लो असिस्टेड इलेक्ट्रोस्पिनिंग यूनिट का उपयोग करके फैब्रिकेशन प्रोसीफ्यूरेटो 1 ग्राम/मिनट तक बढ़ाया गया। प्रायोजकों ने इलेक्ट्रोस्पन मैट्रिक्स की वसूली के बाद स्केल अप प्रक्रिया का भी दौरा किया, इसे संस्थान स्तर पर प्रयोगशाला पैमाने पर गन्नीरेडिएशन चैंबर (घर में) में सफलतापूर्वक नसबंदी की गई थी, प्लैटिनम वन के बजाय सिलिका क्रूसिबल का उपयोग करके निर्माण भी अनुकूलित किया गया था, यह नसबंदी मैट्रिक्स जब दोनों कुत्तों और बिल्ली दोनों प्रजातियों के संक्रमित मैगॉट घाव के उपचार के लिए उपयोग किया गया था, तो दोनों घावों की पूरी वसूली केवल एक सप्ताह की अवधि में देखी गई थी।

इस शोध का पेटेंट कराया जा चुका है और इसे पीयर-रिव्यूड एससीआई पत्रिकाओं में प्रकाशित किया गया है।

The MOU and NDA was signed for carrying out clinical trial as per regulatory, fully sponsored by M/S EMSURG HEALTHCARE (INDIA) Pvt. Ltd, followed by scale up the fabrication procefureto 1 g/min using ES-4 machine air flow assisted electrospinning unit at E SPIN NANOTECH, Kanpur, UP..The sponsors also visited the scale up process followed by recovery of electropspun matrix, it was sterilized successfully at laboratory scale ganneirradiation chamber (in house) at the institute level, the fabrication was also optimized using silica crucible instead of platinum one, this sterilizedmatrix when was used for treatment of infected maggot wound of both canine and feline species a complete recovery of both wounds were seen in a period of one week only.

The work has been patented and published in peer reviewed SCI journals,

क) डी. दत्ता रे, पी. रॉय, आर. लोगनाथन, जे. चक्रवर्ती, तपन कुमार मंडल, 'खरगोशों और सूअरों में मेसोपोरस जीवाणुरोधी के तीव्र त्वचीय जलन और त्वचा संवेदनशीलता का अध्ययन', 2024, एक्सप्लोरेशन एनिमल मेडिसिन रिसर्च, 14(1): 68-75

ख) डी. दत्ता रे, आर. लोगनाथन, पी. रॉय, जे. चक्रवर्ती, तपन कुमार मंडल, विस्टार चूहों में जीवाणुरोधी बायोएक्टिव ग्लास युक्त सर्जिकल कॉटन गॉज की तीव्र और गैर-तीव्र त्वचीय विषाक्तता का मूल्यांकन, 2024, ड्रग एंड केमिकल टॉक्सिकोलॉजी, 1-12

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** त्वरित कंकाल पुनर्जनन के लिए नए गैर-कैल्शियम फॉस्फेट बायोसेरामिक और कंपोजिट

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान:** बुनियादी अनुसंधान

iii) **फंडिंग एजेंसी:** एसईआरबी

iv) **प्रगति का सारांश:**

लगभग पूरी तरह से घने $Sr_2Nb_2O_7$ (SNB) और HAp-SNB कंपोजिट सॉलिड स्टेट सिंथेसिस द्वारा तैयार किए गए थे। यह देखा गया है कि SNB और HAp के बीच कोई अंतःक्रिया नही है। यह भी देखा गया है कि SNB जोड़ सूक्ष्म संरचनाओं पर एकरूपता, अनाज की वृद्धि पर अधिक प्रभाव नहीं दिखा सका। हालांकि, एसएनबी सामग्री में वृद्धि के साथ फ्लेक्सुरल ताकत की घटती प्रवृत्ति देखी गई। साइटोस्केलेटन (FITC, ग्रीन) और न्यूक्लियस (DAPI, ब्लू) स्टेनिंग का उपयोग करके 3 दिनों के बाद चए जोड़ की मात्रा के बावजूद HAp-SNB पर कोशिका (MC3T3) प्रसार की आकृति विज्ञान से पता चलता है कि महत्वपूर्ण सेलुलर प्रसार और अच्छी तरह से संगठित साइटोस्केलेटन है। यह भी देखा गया है कि एचएपी में एसएनबी का जुड़ाव सीए खनिजीकरण को बढ़ाता है जिसकी पुष्टि 28 दिनों के लिए संवर्धित MC3T3-E1 कोशिकाओं के एलिजारिन रेड स्टेनिंग द्वारा की गई थी। इस प्रकार, यह पाया गया है कि SNB यौगिकों के कोशिका प्रसार को बढ़ाने में सहायक है जो उन्हें उन स्थानों पर उपयोग करने के लिए बेहतर बनाता है जहां केवल HAp का उपयोग किया जाता है। इस संबंध में, FITC-DAPI और अलीजारिन रेड स्टेनिंग के साथ इन-विट्रो अध्ययन उत्साहजनक परिणाम दिखाता है। परिणामों से पता चलता है कि HSN3 और HSN5 ने सबसे अच्छे साइटोस्केलेटन का प्रदर्शन किया जो अपेक्षाकृत उच्च सीए खनिजीकरण के साथ कोशिका प्रसार और कोशिका से कोशिका संचार के लाभकारी प्रभाव को इंगित करता है।

परियोजना-4

i) **परियोजना का नाम:** उच्च तापमान अनुप्रयोगों के लिए टाइटेनियम मैट्रिक्स कम्पोजिट का योगात्मक विनिर्माण (जीएपी0269)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त रेस।

a) D. Dutta Ray P.Roy, R.Loganathan, J. Chakrabrty, Tapan Kumar Mandal, 'Acute dermal irritation and skin sensitization study of mesoporous antibacterial bn rabbits and guneapigs', 2024, Expol. Anim. Med. Res., 14(1): 68-75

b) D.Dutta Ray, R. Loganatha P.Roy, J. Chakrabrty, Tapan Kumar Mandal Evaluation of acute and sunacute dermal toxicity of antibacterial bioactive glass infused surgical cotton gauze in wistar rats, 2024, Drug and Chemaical toxicology, 1-12

PROJECT-3

i) **Name of the Project:** New non-calcium phosphate bioceramic and composites for accelerated skeletal regeneration

ii) **Project Outcome Focus:** Basic Research

iii) **Funding Agency:** SERB

iv) **Summary of the progress:**

Near about fully dense $Sr_2Nb_2O_7$ (SNB) and HAp-SNB composites were prepared by solid state synthesis. It is observed that there is no interaction between SNB and HAp. It is also observed that SNB addition could not show much effect on homogeneity, grain growth on microstructures. However, decreasing trend of flexural strength with increasing SNB content was observed. The morphology of the cell (MC3T3) proliferation on HAp-SNB irrespective of the amount of SNB addition after 3 days using cytoskeleton (FITC, green) and nucleus (DAPI, blue) staining suggests that there is significant cellular spreading and well organized cytoskeleton. It is further noticed that addition of SNB in HAp enhances Ca mineralization which was confirmed by the Alizarin Red staining of MC3T3-E1 cells cultured for 28 days. Thus, it is found that SNB is instrumental in enhancing the cell proliferation of composites making them better suited to be used in places where only HAp is used. In this connection, in-vitro study with FITC-DAPI and Alizarin Red staining shows encouraging results. Results show that HSN3 and HSN5 exhibited the best cytoskeleton which indicates that beneficial effect of cell proliferation and cell to cell communication along with relatively high Ca mineralization.

PROJECT-4

i) **Name of the Project:** Additive Manufacturing of Titanium Matrix Composite for High Temperature Applications (GAP0269)

ii) **Project outcome focus:** Applied Res.

iii) **फंडिंग एजेंसी:** एसईआरबी

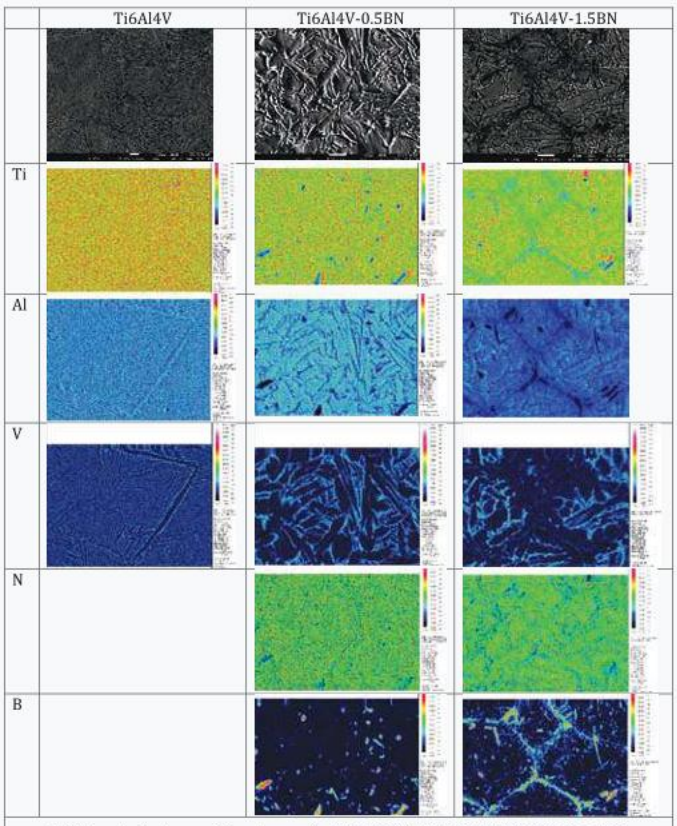
iv) **प्रगति का सारांश:**

इन सीटू सिंथेसाइज़्ड टीआईबी-टीआईएन प्रबलित टाइटेनियम मैट्रिक्स कम्पोजिट को स्पार्क प्लाज्मा सिंटरिंग (एसपीएस) तकनीक का उपयोग करके विकसित किया गया था। इस अध्ययन में, हमने टीएमसी विकसित करने के लिए Ti6Al4V, Ti6Al4V-0.1 BN, Ti6Al4V-0.5 BN, Ti6Al4V-1.5 BN, Ti6Al4V-2.5 BN, Ti6Al4V-4.5 BN पाउडर का SPS किया। कम्पोजिट के लिए सूक्ष्म संरचना और उच्च तापमान यांत्रिक व्यवहार का और विस्तार से अध्ययन किया गया। संश्लेषित यौगिकों के लिए इलेक्ट्रॉन प्रोब माइक्रोएनालिसिस (ईपीएमए) किया गया था। ईपीएमए विश्लेषण और च्त्ए चरणों के माध्यम से देखी गई TiB चरण की अनाज सीमा वर्षा समग्र में बीएन सांद्रता में वृद्धि के साथ अधिक प्रमुख थी। अनाज की सीमा के आसपास या अनाज की सीमा के आंतरिक भाग में मौजूद चरणों को ईपीएमए (चित्र 11) का उपयोग करके मौलिक मानचित्रण से देखा जा सकता है। इसके अलावा, कंपोजिट का इलेक्ट्रॉन बैकस्कैटर विवर्तन (ईबीएसडी) विश्लेषण किया गया। इलेक्ट्रॉन बैकस्कैटर विवर्तन (ईबीएसडी) का प्रदर्शन ग्रेन ओरिएंटेशन, टेक्सचर एनालिसिस, मॉर्फोलॉजी और ग्रेन के आकार की कल्पना में विस्तृत अंतर्दृष्टि प्रदान करने के लिए किया गया था।

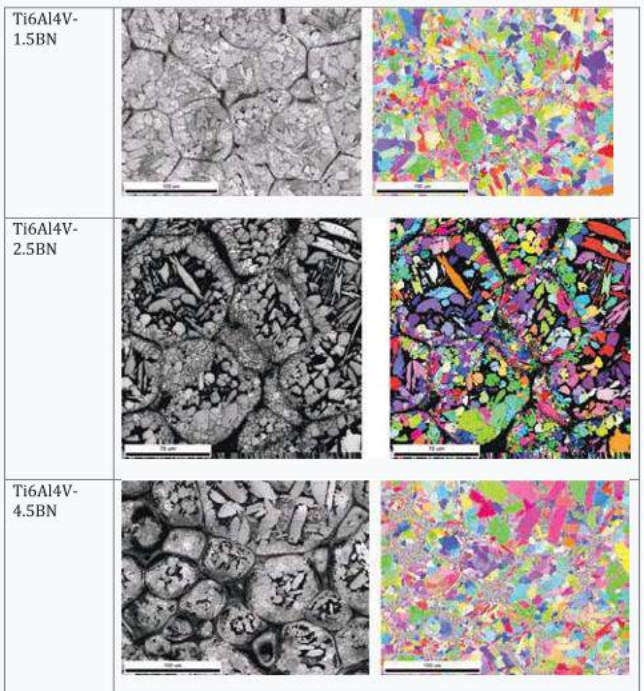
iii) **Funding Agency:** SERB

iv) **Summary of the progress :**

In situ synthesized TiB-TiN reinforced titanium matrix composite was developed using Spark plasma sintering (SPS) technique.In this study, we carried out SPS of Ti6Al4V, Ti6Al4V-0.1BN, Ti6Al4V-0.5BN, Ti6Al4V-1.5BN, Ti6Al4V-2.5BN, Ti6Al4V-4.5BN powder to develop TMC. Further detail microstructure and high temperature mechanical behavior was studied for the composites.Electron Probe Microanalysis (EPMA) was carried out for the synthesized composites. The grain boundary precipitation of TiB phase observed through EPMA analysis and TiB phases were more prominent with increasing BN concentration in the composite. The phases present around the grain boundary or the interior of the grain boundary can be seen from the elemental mapping using EPMA (Figure 11). Further, Electron Backscatter Diffraction (EBSD) analysis of the composites were carried out. Electron Backscatter Diffraction (EBSD) was performed to provide detailed insights into grain orientations, texture analysis, visualizing the morphology and size of the grains., of the composites(Figure 12).



EPMA analysis (compositional mapping) (a) Ti64 (b) Ti64-0.5BN (c) Ti64-1.5BN



EBSD inverse pole figure (IPF) maps for the synthesized composites

परियोजना-5

i) **परियोजना का नाम:** मिग श्रृंखला एयरो इंजन घटकों (एसएसपी0224) पर आवेदन के लिए सीजी-बी-55ए तामचीनी फ्रिट्स की तैयारी

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **फंडिंग एजेंसी:** हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड, कोरापुट डिवीजन, ओडिशा

iv) **प्रगति का सारांश:**

निमोनिक मिश्र धातु सब्सट्रेट पर कोटिंग के रूप में फ्रिट सामग्री का उपयोग करके सीएसआईआर-सीजीसीआरआई में हीट रेसिस्टेंट ग्लास फ्रिट्स (331.2 किलोग्राम) तैयार किए गए और उनका मूल्यांकन किया गया। अंत में, वास्तविक एयरो-इंजन घटकों पर परीक्षण के लिए हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड (एचएएल) कोरापुट डिवीजन को फ्रिट्स की आपूर्ति की गई। उन्होंने अपने स्थान पर काँच के टुकड़ों का मूल्यांकन किया था और उनकी आवश्यकता के अनुसार काफी संतोषजनक पाया था।

(a) Developed glass frits at CSIR-CGCRI

परियोजना-6

i) **परियोजना का नाम:** मानवयुक्त पनडुब्बियों में जीवन समर्थन के लिए बहुआयामी यांत्रिक मेटामेटिरियल्स (GAP0277)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **वित्त पोषण एजेंसी:** पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय

iv) **प्रगति का सारांश:**

- परियोजना 16 नवंबर 2024 को शुरू हुई।
- प्रोजेक्ट एसोसिएट-I के पद पर भर्ती की गई दो मानव शक्ति और एक कार्यालय डेस्कटॉप कंप्यूटर, एक प्लेनेटरी बॉल मिल और एक वर्कस्टेशन खरीदा गया। टेलर्ड ट्रिपली पीरियोडिक मिनिमल सरफेस (टीपीएमएस) संरचनाओं को सीएडी मॉडलिंग का उपयोग करके डिजाइन किया गया था और कम्प्यूटेशनल फ्लूइड डायनेमिक्स (सीएफडी) और फाइनाइट एलिमेंट (एफई) विश्लेषण के माध्यम से अनुकूलित किया गया था। द्रव प्रवाह व्यवहार, विशेष रूप से दबाव ड्रॉप विशेषताओं का विश्लेषण करने के लिए विभिन्न TPMS ज्यामितियों का मूल्यांकन किया गया। दबाव में गिरावट पर इकाई कोशिका के आकार और आयतन अंश के प्रभावों की व्यवस्थित रूप से जांच की गई, जिससे पता चला कि आकार और आकार में भिन्नताएं प्रवाह प्रतिरोध को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करती हैं। कुशल CO_2 अवशोषण के उद्देश्य से योगात्मक रूप से निर्मित और सतह-संशोधित अखंड झिल्ली संरचनाओं (MMS) में एकीकरण के

PROJECT-5

i) **Name of the Project:** Preparation of CG-B-55A enamel frits for application on MiG series aeroengine components (SSP0224)

ii) **Project Outcome Focus:** Applied research

iii) **Funding Agency:** Hindustan Aeronautics Ltd., Koraput Division, Odisha

iv) **Summary of the progress:**

Heat resistant glass frits (331.2 kg) were prepared and evaluated at CSIR-CGCRI by applying the frit material as coating on nimonic alloy substrates followed by detailed characterization. Finally, the frits were supplied to Hindustan Aeronautics Limited (HAL), Koraput Division for testing on actual aero-engine components. They had evaluated the glass frits at their place and found to be quite satisfactory as per their need.

PROJECT-6

i) **Name of the Project :** Multifunctional Mechanical Metamaterials for life support in manned submersibles (GAP0277)

ii) **Project Outcome Focus:** Applied Research

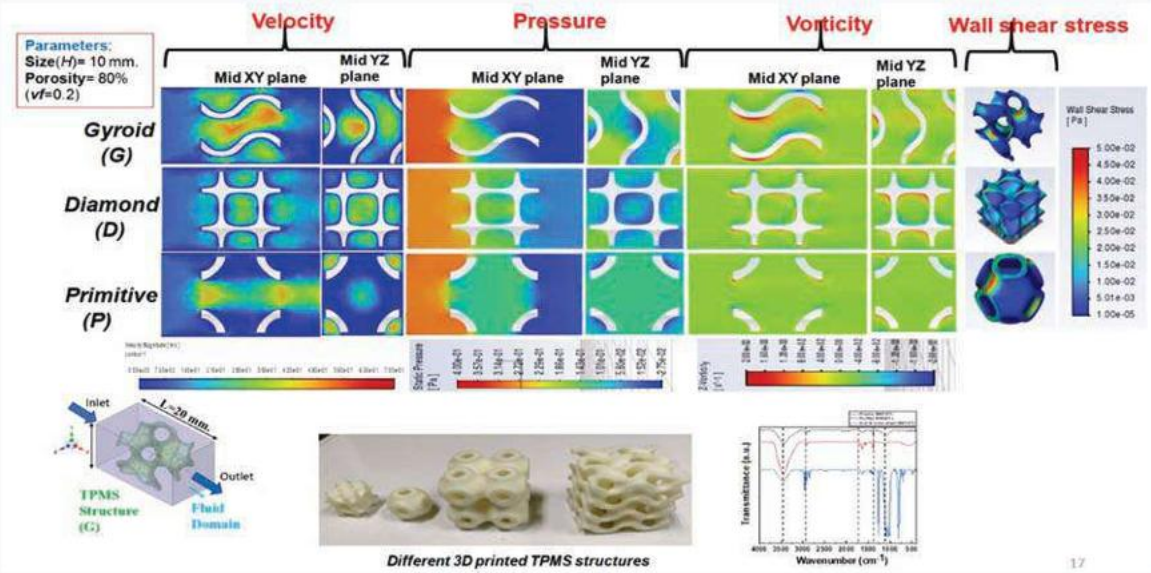
iii) **Funding Agency:** Ministry of Earth Science

iv) **Summary of the progress :**

- Project Started on 16th November 2024.
- Two manpower recruited on the post of Project Associate –I and one office desktop computer, one planetary ball mill and one workstation procured. Tailored Triply Periodic Minimal Surface (TPMS) structures were designed using CAD modeling and optimized through Computational Fluid Dynamics (CFD) and Finite Element (FE) analysis. Various TPMS geometries were evaluated to analyze fluid flow behavior, specifically pressure drop characteristics. The effects of unit cell size and volume fraction on pressure drop were systematically investigated, revealing that variations in shape and size significantly influence flow resistance. A novel filler material was developed by impregnating multi-walled carbon nanotubes (MWNTs) with polyethyleneimine (PEI) for integration into additively manufactured and surface-

लिए पॉलीइथिलीनीमाइन (PEI) के साथ बहु-दीवार वाले कार्बन नैनोट्यूब (MWNTs) को संवर्धित करके एक नई भराव सामग्री विकसित की गई थी। इस प्रक्रिया में MWNTs की खरीद और शुद्धिकरण, H_2SO_4/HNO_3 मिश्रण का उपयोग करके कार्बोक्जिलिक एसिड समूहों के साथ कार्यात्मककरण और PEI के साथ बाद में उपचार शामिल था। रासायनिक संशोधनों की पुष्टि करने के लिए फूरियर-ट्रांसफॉर्म इन्फ्रारेड (एफटी-आईआर) स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके कार्यात्मक एमडब्ल्यूएनटी की विशेषता का प्रदर्शन किया गया था।

modified monolithic membrane structures (MMS) aimed at efficient CO_2 adsorption. The process involved the procurement and purification of MWNTs, functionalization with carboxylic acid groups using a H_2 SO_4 /HNO_3 mixture, and subsequent treatment with PEI. Characterization of the functionalized MWNTs was performed using Fourier-transform infrared (FT-IR) spectroscopy to confirm chemical modifications.



(c) इन-हाउस और सीएसआर परियोजनाएं

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** दंत चिकित्सा उपचार के लिए पूर्ण प्रत्यारोपण और सामग्री समाधान (ओएलपी 0677)

ii) **प्रायोजक:** सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, भारत सरकार की इन-हाउस परियोजना

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांश:** Co-PI के रूप में कार्य करना

(c) In-house & CSR Projects

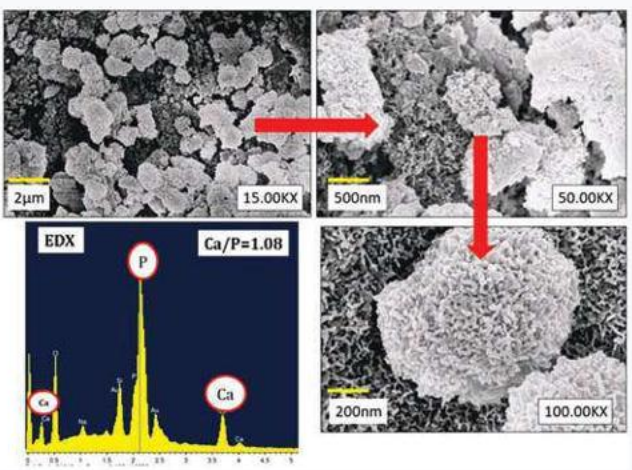
PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Complete Implant and Materials Solution for Dental Treatment (OLP 0677)

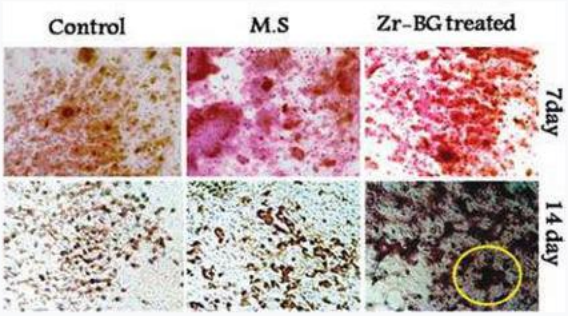
ii) **Sponsor:** In-House project of CSIR-CGCRI, GOI

iii) **Project outcome focus:** Applied Research

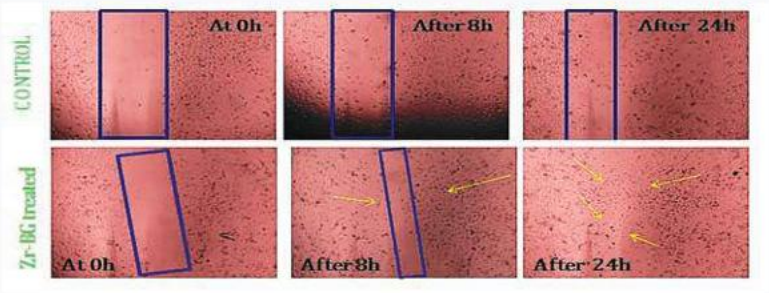
iv) **Summary of the progress :** Working as Co-PI



In-vitro bioactivity assessment of Zr-BG powder depicts that the Zr-BG composition has the efficacy to deposit hydroxyapatite layer onto its surface upon soaking into SBF for 3,7,14 days



In-vitro mineralization ability of Zr-BG powder showing significant calcium deposition comparedt control onto the fibroblast cell line after treatment for 7 and 14 days



Depicts the in-vitro wound healing capacity of Zr-BG signifies accelerated wound closure within 24h

इस शोध में हमने एंडोडॉटिक अनुप्रयोग के लिए इन सीटू रेडियोओपेक जीवाणुरोधी बायोएक्टिव ग्लास (Zro2 आधारित) की इन विट्रो जैव सक्रियता, खनिजकरण क्षमता और घाव भरने के लिए NIH 3T3 कोशिकाओं का उपयोग करके इन विट्रो प्रभावकारिता की जाँच की है।

यह शोध पत्र पीयर-रिव्यूड SCI जर्नल में प्रकाशित हुआ है, जिसका शीर्षक है: आर. साहा, पी. रॉय और जे. चक्रवर्ती, 'Zro2 आधारित रेडियोओपेक बायोएक्टिव ग्लास का संश्लेषण और इन विट्रो मूल्यांकन: एंडोडॉटिक अनुप्रयोग के लिए एक संभावित बायोमटेरियल', मटेर. केम. फिज़., 2024, 320, 129416।

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** युवा ऑस्टियोसारकोमा रोगियों के लिए गैर-इनवेसिव विस्तार योग्य प्रत्यारोपण का डिजाइन और विकास (OLP0725)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **प्रगति का सारांश:**

परियोजना नवंबर 2024 में पूरी हुई। बेवल गियर आधारित द्वितीयक तंत्र को मौजूदा विस्तार योग्य प्रत्यारोपण डिजाइन के साथ डिजाइन और शामिल किया गया है। आसपास के ऊतक संपीड़न के तहत लंबाई को सुविधाजनक बनाने के लिए बेवल गियर मापदंडों का चयन किया गया था। नए डिजाइन का मूल्यांकन परिमित तत्व विश्लेषण का उपयोग करते हुए शारीरिक लोडिंग के तहत किया गया था। एफई विश्लेषण यह भी इंगित करता है कि कार्बन फाइबर-प्रबलित पीईईके समग्र प्रत्यारोपण वजन को काफी कम करते हुए शारीरिक भार को सहन कर सकता है। वजन में यह कमी, जैव-संगत समग्र सामग्री के साथ प्राप्त की जाती है, प्रत्यारोपण की उच्च टोक़ आवश्यकताओं को कम करती है। नतीजतन, यह वैकल्पिक, सरल, गैर-आक्रामक विस्तार तंत्र के विकास के अवसर पैदा करता है, जो अंततः प्रत्यारोपण की समग्र लागत को कम करने में मदद कर सकता है। गैर-आक्रामक विस्तार योग्य प्रत्यारोपण के पेटेंट लैंडस्केपिंग के लिए सीएसआईआर-यूआरडीआईपी के साथ साझा नहीं की गई एक अवधारणा।

Herewith, we have checked the in vitro bioacytivity, mineralization capability and the in vitro efficacy for wound closure using NIH 3T3 cells for the in situ radiopaque antibacterial bioactive glass (Zro2based) for endodonntic application

This work has been published in peer reviewed SCI journal, R.saha, P.Roy and J.Chakraborty, 'Synthesis and in vitro evaluation of Zrdoed radiopaque bioactive glass: a possible biomaterial for endodontc application', Mater. Chem. Phys., 2024, 320, 129416,

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Design & development of non-invasive extendable implants for young osteosarcoma patients(OLP0725)

ii) **Project outcome focus:** Applied Research

ii) **Summary of the progress:**

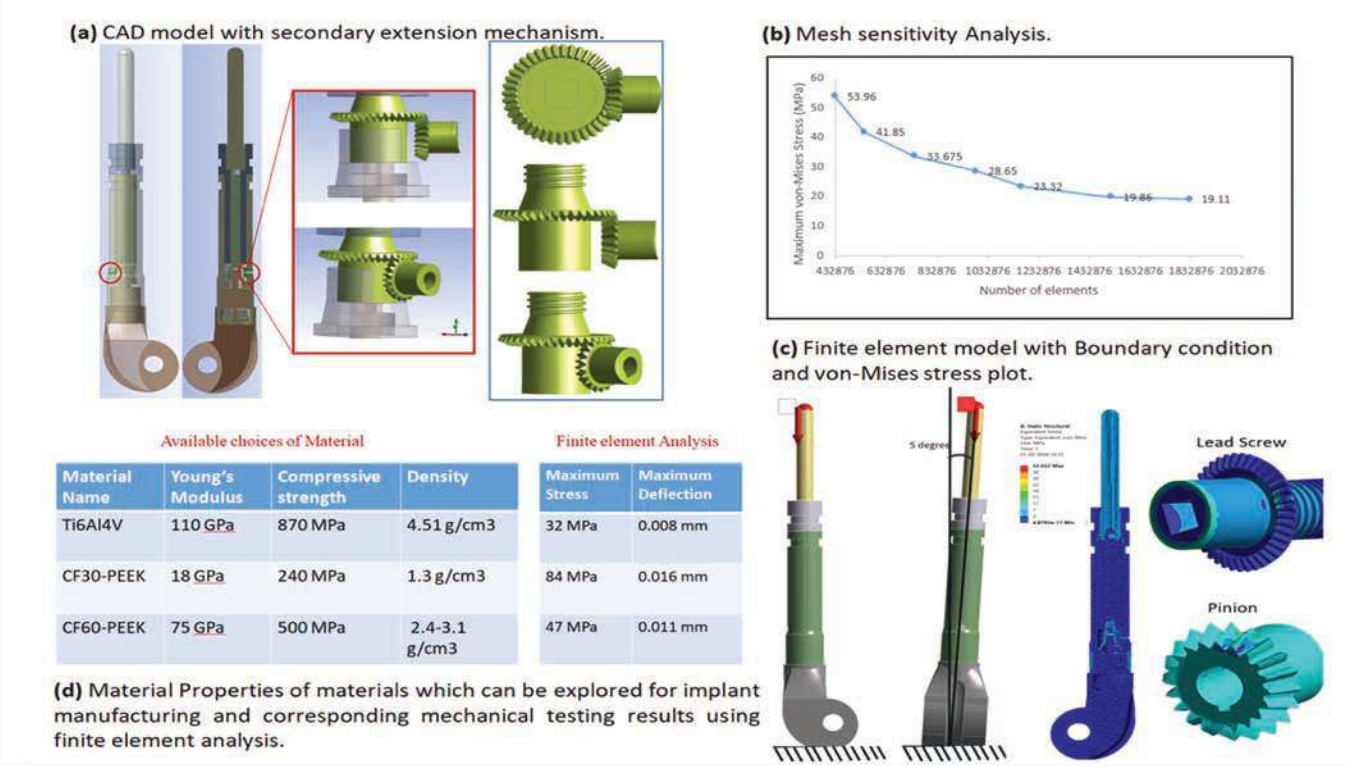
Project Completed in November 2024. The bevel gear based secondary mechanism is designed and incorporated with the existing extendable implant design. The bevel gear parameters were selected to facilitate the lengthening under the surrounding tissue compression. The new design was evaluated under physiological loading utilizing finite element analysis. The FE analysis also indicates that carbon fiber-reinforced PEEK can endure physiological loading while significantly reducing the overall implant weight.This reduction in weight, achieved with biocompatible composite materials, lowers the high torque requirements of the implant. Consequently, it creates opportunities for the development of alternative, simpler, non-invasive extension mechanisms, which could ultimately help minimize the overall cost of the implant. A concept not shared with CSIR-URDIP for patent landscaping of the non-invasive extendable implants.

01.04.2024 – 31.03.2025 के दौरान उल्लेखनीय अनुसंधान एवं विकास पहलें

परियोजना GAP 0265 के पूर्ण होने से संबंधित कुछ महत्वपूर्ण परिणाम, जो व्यावसायीकरण की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है।

Notable R&D Initiatives during 01.04.2024 – 31.03.2025

A FEW SIGNIFICANT RESULTS RELATED TO COMPLETED PROECT GAP 0265, WHICH IS TOWARDS THE COMMERCIALIZATION



Material Name	Young's Modulus	Compressive strength	Density	Maximum Stress	Maximum Deflection
Ti6Al4V	110 GPa	870 MPa	4.51 g/cm3	32 MPa	0.008 mm
CF30-PEEK	18 GPa	240 MPa	1.3 g/cm3	84 MPa	0.016 mm
CF60-PEEK	75 GPa	500 MPa	2.4-3.1 g/cm3	47 MPa	0.011 mm

(d) Material Properties of materials which can be explored for implant manufacturing and corresponding mechanical testing results using finite element analysis.

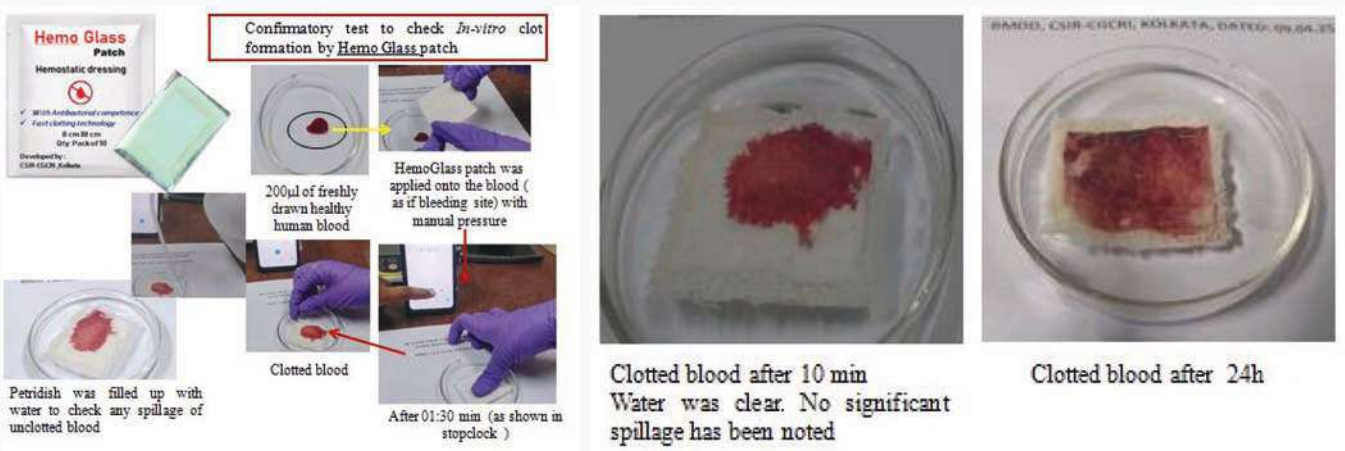


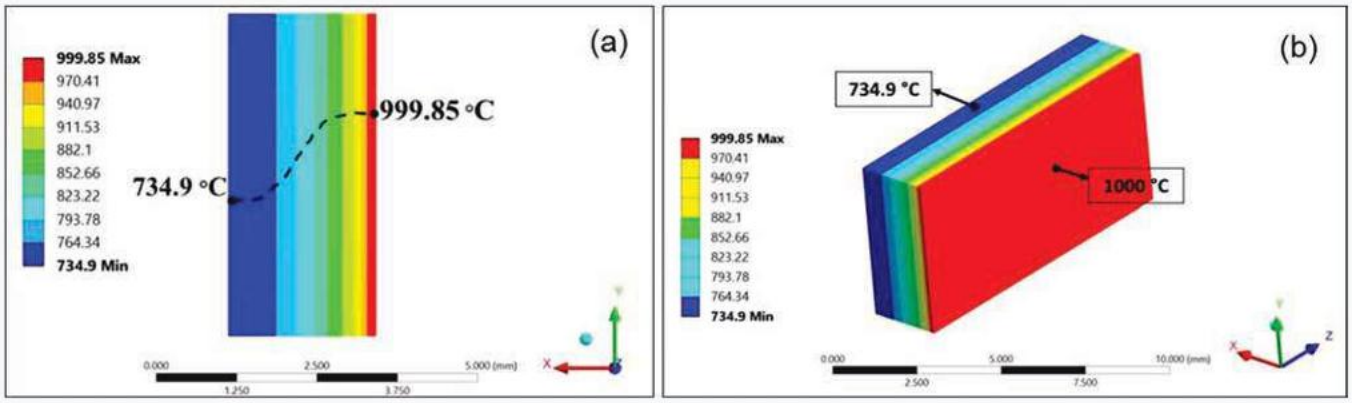
Figure shows the rapid coagulation of blood when exposed to
our depressing and the coagulated dressing was submerged in DI water for 24 hrs., without a change in the dressing.
This shows great potential of the dressing compared to the existing market brands.

प्रोटोटाइप हेमोसैटिक ड्रेसिंग, 'हेमोग्लैस पैच' विकसित किया गया है, थक्के के समय का परीक्षण 1 मिनट 30 सेकंड किया गया है, जमावट स्थिरता को मापा गया था और M/S G.SURGIWEAR Ltd को उनके परीक्षण के लिए भेजा गया है और पता है कि कैसे स्थानांतरण।

- Ce, Al, Nb जोड़ की छोटी मात्रा के साथ 3 YSZ का इसके कम तापमान क्षरण कैनेटीक्स के संदर्भ में विस्तार से अध्ययन किया गया था जो दंत प्रत्यारोपण के रूप में उपयोग की जाने वाली इस तरह की सामग्री के लिए अड़चन है।
- एएनएसवाईएस सॉफ्टवेयर का उपयोग करके परिमित मौलिक विश्लेषण (एफईए) का उपयोग थर्मल बैरियर कोटिंग (टीबीसी) सिस्टम के तापमान वितरण को मॉडल करने के लिए किया गया था जिसमें ग्लास-सिरामिक आधारित बॉन्ड कोट और 8 wt.% शामिल थे। प्रायोगिक ऑक्सीकरण परीक्षणों से पता चला कि काँच-सिरामिक बंधुआ टीबीसी प्रणाली के लिए अधिकतम स्थायी तापमान 1000° डिग्री सेल्सियस था। इसलिए, सब्सट्रेट-बॉन्ड कोट इंटरफेस पर तापमान निर्धारित करने के लिए 1000° डिग्री सेल्सियस पर अनुकरण किया गया था। सिमुलेशन परिणामों ने कोटिंग परतों में ~ 250° डिग्री सेल्सियस की महत्वपूर्ण तापमान गिरावट का संकेत दिया, जो कोटिंग की अच्छी थर्मल इन्सुलेशन क्षमता की पुष्टि करता है। एफईए के निष्कर्षों ने गैस टरबाइन घटकों (डॉ. सुमना घोष) जैसे उच्च तापमान अनुप्रयोगों के लिए वर्तमान डुप्लेक्स-स्तरित टीबीसी प्रणाली की उपयुक्तता का संकेत दिया।

The prototype hemosatic dressing, 'HEMOGLASS PATCH' has been developed, clotting time has been tested to be 1 min 30 secs, the coagulation stability was measured and has been sent to M/S G. SURGIWEAR Ltd, for their testing and know how transfer.

- 3 YSZ with small amount of Ce, Al, Nb addition was studied in detail in terms of its low temperature degradation kinetics which is bottleneck for this kind of material to be used as dental implants.
- Finite elemental analysis (FEA) using ANSYS software was utilized to model the temperature distribution of a thermal barrier coating (TBC) system consisting of glass-ceramic based bond coat and 8 wt.% yttria stabilized zirconia (YSZ) top coat and nimonic alloy substrate. Experimental oxidation tests revealed that the maximum sustainable temperature for the glass-ceramic bonded TBC system was 1000°C. Therefore, simulation was performed at 1000°C to determine the temperature at the substrate-bond coat interface. The simulation results indicated significant temperature drop of ~250°C across the coating layers, confirming coating's good thermal insulation capability. FEA findings indicated the suitability of the present duplex-layered TBC system for high-temperature applications such as gas turbine components (Dr. Sumana ghosh).



In figure, (a) & (b) Thermal gradient across the top coat, bond coat, and substrate of a thermal barrier coating (TBC) system consisting of glass-ceramic bond coat, 8 wt.% yttria stabilized zirconia (YSZ) top coat and nimonic alloy substrate shown by Finite Elemental Analysis (FEA).

ऊर्जा सामग्री और उपकरण
ENERGY MATERIALS AND DEVICES

वास्तविक उपलब्धियों का संक्षिप्त विवरण (मार्च 2025 तक)
BRIEF WRITE-UP OF ACTUAL ACHIEVEMENTS (UP TO MARCH 2025)

A. सॉलिड ऑक्साइड फ्यूल सेल/सॉलिड ऑक्साइड इलेक्ट्रोलाइजर सेल (SOFC/SOEC)

सीएसआईआर हाइड्रोजन प्रौद्योगिकी (त्त्2) मिशन-मिशन मोड परियोजना के ढांचे के तहत, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने निम्नलिखित मील के पत्थर हासिल किए:

- 1.2-1.3 A • cm^{-2} का वर्तमान घनत्व एक एलएससीएफ-6482 वायु इलेक्ट्रोड का उपयोग करके जीडीसी समाधान घुसपैठ के माध्यम से विकसित एक तात्कालिक ईंधन इलेक्ट्रोड के साथ प्राप्त किया गया था।
- ईपीडी कोशिकाओं के लिए 100 cm^2 के पदचिह्न क्षेत्र वाले ईंधन इलेक्ट्रोड-समर्थित कोशिकाओं में 1.07–1.2 A•cm^{-2} का वर्तमान घनत्व प्राप्त किया गया था।
- 1.5 V की निरंतर क्षमता के तहत 200 घंटे के लिए कठोर सीलेंट की कोशिकाओं और थर्मल चक्रीयता परीक्षण की स्थायीता परीक्षण आयोजित किया गया था।
- SOE स्टैक फैब्रिकेशन को kW पैमाने तक पूरा किया गया है, जो 0.3 Nm^3/kW/h का शुद्ध उत्पादन प्राप्त कर रहा है, और वर्तमान में अनुकूलन के तहत है।

डीएसटी परियोजना परिणाम

- एक नई इलेक्ट्रोड पेस्ट संरचना विकसित की गई थी।
- SOEC मोड में, H_2 और भाप के 1:1 फ़ीड अनुपात ने इलेक्ट्रोलाइट-समर्थित कोशिकाओं में सबसे अच्छा प्रदर्शन दिखाया।

सीएचटी-ओआईडीबी परियोजना परिणाम

- एक 10-सेल SOFC स्टैक का चक्रक्र मोड में 200 घंटे की सहनशक्ति के साथ परीक्षण किया गया था।
- स्टैक परिचालन प्रोटोकॉल को मान्य किया गया था, जिसमें उपयोगकर्ता-परिभाषित सुरक्षा टैग के साथ पहला दूरस्थ संचालन प्रोटोकॉल शामिल था।
- इस परियोजना के परिणामस्वरूप पहली पूरी तरह से स्वदेशी ½ किलोवाट एसओएफसी परीक्षण बेंच बनी, जिसमें शामिल थे:
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई-विकसित एसओएफसी स्टैक
- एकीकृत डीसी-एसी व्युत्क्रम प्रणाली

प्रक्रिया और सुविधा विकास

- टेप-कास्टिंग फार्मूलेशन का अनुकूलन और एकल-थ्रेड प्रक्रिया में कोशिका निर्माण के लिए एक स्वच्छ-कमरे की सुविधा का पूरा होना।
- हाइड्रोजन उत्पादन के लिए ईंधन इलेक्ट्रोड-समर्थित एसओईसी एकल कोशिकाओं के विकास के लिए:

A. Solid Oxide Fuel Cell / Solid Oxide Electrolyser Cell (SOFC / SOEC)

Under the framework of the CSIR Hydrogen Technology (H2T) Mission – Mission Mode Project, CSIR-CGCRI achieved the following milestones:

- A current density of 1.2–1.3 A·cm^{-2} was achieved using an LSCF-6482 air electrode with an improvised fuel electrode developed through GDC solution infiltration.
- A current density of 1.07–1.2 A·cm^{-2} was achieved in fuel electrode-supported cells having a footprint area of 100 cm^2 for EPD cells.
- Endurability testing of cells and thermal cyclability testing of rigid sealants were conducted for 200 h under a constant potential of 1.5 V.
- SOE stack fabrication has been completed up to the kW scale, achieving a net output of 0.3 Nm^3/kW/h, and is currently under optimization.

DST Project Outcomes

- A new electrode paste composition was developed.
- In SOEC mode, a 1:1 feed ratio of H_2 and steam showed the best performance in electrolyte-supported cells.

CHT–OIDB Project Outcomes

- A 10-cell SOFC stack was tested in SOFC mode with an endurance of 200 h.
- The stack operational protocol was validated, including the first-ever remote operation protocol with user-defined safety tags.
- The project resulted in the first completely indigenous ½ kW SOFC test bench, incorporating:
  - CSIR-CGCRI-developed SOFC stack
  - Integrated DC–AC inversion system

Process & Facility Development

- Optimization of the tape-casting formulation and completion of a clean-room facility for cell fabrication in a single-thread process.
- For development of fuel electrode-supported SOEC single cells for hydrogen generation:

- मेसर्स कार्बोरंडम यूनिवर्सल लिमिटेड (सीयूएमआई) के साथ औद्योगिक सहयोग
- 1.5 mm मोटी सह-कास्ट कोशिकाओं के लिए संयुक्त आईपीआर फाइलिंग के लिए तैयार आईडीएफ
- संयुक्त आईपीआर और व्यावसायीकरण के लिए आंतरिक रूप से बेंचमार्क 0.5 mm मोटी कोशिकाओं की योजना

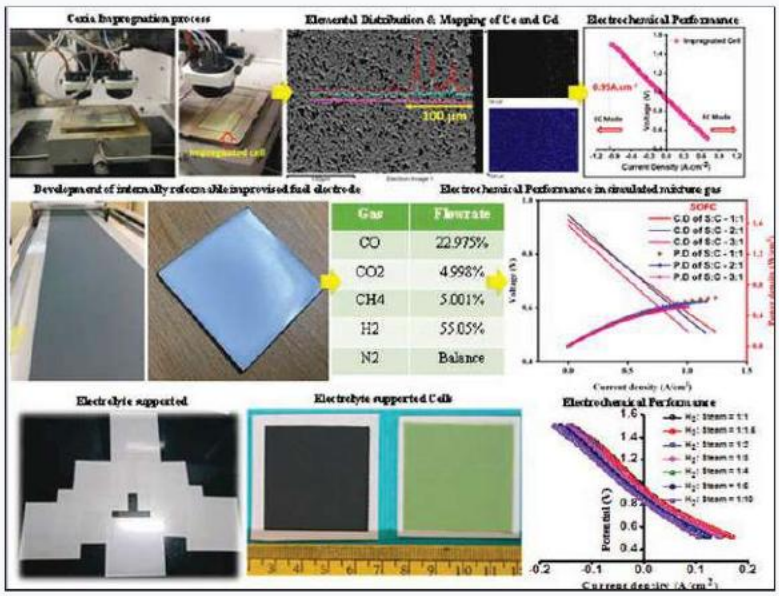
उन्नत सामग्री विकास

- सह-इलेक्ट्रोलिसिस के माध्यम से CO_2 और भाप के विद्युत रासायनिक मूल्यांकन के लिए ZCO ($Zr_{0.75}Ce_{0.25}O_2$) और CZO ($Ce_{0.75}Zr_{0.25}O_2$) का विकास।
- SOFCs में आंतरिक सुधार इलेक्ट्रोड अनुप्रयोगों के लिए नवीन उच्च-एन्ट्रापी सामग्री का संश्लेषण।
- सीएसआईआर आला निर्माण परियोजनाओं के तहत उच्च-एन्ट्रापी ऑक्साइड सामग्री का विकास।
- CO_2 विद्युत अपघटन के लिए नवीन कोशिकाओं की शुरुआत।

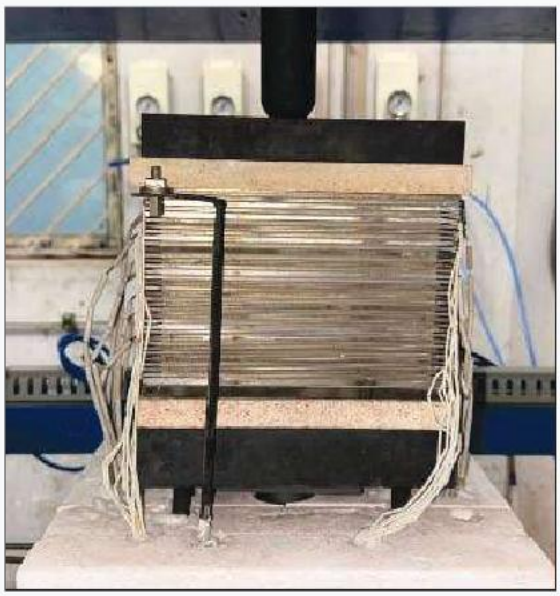
- Industrial collaboration with M/s Carborundum Universal Ltd. (CUMI)
- IDF prepared for joint IPR filing for 1.5 mm thick co-cast cells
- Internally benchmarked 0.5 mm thick cells planned for joint IPR and commercialization

Advanced Materials Development

- Development of ZCO ($Zr_{0.75}Ce_{0.2\ 5}O_2$) and CZO ($Ce_{0.75}Zr_{0.2\ 5}O_2$) for electrochemical valorization of CO_2 and steam via co-electrolysis.
- Synthesis of novel high-entropy materials for internal reforming electrode applications in SOFCs.
- Development of high-entropy oxide materials under CSIR Niche Creating Projects.
- Initiation of novel cells for CO_2 electrolysis.



The process of cell improvisation by spray impregnation, characteristic micrograph of the impregnated cell and its electrochemical performance, Indigenous development of internally reformable fuel electrode supported cells, Performance evaluation of the electrolyte supported SOC



Multi cell kW scale SOE stack designed & assembled

B. फोटोकैटलिसिस/फोटोइलेक्ट्रोकैटलिसिस

सौर-चालित हाइड्रोजन (H_2) उत्पादन के लिए फोटोकैटालिटिक तकनीक की प्रगति तेजी से चार्ज वाहक पुनर्संयोजन द्वारा सीमित है। इसे संबोधित करने के लिए:

- EMDD के वैज्ञानिकों ने BiOCl 2D नैनोशीट पर CTS QDs को लोड करके एक BiOCl/Cu_2SNS_3(CTS) क्वांटम डॉट हेटेरोस्ट्रक्चर विकसित किया।
- एक सरल, लागत प्रभावी और हरित संश्लेषण मार्ग अपनाया गया था।

B. Photocatalysis / Photoelectrocatalysis

The advancement of photocatalytic technology for solar-driven hydrogen (H_2) production is limited by rapid charge carrier recombination. To address this:

- Scientists from EMDD developed a BiOCl/Cu_2 SnS_3 (CTS) quantum dot heterostructure by loading CTS QDs onto BiOCl 2D nanosheets.
- A simple, cost-effective, and green synthesis route was adopted.

- उन्नत हाइड्रोजन उत्पादन के लिए जिम्मेदार ठहराया गया था:
  - अंतरमुख Bi-S बंधन का निर्माण
  - एक प्रत्यक्ष Z-स्कीम हेटेरोजंक्शन का निर्माण
  - आंतरिक विद्युत क्षेत्र का निर्माण

प्रदर्शन मेट्रिक्स

- अनुकूलित बीसीटीएस-5% हेटेरोस्ट्रक्चर हासिल किया गया:
  - हाइड्रोजन उत्पादन दर (HGR) 8.27 mmol g^{-1} h^{-1}
  - स्पष्ट क्वांटम उपज (AQY) 61%
  - ~ 4 × प्राचीन BiOCl की तुलना में वृद्धि

कम्प्यूटेशनल सत्यापन

- डीएफटी गणना की पुष्टि:
  - Bi-S बॉन्ड की लंबाई ~ 2.85 Å
  - 2.37 eV का न्यूनतम कार्य फलन

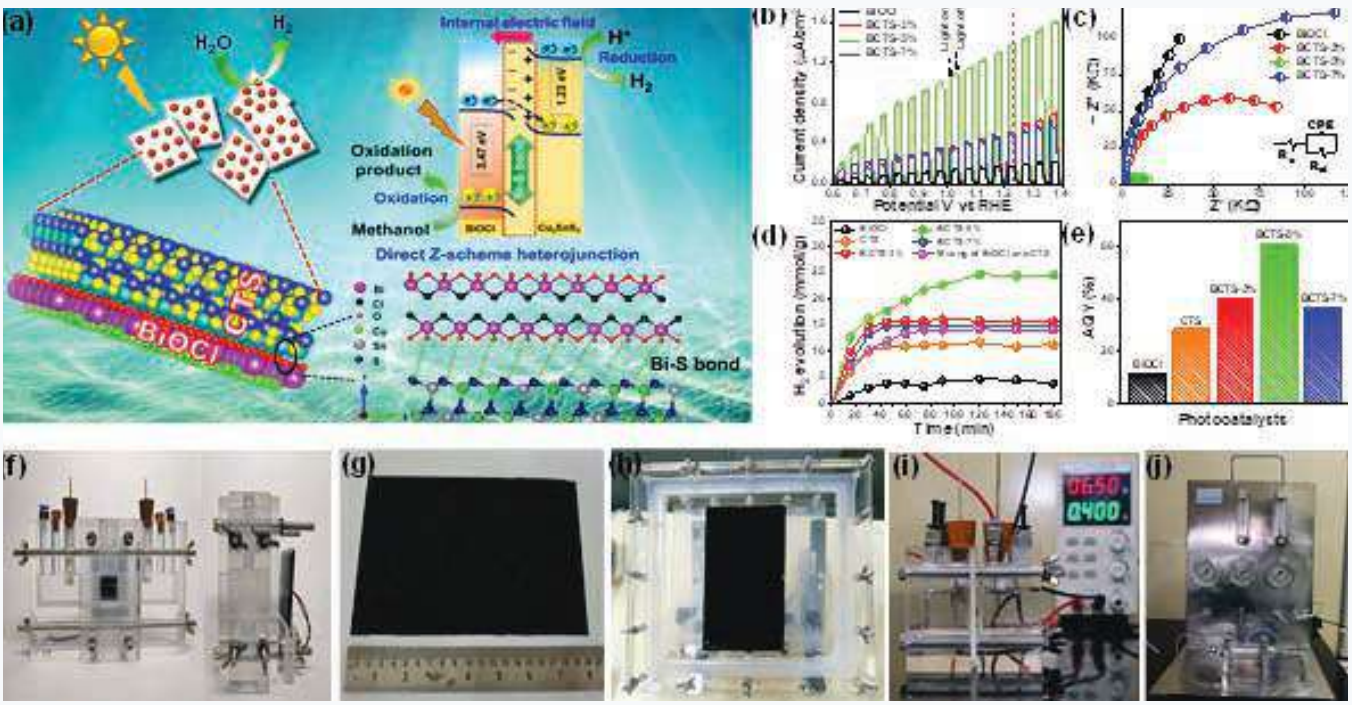
- Enhanced hydrogen generation was attributed to:
  - Interfacial Bi–S bond formation
  - Creation of a direct Z-scheme heterojunction
  - Formation of an internal electric field

Performance Metrics

- Optimized BCTS-5% heterostructure achieved:
  - Hydrogen Generation Rate (HGR): 8.27 mmol g^{-1} h^{-1}
  - Apparent Quantum Yield (AQY): 61%
  - ~4× enhancement compared to pristine BiOCl

Computational Validation

- DFT calculations confirmed:
  - Bi–S bond length of ~2.85 Å
  - Minimal work function of 2.37 eV



In figure, (a) Schematic presentation of H_2 generation via interfacial Bi-S bond mediated BiOCl/Cu_2SnS_3 Heterostructure. (b) chopped j-V response, (c) Electrochemical Impedance spectra, (d) Photocatalytic H_2 generation, and (e) Apparent quantum Yield (AQY) values of as-prepared photocatalysts. Photography of the indigenous development of (f) Photoelectrochemical-Photovoltaics (PEC-PV) in front and side views, (g, h) slurry-based photocatalysts layer and inclined photochemical reactor, (i) Electrochemical cell, and (j) gas separation chamber for H_2 and O_2 separation from water splitting.

यह चित्र उन्नत फोटोकैटालिटिक हाइड्रोजन विकास के लिए एक प्रत्यक्ष जेड-योजना BiOCl/Cu_2SnS_3 (CTS) हेटेरोजंक्शन प्रणाली के डिजाइन, लक्षण वर्णन और कार्यान्वयन का एक व्यापक चित्रण प्रस्तुत करता है। चित्र (a) प्रस्तावित तंत्र को दर्शाता है, जहां BiOCl और CTS के बीच अंतरंग इंटरफेस एक आंतरिक विद्युत क्षेत्र के माध्यम से कुशल चार्ज वाहक पृथक्करण की सुविधा प्रदान करता

The figure presents a comprehensive depiction of the design, characterization, and implementation of a direct Z-scheme BiOCl/Cu_2SnS_3 (CTS) heterojunction system for enhanced photocatalytic hydrogen evolution. Figure (a) illustrates the proposed mechanism, where the intimate interface between BiOCl and CTS facilitates efficient charge

है, सौर विकिरण के तहत स्थानिक रूप से अलग ऑक्सीकरण और कमी प्रतिक्रियाओं को बढ़ावा देता है। पैनल (b-e) अलग-अलग CTS सामग्री के साथ BiOCl-CTS कंपोजिट के फोटोइलेक्ट्रोकैमिकल प्रदर्शन को प्रदर्शित करते हैं। रैखिक स्वीप वोल्टैमेट्री (b) विशेष रूप से BCTS-5% नमूने के लिए उन्नत फोटोक्रेंट घनत्व को दर्शाता है। इलेक्ट्रोकेमिकल इम्पीडेन्स स्पेक्ट्रोस्कोपी (C) कम चार्ज ट्रांसफर प्रतिरोध को इंगित करता है, जबकि समय-निर्भर हाइड्रोजन विकास अध्ययन (d) और स्पष्ट क्वांटम उपज (AQY) विश्लेषण (e) आगे बीसीटीएस-5% की बेहतर उत्प्रेरक गतिविधि की पुष्टि करते हैं। आगे चित्र (f) स्केलेबल फोटोइलेक्ट्रोकेमिकल (PEC) हाइड्रोजन उत्पादन के लिए स्वदेशी रूप से विकसित प्रयोगात्मक सेटअप और सामग्री का प्रतिनिधित्व। H_2 और O_2 विकास के कुशल स्थानिक पृथक्करण को सुनिश्चित करने के लिए एकीकृत गैस संग्रह स्तंभों और अलग इलेक्ट्रोड डिब्बों की विशेषता वाले पारदर्शी ऐक्रेलिक से निर्मित एक कस्टम-निर्मित दोहरी-कक्ष PEC-PV सेल के सामने और बगल के दृश्य। प्रवाहकीय सब्सट्रेट्स पर समान रूप से लेपित एक बड़े क्षेत्र की फोटोइलेक्ट्रोड फिल्म, अपस्केलिंग के लिए उपयुक्तता और झुके हुए फोटोकेमिकल रिएक्टर में लगातार प्रदर्शन का प्रदर्शन करती है (चित्र g, h) एक प्रोग्रामेबल डीसी पावर स्रोत से जुड़े इलेक्ट्रोकेमिकल सेल का परिचालन दृश्य (चित्र i) बड़े पैमाने पर पूर्वाग्रह-सहायता प्राप्त जल विभाजन का अनुकरण। चित्र (j) एक स्वदेशी स्टेनलेस स्टील गैस-पृथक्करण और भंडारण इकाई को दिखाता है जो सटीक गेज और नियंत्रणीय प्रवाह वाल्व से लैस है, जो विकेंद्रीकृत, स्केलेबल हाइड्रोजन उत्पादन प्रणालियों में इसके संभावित अनुप्रयोग का समर्थन करते हुए, विकसित हाइड्रोजन और ऑक्सीजन गैसों के सुरक्षित, मात्रात्मक संग्रह और निगरानी को सक्षम बनाता है।

C. स्थिर सिल्वर नैनोपार्टिकल्स (AgNPs)

- दीर्घकालिक स्थिर (> 1.5 वर्ष)AgNPs निम्नलिखित परिस्थितियों में उत्पन्न किए गए थे:
  - SiO_2-TiO_2
  - SiO_2-TiO_2
- रासायनिक/सोल-जेल प्रक्रियाओं का उपयोग करके कमरे के तापमान पर हाइड्रोफोबिक कोटिंग मैट्रिक्स विकसित किए गए थे।
- कोटिंग्स ने उन्नत रोगाणुरोधी और जीवाणुरोधी गुणों का प्रदर्शन किया।

D. रिएक्टिव ग्लास-मेटल इंटरैक्शन (RGMI)

- परिवेशीय परिस्थितियों में 550 डिग्री सेल्सियस पर एक नोवेल रिएक्टिव ग्लास-मेटल इंटरैक्शन (RGMI) की खोज की गई थी।
- सोने के नैनो-द्वीपों (GNIs) ने सोडियम एल्युमिनोफॉस्फोसिलिकेट ग्लास के साथ अंतःक्रिया की:

carrier separation via an internal electric field, promoting spatially separated oxidation and reduction reactions under solar irradiation. Panels (b–e) display the photoelectrochemical performance of BiOCl-CTS composites with varying CTS content. Linear sweep voltammetry (b) reveals enhanced photocurrent densities, particularly for the BCTS-5% sample. Electrochemical impedance spectroscopy (c) indicates reduced charge transfer resistance, while time-dependent hydrogen evolution studies (d) and apparent quantum yield (AQY) analysis (e) further confirm the superior catalytic activity of BCTS-5%. Further Figure (f) representation of the indigenously developed experimental setup and materials designed for scalable photoelectrochemical (PEC) hydrogen generation. Front and side views of a custom-built dual-chamber PEC-PV cell, fabricated from transparent acrylic, featuring integrated gas collection columns and separate electrode compartments to ensure efficient spatial separation of H_2 and O_2 evolution. A large-area photoelectrode film uniformly coated on conductive substrates, demonstrating suitability for upscaling and consistent performance in inclined photochemical reactor (Figures g, h). Operational view of the electrochemical cell connected to a programmable DC power source (Figure i) simulating large-scale bias-assisted water splitting. Figure (j) shows an indigenous stainless-steel gas-separation and storage unit equipped with precision gauges and controllable flow valves, enabling safe, quantitative collection and monitoring of evolved hydrogen and oxygen gases, supporting its potential application in decentralized, scalable hydrogen production systems.

C. Stable Silver Nanoparticles (AgNPs)

- Long-term stable (>1.5 years) AgNPs were generated in situ within:
  - SiO_2 –TiO_2
  - SiO_2 –ZrO_2
- Hydrophobic coating matrices were developed at room temperature using wet chemical/sol–gel processes.
- The coatings exhibited enhanced antimicrobial and antibacterial properties.

D. Reactive Glass–Metal Interaction (RGMI)

- A novel Reactive Glass–Metal Interaction (RGMI) was discovered at 550°C under ambient conditions.
- Gold nano-islands (GNIs) interacted with sodium aluminophosphosilicate glass driven by:

- सोने की आंतरिक उत्प्रेरक गतिविधि
- ग्लास केमिस्ट्री
- उच्च Na^+ आयन गतिशीलता

प्रमुख निष्कर्ष

- एयू (111) विमानों में Na और P प्रेरित जाली विरूपण का अवशोषण।
- चिकना जीएनआई-ग्लास इंटरफेस ने गर्म वाहक गतिशीलता को प्रभावित किया।
- आरजीएमआई निम्नलिखित के लिए एक बहुमुखी रणनीति प्रदान करता है:
  - उत्प्रेरण
  - संवेदन
  - ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक्स

E. बैटरी और ऊर्जा भंडारण प्रौद्योगिकी

E.1 पेपर विभाजक प्रौद्योगिकी

- सीजीसीआरआई द्वारा विकसित पेपरटर विभाजक का परीक्षण किया गया:
  - Li-ion बैटरियाँ
  - Na-ion बैटरियाँ
  - सुपरकैपेसिटर
- व्यावसायिक पीपी/पीई विभाजक के साथ तुलनीय प्रदर्शन।
- सेमी-बल्क स्केल प्रक्रिया अनुकूलित और व्यावसायीकरण के लिए तैयार।
- निम्नलिखित से प्राप्त LOIs
  - इयामोटो ग्रीन एनर्जी प्रा. लिमिटेड, अहमदाबाद
  - यूनिवर्स मोबिलिटी प्रा. लिमिटेड, कोलकाता
- बीडीपीडी द्वारा शुरू की गई प्रौद्योगिकी लाइसेंसिंग।
- कोबाल्ट-मुक्त कैथोड विकास के लिए Eyamauto ग्रीन एनर्जी के साथ संयुक्त प्रस्ताव की योजना बनाई गई।

E.2 RFBs के लिए सेलुलोसिक आयन विनिमय झिल्ली

- सीएसआईआर फास्ट ट्रैक मिशन के तहत विकसित किया गया।
- अपनी तरह का पहला सेलुलोसिक आईईएम 300 × 300mm तक बढ़ाया गया।
- नाफियोन की तुलना में भौतिक गुण।
- सीएसआईआर-सीईसीआरआई में आयोजित इलेक्ट्रोकेमिकल परीक्षण।
- फास्ट-ट्रैक मोड के तहत पेटेंट फाइलिंग शुरू की गई।
- डबल-डेकर आईईएम फैब्रिकेशन मशीन डिजाइन और स्थापित की गई।

E.3 जलकुंभी से बायोमास-व्युत्पन्न कार्बन

- सीएसआईआर वेस्ट-टू-वेल्थ मिशन के तहत विकसित किया गया।
- बैटरी-ग्रेड और सुपरकैपेसिटर-ग्रेड कार्बन के लिए विकसित प्रक्रिया।
- व्यावसायिक कार्बन के साथ तुलनीय प्रदर्शन।

- Intrinsic catalytic activity of gold
- Glass chemistry
- High Na^+ ion mobility

Key Findings

- Adsorption of Na and P induced lattice distortion in Au(111) planes.
- Smooth GNI–glass interfaces influenced hot carrier dynamics.
- RGMI provides a versatile strategy for:
  - Catalysis
  - Sensing
  - Optoelectronics

E. Battery and Energy Storage Technologies

E.1 Paperator Separator Technology

- CGCRI-developed PAPERATOR separator tested in:
  - Li-ion batteries
  - Na-ion batteries
  - Supercapacitors
- Performance comparable to commercial PP/PE separators.
- Semi-bulk scale process optimized and ready for commercialization.
- LOIs received from:
  - Eyamauto Green Energy Pvt. Ltd., Ahmedabad
  - Universe Mobility Pvt. Ltd., Kolkata
- Technology licensing initiated by BDPD.
- Joint proposal planned with Eyamauto Green Energy for cobalt-free cathode development.

E.2 Cellulosic Ion Exchange Membrane for RFBs

- Developed under CSIR Fast Track Mission.
- First-of-its-kind cellulosic IEM scaled up to 300 × 300 mm.
- Physical properties comparable to Nafion.
- Electrochemical testing conducted at CSIR-CECRI.
- Patent filing under fast-track mode initiated.
- Double-decker IEM fabrication machine designed and installed.

E.3 Biomass-Derived Carbon from Water Hyacinth

- Developed under CSIR Waste-to-Wealth Mission.
- Process developed for battery-grade and supercapacitor-grade carbon.
- Performance comparable to commercial carbons.

- प्लांट-टू-फाइबर निष्कर्षण सुविधा स्थापित की गई।
- पेटेंट फाइलिंग शुरू की गई।
- स्थापना के तहत सुपरकैपेसिटर निर्माण सुविधा।

E.4 ऑल-सॉलिड-स्टेट लिथियम मेटल बैटरी (ASSLMBs)

- एलएलजेडओ-आधारित सिरामिक इलेक्ट्रोलाइट प्लेट (40 × 40 mm) टेप कास्टिंग का उपयोग करके निर्मित।
- आयताकार उच्च Ah कोशिका विन्यास डिज़ाइन किया गया।
- कोलकाता स्थित एक निजी कंपनी के साथ सहयोग शुरू किया गया।

- Plant-to-fiber extraction facility established.
- Patent filing initiated.
- Supercapacitor fabrication facility under establishment.

E.4 All-Solid-State Lithium Metal Batteries (ASSLMBs)

- LLZO-based ceramic electrolyte plates (40 × 40 mm) fabricated using tape casting.
- Rectangular high Ah cell configuration designed.
- Collaboration initiated with a Kolkata-based private company.

F. नैनोमटेरियल्स

- WO_3 नैनोर्चिन को सोनोफोटोकैटालिटिक अनुप्रयोगों के लिए संश्लेषित किया गया।
- फोटोडिटेक्टर और फोटोकैटालिटिक अनुप्रयोगों के लिए संश्लेषित Bi_2O_2Se नैनोशीट।
- कम तापमान वाले SOFC संचालन के लिए विकसित GDC-CuO का समग्र इलेक्ट्रोलाइट।

F. Nanomaterials

- WO_3 nanourchine synthesized for sonophotocatalytic applications.
- Bi_2O_2Se nanosheets synthesized for photodetector and photocatalytic applications.
- Composite electrolyte of GDC–CuO developed for low-temperature SOFC operation.

अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का सारांश
SUMMARY OF R&D ACTIVITIES

(A) सीएसआईआर परियोजनाएं (एफटीटी/एफबीआर/एफटीसी/ एनसीपी / मिशन/ एचसीपी, आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** हाइड्रोजन उत्पादन के लिए ठोस ऑक्साइड इलेक्ट्रोलाइजर प्रौद्योगिकी का विकास

ii) **परियोजना परिणाम फोकस:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान-मिशन मोड

iii) **प्रगति का सारांश:**

मुख्य उद्देश्य:

- 1.3-1.4 A•cm^{-2} @1.4-1.5 V और 800°C की सीडी के साथ 100x तक के आयाम के उच्च प्रदर्शन वाले SOE एकल सेल का डिजाइन, विकास और निर्माण
- स्टैक इंटरकनेक्ट्स का डिजाइन और निर्माण और लक्षित आउटपुट 0.3-0.4 Nm^3/h/kW @1.4-1.5 V, 800°C के साथ kW SOEC स्टैक का परीक्षण।
- एसओईसी स्टैक अनुप्रयोग के लिए उपयुक्त सीलेंट विकसित करना।

परियोजना के अंत में अनुमानित परिणाम:

- 1.3-1.4 A•cm^{-2} @1.4-1.5 V और 800°C उच्च तापमान भाप के साथ opetable की एक CD के साथ आयाम के चक्रएकल सेल के उच्च प्रदर्शन
- स्टैक इंटरकनेक्ट्स का विकास और लक्षित आउटपुट 0.3-0.4 Nm^3/h/kW के साथ kW SOEC स्टैक का परीक्षण और SOEC सिस्टम एकीकरण के लिए रोड मैप
- एसओईसी स्टैक परीक्षण अनुप्रयोग के लिए उपयुक्त सीलेंट

(A) CSIR Projects (FTT/FBR/FTC/NCP/Mission/ HCP, etc.)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Development of Solid Oxide Electrolyser Technology for Hydrogen Generation

ii) **Project Outcome Focus:** Applied Research – Mission Mode

iii) **Summary of the progress:**

Key Objectives:

- Design, development and fabrication of high performance SOE single cell of dimension upto 100x with a CD of 1.3-1.4 A·cm^{-2}@ 1.4-1.5 V and 800°C opetable with high temperature steam
- Design and fabrication of stack interconnects and testing of kW SOEC stack with targeted output 0.3-0.4 Nm^3/h/kW@ 1.4-1.5 V, 800°C.
- To develop sealants suitable for SOEC stack application.

Envisaged Outcome at the end of the project:

- High performance of SOE single cell of dimension with a CD of 1.3-1.4 A·cm^{-2}@ 1.4-1.5 V and 800°C opetable with high temperature steam
- Development of stack interconnects and testing of kW SOEC stack with targeted output 0.3-0.4 Nm^3/h/kW & road map for the SOEC system integration
- Sealants suitable for SOEC stack testing application

Progress during the period of report (few bullet points only)

Deliverables Envisaged	Deliverables Achieved
• Large area fuel electrode supported cell (10cm × 10cm) testing. • Suitable sealants for SOEC stack application • kW scale SOE stack	• Testing of single cel 10cm × 10cm × 1.5mm l with LSM-YSZ/LSM and LSCF as air electrode, LSC-GDC as the buffer and GDC as the has been tested with CD > 1.2-1.3 A.cm^{-2} @ 800°C and 1.4-1.5 V • Thermal cyclability of the rigid sealant has been tested with in-situ steam generator. Endurability of the sealant at constant ~200h operation with superheated steam shown good stability data. The thermal cyclability has been tested for > 5 cycles • Upscaling the SOE cell making in industrial facility at CUMI has been started for large scale cell productionization and ToT handed over to CUMI on 19th July 2024 • ½ kW SOE stack and kW scale SOE stack has been developed and put in order for testing and performance evaluation targeting H2 throughput of 0.3 Nm3/h/kW

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम-संगत बहु:** घटक और उच्च एन्ट्रापी एलॉय सेरमेंट्स/ऑक्साइड के विकास के माध्यम से ठोस ऑक्साइड ईंधन सेल की ईंधन लचीलापन को आगे बढ़ाना (एनसीपी-060304)

ii) **परियोजना के परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** आला-स्तरीय अनुसंधान

iii) **प्रगति का सारांश:**

ईंधन इलेक्ट्रोड पर कार्बन जमाव के मुद्दे को पूरा करने के लिए उच्च एन्ट्रापी मिश्र धातु सेरमेंट्स/ऑक्साइड को संश्लेषित किया गया है। एनआई-जीडीसी/वाईएसजेड और नए बहु-घटक एचईए/एचईओ को बेहतर उन्नत इलेक्ट्रोड और उत्प्रेरक सामग्री के रूप में विकसित किया गया। इसके अलावा, HEAs एनोड इलेक्ट्रोड SOFC के लिए एक आंतरिक CH_4/CH_4 और CO_2 के सिम्युलेटेड बायोगैस के रूप में 3:2 के अनुपात में रिफॉर्मेट और H_2 का उपयोग करके अनुकूलित सामग्री और वायु इलेक्ट्रोड के साथ परीक्षण प्रोटोकॉल का मूल्यांकन करता है। सीधे सेल के भीतर ईंधन सुधार (आंतरिक सुधार) करने से बाहरी सुधारकों की आवश्यकता समाप्त हो जाती है, जिससे एक अधिक कॉम्पैक्ट और संभावित रूप से लागत प्रभावी प्रणाली बन जाती है। इसके अतिरिक्त, आंतरिक सुधार तापीय प्रबंधन में सुधार कर सकता है, क्योंकि सुधार प्रक्रिया स्वयं कोशिका द्वारा आवश्यक समग्र गर्मी में योगदान करती है। इसके लाभों में जमा कार्बन को पकड़ना और COx में रूपांतरण, यांत्रिक स्थिरता में वृद्धि और तापीय तनाव में कमी भी शामिल है।

परियोजना का शीर्षक: ठोस ऑक्साइड ईंधन सेल (एसओएफसी) के लिए ईंधन के रूप में कोयला व्युत्पन्न सिनगैस-(डब्ल्यूपी-2)

उद्देश्य:

a) सिंगैस से प्राप्त गैसों के मिश्रण को संभालने में सक्षम ईंधन इलेक्ट्रोड वाली एकल कोशिकाओं का निर्माण और मूल्यांकन

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Advancing Fuel Flexibility of Solid Oxide Fuel Cell through Development of Compatible Multicomponent & High Entropy Alloy Cerments/Oxides (NCP-060304)

ii) **Project Outcome Focus:** Niche-creating Research

iii) **Summary of the progress:**

The high entropy alloy Cerments/oxides has been synthesized to cater the issue of carbon deposition on the fuel electrode. Ni-GDC/YSZ and novel multicomponent HEAs/HEOs as improved/enhanced electrode and catalyst material were developed. In addition to it, HEAs anode electrode for SOFC as an internal CH_4 /simulated biogas of CH_4 and CO_2 in the ratio 3:2 reformate and H_2 using optimized materials and evaluation of testing protocols with air electrode. By performing fuel reforming directly within the cell (internal reforming), the need for external reformers is eliminated, leading to a more compact and potentially cost-effective system. Additionally, internal reforming can improve thermal management, as the reforming process itself contributes to the overall heat required by the cell. Advantages of this includes the capturing of deposited carbon and conversion to COx, enhancement in mechanical stability and also reduction in thermal stress.

Project Title: Coal derived syngas as fuel for Solid Oxide Fuel Cell (SOFC) - (WP-2);

Objectives:

a) Fabrication and evaluation of single cells having

b) एकल सेल में >250 घंटे के लिए स्थायित्व परीक्षण के साथ विद्युत रासायनिक प्रदर्शन का अनुकूलन

c) एसओएफसी स्टैक का निर्माण, संयोजन और प्रदर्शन रेटिंग 1 kW के अनुरूप सिम्युलेटेड सिनगैस

प्राप्त किए गए प्रमुख परिणाम/उपलब्धियां:

- 1-16 wt.% Ceria डोप्ड NiO-YSZ (NAC) फ्यूल इलेक्ट्रोड कंपोजिट का संश्लेषण फैलाव विधि का उपयोग करके और आंतरिक रूप से सुधार योग्य ईंधन इलेक्ट्रोड समर्थित सॉलिड ऑक्साइड कोशिकाओं (SOCs) के निर्माण में इसकी प्रयोज्यता के लिए नकली वातावरण के तहत सुधार अध्ययन करता है
- 1 और 3 wt. % की अनुकूलित डोपेंट सांद्रता के साथ एनएसी कोशिकाओं (5 cm x 5 cm) का निर्माण। पारंपरिक (LSM) और MIEC एयर इलेक्ट्रोड के साथ % Ce CGCRI के पेटेंट टेप-कास्टिंग, कमरे के तापमान लेमिनेशन और स्क्रीन-प्रिंटिंग तकनीक का उपयोग करके 1100-1400 डिग्री सेल्सियस के तापमान शासन में बाद में गर्मी उपचार के बाद किया गया है। 10 cm × 10 cm आयाम की बड़ी क्षेत्र कोशिकाओं का निर्माण भी प्रक्रिया में है।
- 1 wt.% सीरिया लोडेड NiO-YSZ/YSZ/LSM-YSZ/LSM का परीक्षण किया गया है, जिसमें सिम्युलेटेड गैस मिश्रण गैस का परीक्षण किया गया है, जो विभिन्न भाप से कार्बन अनुपात में कोयला गैसीकरण के बाद प्राप्त सिनगैस के समान संरचना है।
- 5 cm x 5 cm के सेल आयाम वाले छोटे 4 सेल स्टैक का भी परीक्षण किया गया है, जिसमें 1 wt. % सीरिया लोडेड एनआईओ-वाईएसजेड और एमआईईसी एयर इलेक्ट्रोड का ईंधन इलेक्ट्रोड समर्थन है। 0.8 $A.cm^{-2}$ @2V का वर्तमान घनत्व प्राप्त किया गया है।

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** हनीकोम्ब ग्लास समर्थित हाइब्रिड मेटल नैनो-आइलैंड्स फॉर विजिबल लाइट ड्रिवेन हाइड्रोजन इवोल्यूशन

ii) **परियोजना के परिणाम पर ध्यान केंद्रित है:** बुनियादी अनुसंधान

iii) **प्रगति का सारांश:**

हमने प्रतिक्रियाशील धातु समर्थन अंतःक्रियाओं के माध्यम से काँच आधारित छिद्रपूर्ण मचान पर स्थिर सोने के नैनोकणों पर आधारित एक फोटोकैटालिटिक प्रणाली का संश्लेषण किया। मचान-संरचित एच-ग्लास के संश्लेषण में निम्नलिखित चरण शामिल थेः (i) ठीक एच-ग्लास पाउडर को पानी और 1% पॉलीविनाइल अल्कोहल (पीवीए) विलायक के मिश्रण में फैलाकर एक घना समाधान तैयार करना। (ii) पॉलीयुरेथेन (पीयू) फोम को तैयार घोल में विसर्जित करना। (iii) इन्फ्रारेड लैंप के नीचे भिगोए हुए

fuel electrode capable of handling mixtures of gases obtained from syngas

b) Optimization of electrochemical performance with durability test for > 250 h in single cell

c) Fabrication, assembling and demonstration of SOFC stack to the tune of rating 1 kWelusing simulated syngas

Major outcomes/deliverables achieved:

- Synthesis of 1- 16 wt.% Ceria doped NiO-YSZ (NAC) fuel electrode composite using dispersed method and perform the reformation study under simulated environment for its applicability in fabricating internally reformable fuel electrode supported Solid Oxide Cells (SOCs).
- Fabrication of NAC cells (5cm × 5cm) with optimized dopant concentration of 1 & 3 wt. % Ce with conventional (LSM) and MIEC air electrode have been done using CGCRI's patented Tape-casting, room temperature lamination and screen-printing technology followed by subsequent heat treatment in the temperature regime of 1100-1400℃. Fabrication of large area cells of dimension 10cm × 10cm are also under process.
- 1 wt.% Ceria loaded NiO-YSZ/YSZ/LSM-YSZ/LSM has been tested simulated gas mixture gas having similar composition as syngas derived after coal gasification at different steam to carbon ratio.
- Small 4 cells stack having cell dimension of 5cm x 5cm has also been tested having fuel electrode support of 1 wt.% Ceria loaded NiO-YSZ and MIEC air electrode. Current Density of 0.8 $A.cm^{-2}$ @ 2V has been achieved.

PROJECT-3

i) **Name of the Project:** Honeycomb Glass Supported Hybrid Metal Nano-islands for Visible Light Driven Hydrogen Evolution

ii) **Project outcome focus is:** Basic Research

iii) **Summary of the progress:**

We synthesized a photocatalytic system based on gold nanoparticles immobilized on a glass-based porous scaffold through reactive metal support interactions. The synthesis of scaffold-structured H-glass involved the following steps: (i) preparing a dense solution by dispersing fine H-glass powder into a mixture of water and 1% polyvinyl alcohol (PVA) solvent.; (ii) immersing polyurethane (PU) foam into the prepared solution. (iii) removing, squeezing, and drying the soaked PU foam under an infrared lamp; and

पीयू फोम को निकालना, निचोड़ना और सुखाना; और (iv) एक अनुकूलित अनुसूची के अनुसार सूखे पीयू फोम को गर्म करना। एसएच-एचजीएनपी को निम्नलिखित विधि का उपयोग करके संश्लेषित किया गया था: एक 50 एनएम मोटी सोने (एयू) फिल्म को मचान-संरचित एच-ग्लास पर डीसी स्पटर किया गया था, इसके बाद 15 मिनट के लिए 550 डिग्री सेल्सियस पर गर्मी उपचार किया गया था। यह संरचना नकली सौर प्रकाश के तहत 2.2% की उच्च सौर-से-हाइड्रोजन (एसटीएच) रूपांतरण दक्षता प्रदर्शित करती है। दीर्घकालिक साइकिल चालन परीक्षण स्थिर H_2 विकास को प्रदर्शित करते हैं, जिसमें सतह हाइड्रॉक्सिल और कार्बोक्सिल समूह के निर्माण के कारण दक्षता में गिरावट देखी गई है, हालांकि इसे प्लाज्मा उपचार के माध्यम से प्रभावी रूप से बहाल किया जाता है। ये निष्कर्ष मजबूत और कुशल फोटोकैटालिटिक सामग्री के डिजाइन में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करते हैं, जो स्केलेबल वाणिज्यिक अनुप्रयोगों के लिए संभावित मार्ग को आगे बढ़ाते हैं।

परियोजना-4

आरएफबी पर सीएसआईआर फास्ट ट्रैक मिशन

i) **परियोजना का शीर्षक:** रेडॉक्स फ्लो बैटरियों (आरएफबी) के लिए सेलुलोसिक आयन एक्सचेंज झिल्ली का विकास

ii) **परियोजना सं. :** एचसीपी0053

उद्देश्य: प्रस्तावित कार्यक्रम के प्रमुख उद्देश्य हैं;

- उच्च प्रोटॉन चालकता, कम ओहोमिक प्रतिरोध, रेडॉक्स वातावरण के लिए रासायनिक रूप से निष्क्रिय, कम मोटाई और उच्च तापीय स्थिरता के साथ रेडॉक्स फ्लो बैटरियों के लिए कम लागत वाले सेलुलोसिक आयन-एक्सचेंज झिल्ली (आईईएम) का विकास।
- विकसित आईईएमएस का परीक्षण सीएसआईआर-सीईसीआरआई में मानक और मौजूदा आरएफबी के साथ किया जाएगा।
- अनुकूलित संरचना और प्रक्रिया को आगे बढ़ाया जाएगा ताकि विभिन्न प्रकार के 300 mm चौड़ाई वाले आईईएमएस का उत्पादन किया जा सके।

उपलब्धि:

- ईएमडीडी ने हाल ही में रेडॉक्स फ्लो बैटरियों के लिए बड़े पैमाने पर (300x300 mm) में अपनी तरह का पहला सेलुलोसिक आईईएम और निर्माण की प्रक्रिया विकसित की है। प्राप्त भौतिक गुणों की तुलना नाफियोन जैसे वाणिज्यिक आयन विनिमय झिल्ली से की जा सकती है। सीईसीआरआई में परीक्षण की गई विकसित झिल्ली और विद्युत रासायनिक कोशिका प्रदर्शन संतोषजनक पाया गया। पेटेंट को यूआरडीआईपी को फास्ट-ट्रैक मोड के तहत प्रस्तुत किया गया है। आईईएम की सतह का और परिष्करण किया गया है।
- ईएमडीडी ने डबल-डेकर आईईएम फैब्रिकेटिंग मशीन डिजाइन की

(iv) heating the dried PU foam according to an optimized schedule. The SH-HGNPs were synthesized using a following method: a 50 nm thick gold (Au) film was DC sputtered onto the scaffold-structured H-glass, followed by heat treatment at 550°C for 15 min. This structure exhibits a high solar-to-hydrogen (STH) conversion efficiency of 2.2% under simulated solar light. Long-term cycling tests demonstrate stable H2 evolution, with observed declines in efficiency caused by surface hydroxyl and carboxyl group formation, although it is effectively restored through plasma treatment. These findings provide valuable insights into the design of robust and efficient photocatalytic materials, advancing the potential path for scalable commercial applications.

PROJECT-4

CSIR Fast Track Mission on RFBs

i) **Project Title:** Development of Cellulosic Ion Exchange Membrane for Redox Flow Batteries (RFBs)

ii) **Project No.:** HCP0053

Objectives: The major objectives of the proposed program are;

- Development of low cost cellulosic ion-exchange membranes (IEMs) for Redox Flow Batteries with high proton conductivity, low ohomic resistance, chemically inert to the redox environment, lowered thickness and high thermal stability.
- The developed IEMS will be tested at CSIR-CECRI with standard and existing RFBs.
- The optimized composition and process will be further scaled up to produce 300 mm width IEMS of different verities.

Achievement:

- EMDD recently developed a first-of-its-kind Cellulosic IEM and its process of fabrication in large scale (300x300 mm) for Redox Flow Batteries. The physical properties as obtained are found comparable to commercial ion exchange membrane like NAFION. The developed membrane tested at CECRI and electrochemical cell performance found satisfactory. The Patent has been submitted to URDIP under fast-track mode. Further refinement of surface of IEM has been undertaken.
- EMDD designed double-decker IEM fabricating machine and installed for

और 300x300 mm आकार की बड़े पैमाने पर झिल्ली बनाने के लिए स्थापित किया।

परियोजना-5

सीएसआईआर वेस्ट-टू-वेल्थ मिशन

i) **परियोजना का शीर्षकः** लिथियम-आयन बैटरी और सुपरकैपेसिटर में ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोगों के लिए जैविक और औद्योगिक कचरे का मूल्यांकन।

ii) **परियोजना संख्याः** एचसीपी0054, डब्ल्यूपी27

iii) **अवधिः** 28.01.2023-31.03.2026

iv) **वितरित करने योग्यः**

प्रक्रियाः अपशिष्ट पदार्थों (जैविक अपशिष्ट/वस्त्र अपशिष्ट) से प्राप्त इलेक्ट्रोएक्टिव कार्बोनेसियस सामग्री बनाने के लिए एक अर्ध थोक पैमाने की प्रक्रिया।

उत्पादः

- निम्नलिखित तकनीकी विनिर्देशों के साथ लिथियम-आयन बैटरी के लिए एनोड सामग्री के रूप में उपयोग के लिए बैटरी ग्रेड कार्यात्मक कार्बन; दानेदारताः D 50.15-20μm, सतह क्षेत्रः 1.0-2.5 m^2/g, टैप घनत्वः 1.2-1.5 g/cm^3, नमी सामग्रीः <500 पीपीएम, क्षमताः 270-350 mAh/g @C/10, कोलंबियाई दक्षताः > 90%
- निम्नलिखित विनिर्देशों के साथ सुपरकैपेसिटर में इलेक्ट्रोड सामग्री के रूप में उपयोग के लिए सुपरकैपेसिटर ग्रेड सक्रिय कार्बनः संरचनात्मक अखण्डताः चित्रात्मक संरचनाओं के साथ क्रिस्टलीय, थोक घनत्वः 0.5-1.2 g/cm^3, कण आकारः 25-45 माइक्रोन, एसपी। सतह क्षेत्र (BET) 900-1000 m^2/g, औसत छिद्र व्यासः 2-5 एनएम, छिद्रताः 40-60%, थोक चालकताः 2-5 एस/सेमी, प्रभावी कैपेसिटेंसः 40-80 एफ जी (सीसी-सीडीसी द्वारा सेल स्तर पर)

making large scale membrane of 300x300 mm size.

PROJECT-5

CSIR Waste-to Wealth Mission

i) **Project Title:** Valorization of biotic & industrial wastes for energy storage applications in Lithium-ion battery& Supercapacitor.

ii) **Project No:** HCP0054, WP27

iii) **Duration:** 28.01.2023-31.03.2026

iv) **Deliverables:**

Process: A semi bulk scale process for making electroactive carbonaceous materials derived from waste materials (biotic waste/Textile waste)

Products:

- **Battery grade functionalized carbon for use as anode materials for Lithium-ion batteries with following technical specifications; Granularity:** D50 15-20 µm, Surface Area: 1.0-2.5 m^2/g, Tap density: 1.2-1.5 g/cm^3, Moisture content: <500 ppm, Capacity: 270-350 mAh/g @C/10, Columbic efficiency: >90%
- **Supercapacitor grade active carbon for use as electrode materials in Supercapacitors with following specification:** Structural integrity: Crystalline with graphitic structures, Bulk density: 0.5-1.2 g/cm^3, Particle size: 25-45 µm, Sp. surface area (BET): 900-1000 m^2/g, Average Pore diameter: 2-5 nm, Porosity: 40-60%, Bulk conductivity: 2-5 S/cm, Effective capacitance: 40-80 F/g (at cell Level by CC-CDC)

- उपरोक्त सीएसआईआर वेस्ट-टू-वेल्थ मिशन के तहत, ईएमडीडी ने वाटर हयासिंथ प्लांट बायोमास से बैटरी और सुपरकैपेसिटर ग्रेड कार्बन बनाने की प्रक्रिया को सफलतापूर्वक विकसित किया। ईएमडीडी ने वाटर हयासिंथ बायोमास से फाइबर निष्कर्षण सुविधा के लिए संयंत्र की रचना और स्थापना की। श्रेणीबद्ध कार्बन बनाने की अनुकूलित प्रक्रिया ने उत्कृष्ट गुणवत्ता वाले ग्रेफाइटिक कार्बन को वितरित किया, जिसका एलआईबी और सुपरकैपेसिटर में सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया। प्रयोगशाला अब सममित सुपरकैपेसिटर बनाने के लिए इस परियोजना के तहत सुपरकैपेसिटर निर्माण सुविधा स्थापित करने जा रही है।

(बी) बाहरी वित्त पोषित परियोजनाएं (जीएपी/एसएसपी/सीएलपी/टीएसपी, आदि)

परियोजना-1

I) **परियोजना का नाम:** स्वदेशी अगली पीढ़ी के ठोस ऑक्साइड ईंधन प्रकोष्ठ (एसओएफसी) का विकास और विस्तार प्रोटोटाइप उत्पादन (जीएपी 0387) के लिए प्रक्रिया लाइन (10 किलोवाट) की प्रौद्योगिकी और प्रदर्शन

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान-उद्योग प्रदर्शन पैमाने की परियोजना

iii) **फंडिंग एजेंसी:** CHT-OIDB

iv) **प्रगति का सारांश:**

प्रमुख उद्देश्य

- एनोड आधारित एसओएफसी प्रौद्योगिकी को टीआरएल-4 से टीआरएल-7 तक बढ़ाना
- इस परियोजना का लक्ष्य बिजली को ईंधन में बदलने (टीआरएल-5) के लिए एसओईसी की पूरक तकनीक विकसित करने के लिए बनाई गई विशेषज्ञता और सुविधा का उपयोग करना है
- 10 cm x 10 cm x 1.5 mm यट्रिया और स्कैंडिया स्थिर जिरकोनिया इलेक्ट्रोलाइट-समर्थित एसओएफसी का निर्माण
- 1 किलोवाट आरएसओएफसी का विकास और एसओएफसी और आरएसओएफसी के लिए नवीन प्रवाह क्षेत्र डिजाइन के साथ स्टैक द्विध्रुवी प्लेटों का डिजाइन और विकास

परियोजना के अंत में अनुमानित परिणाम

- मेड इन इंडिया स्टैक और एसओएफसी सिस्टम (टीआरएल-7)
- एसओएफसी एकल सेल विनिर्माण के लिए एक शिफ्ट संचालन में स्वदेशी रूप से विकसित एंड टू एंड प्रोसेस लाइन (10 x 1 किलोवाट) की स्थापना
- बेंचमार्क मानकों की तुलना में लागत प्रभावी एसओएफसी प्रणाली

- Under the above CSIR Waste-to Wealth Mission, EMDD successfully developed the process of making Battery and supercapacitor grade carbon from Water Hyacinth plant biomass. EMDD designed and established Plant to fiber extraction facility from Water Hyacinth biomass. The optimized process of making graded carbon delivered excellent quality graphitic carbon, which tested successfully in LIBs and Supercapacitor. The lab is now going to establish Supercapacitor fabrication facility under this project for making symmetric supercapacitors.

(B) Externally Funded Projects (GAP/SSP/CLP/TSP, etc.)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Development and Scale-up of Indigenous Next Generation Solid Oxide Fuel Cell (SOFC) Technology and Demonstration of Process Line (10 kW) for Prototype Production (GAP 0387)

ii) **Project outcome focus:** Applied Research – Industry demonstration scale project

iii) **Funding Agency:** CHT-OIDB

iv) **Summary of the progress:**

Key Objectives

- To scale up the anode based SOFC technology from TRL-4 to TRL-7
- The project targets to utilize the expertise and facility created to develop the complementary technology of SOEC for conversion of power to fuel (TRL-5)
- Fabrication of 10 cm x 10 cm x 1.5 mm yttria and scandia stabilized zirconia electrolyte-supported SOFC
- Development of 1 kW RSOFC and, design and development of stack bipolar plates with novel flow field design for SOFC and RSOFC

Envisaged Outcome at the end of the project

- Made in India stack and SOFC systems (TRL-7)
- Establishment of the indigenously developed end to end process line (10 x 1kW) in one shift operation for SOFC single cell manufacturing
- Cost effective SOFC system comparable to benchmark standards

- लक्षित H_2 पीढ़ी (टीआरएल-5) के साथ स्वदेशी तकनीक पर आधारित एसओईसी स्टैक

- SOEC stack based on indigenous technology with a targeted H2 generation (TRL-5)

Progress during the period of report (few bullet points only)

Deliverables Envisaged	Deliverables Achieved
• Facility creation and operation of the clean room for SOFC cell making • SOFC indigenous stack with DC: AC inversion system • Development of new electrode materials • Thermally cyclable sealants	• 500 W class stack assembly is made with initial start-up process and power draw made for the stack. The thermal cycling has been put forwarded for more than 10 cycles. • Established the protocol for testing the SOFC stack with scripts in HYAL commands towards 24 x 7 h remote operation with customer defined safety alarms for cell, stack and gas flows. Successfully run for the remote operation for > 500 h. • Cells are developed with internally reformable catalysts for the uptake of reformate NG and also direct NG • Indigenous thermally cyclable compressive sealants for short stack. However, optimization in regard to the leak rate and compatibility in stack operational atmosphere is under process • First ever completely indigenous ½ kW SOFC test bench having stack built in the system with DC:AC inversion

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** इलेक्ट्रोलाइट समर्थित रिवर्सिबल सॉलिड ऑक्साइड फ्यूल सेल (आरएसओएफसी) स्टैक का स्वदेशी विकास और बिजली उत्पादन और हाइड्रोजन उत्पादन मोड में इसका प्रदर्शन

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **वित्त पोषण एजेंसी:** डीएसटी-एएचएफसी

iv) **प्रगति का सारांश:**

प्रमुख उद्देश्य

- 10 cm x 10 cm x 0.02 mm यट्रिया और स्कैंडिया स्थिर जिरकोनिया इलेक्ट्रोलाइट-समर्थित एसओएफसी का निर्माण
- 1 किलोवाट आरएसओएफसी का विकास और एसओएफसी और आरएसओएफसी के लिए नवीन प्रवाह क्षेत्र डिजाइन के साथ स्टैक द्विध्रुवी प्लेटों का डिजाइन और विकास

परियोजना के अंत में अनुमानित परिणाम

- आरएसओएफसी के लिए प्रमुख पाउडर और इलेक्ट्रोड का विकास
- 10 cm x 10 cm x 0.02 mm यट्रिया और स्कैंडिया स्थिर जिरकोनिया इलेक्ट्रोलाइट-समर्थित चक्क
- एसओएफसी और आरएसओएफसी के लिए नए प्रवाह क्षेत्र डिजाइन के साथ स्टैक द्विध्रुवी प्लेटों का डिजाइन और विकास
- 1 किलोवाट आरएसओएफसी का विकास
- बिजली उत्पादन मोड में 1 किलोवाट एसओएफसी का प्रदर्शन

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Indigenous Development of Electrolyte Supported Reversible Solid Oxide Fuel Cell (RSOFC) Stack and its Demonstration in Power Generation and Hydrogen Production Modes

ii) **Project outcome focus:** Applied Research

iii) **Funding Agency:** DST-AHFC

iv) **Summary of the progress:**

Key Objectives

- Fabrication of 10 cm x 10 cm x 0.02 mm yttria and scandia stabilized zirconia electrolyte-supported SOFC
- Development of 1 kW RSOFC and, design and development of stack bipolar plates with novel flow field design for SOFC and RSOFC

Envisaged Outcome at the end of the project

- Development of key powders and electrodes for RSOFC
- 10 cm x 10 cm x 0.02 mm yttria and scandia stabilized zirconia electrolyte-supported SOFC
- Design and development of stack bipolar plates with novel flow field design for SOFC and RSOFC
- Development of 1 kW RSOFC
- Demonstration of 1 kW SOFC in power generation mode

- 500 W आरएसओएफसी स्टैक का प्रदर्शन
- स्टैक की बहु ईंधन (H_2, प्राकृतिक गैस (एनजी),सिन-गैस) क्षमता परीक्षण

- Demonstration of 500 W RSOFC stack
- Multi fuel (H_2, natural gas (NG), Syn-gas) capability testing of stack

Progress during the period of report (few bullet points only)

Deliverables Envisaged	Deliverables Achieved
• Develop novel electrode materials • Stack configuration design	• Double perovskite material NdBaSrMn2O6±Δ (NBSM) has been synthesized. The material exhibited the phase purity and near net microstructures. The electrochemical performance as an air electrode reveals a CD of approximately 0.578 A/cm^2, and 0.537 A/cm^2 FC and EC mode respectively. • Both external manifolding and internal manifolding aided stack configurations have been finalized and proposed for comparative evaluation of the performance

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** ईंधन इलेक्ट्रोड का विकास हाइड्रोजन उत्पादन के लिए एसओईसी अनुप्रयोग के लिए समर्थित एकल प्रकोष्ठ (सीएलपी 0310)

ii) **परियोजना परिणाम केंद्रितः** औद्योगिक अनुसंधान

iii) **वित्त पोषण एजेंसीः** मेसर्स कार्बोरंडम यूनिवर्सल

iv) **प्रगति का सारांशः**

सीजीसीआरआई अपनी जानकारी के आधार पर उत्पादन मापदंडों को अनुकूलित करने में सभी तकनीकी मार्गदर्शन और सहयोग प्रदान करने के लिए जिम्मेदार है। एकल प्रकोष्ठ निर्माण के लिए अंतिम टीओटी से संबंधित प्रलेखन और बाद में पारस्परिक रूप से सहमत लाइसेंस शुल्क के खिलाफ सीयूएमआई को सौंपना।

एस एंड टी उपलब्धि के बारे में:

- सीजीसीआरआई की मौजूदा प्रक्रिया प्रौद्योगिकी के आधार पर ईंधन इलेक्ट्रोड समर्थित एकल कोशिकाओं का निर्माण और उन्नयन और सीयूएमआई (मेसर्स कार्बोरंडम यूनिवर्सल लिमिटेड) के सहयोग से ऐसी एकल कोशिका निर्माण प्रक्रिया के लिए प्रदर्शन

परिणाम:

- उद्योग-सीयूएमआई, कार्बोरंडम के साथ अनुसंधान सहयोगात्मक कार्य में दायर पेटेंट। पेटेंट के साथ पेटेंट दाखिल किया गया हैः रेफ. नं. 20241150286 सीएसआईआर संदर्भ संख्या-0061एनएफ2024, 'शीर्षकः रोल-टू-रोल कास्टिंग-ए प्रक्रिया पर आधारित ईंधन इलेक्ट्रोड समर्थित ठोस ऑक्साइड इलेक्ट्रोलाइज़र सेल इसका'
- सीयूएमआई को एकल कोशिका निर्माण के लिए आवश्यक विभिन्न घटकों (जैसे कार्यात्मक परतों और वर्तमान संग्रह परतों के लिए एलएसएम-आधारित एयर इलेक्ट्रोड पाउडर और पेस्ट, वाईएसजेड-

PROJECT-3

i) **Name of the Project:** Development of Fuel Electrode Supported Single Cell for SOEC Application for Hydrogen Generation (CLP 0310)

ii) **Project outcome focus:** Industrial Research

iii) **Funding Agency:** M/s Carborundum Universal

iv) **Summary of the progress:**

CGCRI is responsible for providing all technical guidance and co-operation in optimizing the production parameters based on their know-how. Documentation related to final ToT for the single cell fabrication and subsequent handing over to CUMI against mutually agreed license fees.

About the S&T Achievement:

- Fabrication and upscaling of fuel electrode supported single cells based on the existing process technology of CGCRI and demonstration for such single cell making process in association of CUMI (M/s Carborundum Universal Ltd)

Outcome:

- Patents filed in research collaborative work with Industry- CUMI, Carborundum. Patent has been filed with a Patent: Ref. No. 20241150286 CSIR Ref no- 0061NF2024, entitled "Title: Fuel Electrode Supported Solid Oxide Electrolyser Cell based on Roll - to - Roll Casting - A Process Thereof"
- Technologies transferred / developed on existing technologies / process know-how related to various components (e. g. LSM-based air electrode powders and paste for functional layers and current collection

आधारित छिद्रपूर्ण समर्थन) से संबंधित मौजूदा प्रौद्योगिकियों; प्रक्रिया जानकारी पर स्थानांतरित; विकसित प्रौद्योगिकियां। (टीओटी शुल्क: 118 लाख)

परियोजना-4

i) **परियोजना का नाम:** कुशल सौर जल विभाजन के लिए नैनोस्ट्रक्चर्ड सेमीकंडक्टर-संयुग्मित पॉलिमर आधारित हाइब्रिड फोटोकैटलिस्ट (जीएपी0376)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **वित्त पोषण एजेंसी:** एसईआरबी

iv) **प्रगति का सारांश:**

- दोहरी सक्रिय साइट CeO_2/PPy/BFO डबल हेटेरोजंक्शन उत्प्रेरक का उपयोग करके पानी के विभाजन के माध्यम से फोटोकैटालिटिक H_2 इवोल्यूशन: अधिक नकारात्मक के साथ 5.5μAcm^{-2} का उच्च फोटोक्रेंट घनत्व फ्लैट बैंड पोटेंशियल (-0.47 V बनाम Ag/AgCl) CeO_2/PPy/BFO के लिए एकल हेटेरोजंक्शन CeO_2/PPy (~ 1.9μA cm^{-2} और -0.42 V बनाम Ag/AgCl) की तुलना में प्राप्त किया गया है। उल्लेखनीय रूप से, CeO_2/PPy और CeO_2/PPy/BFO ने शुद्ध CeO_2 की तुलना में क्रमशः 32 और 71 गुना अधिक H_2 उत्पादन का प्रदर्शन किया। अर्धचालकों की संभावित बैंड किनारे की स्थिति के आधार पर एक डबल हेटेरोजंक्शन n-n-Z-स्कीम चार्ज ट्रांसफर पाथवे का प्रस्ताव किया गया है।
- उल्लेखनीय फोटोकैटालिटिक हाइड्रोजन उत्पादन के लिए बैंड गैप इंजीनियरिंग का दोहरा विनियमन और एस-स्कीम मो-डोप्ड Bi_2WO_6/PPy हेटेरोजंक्शन में बेहतर चार्ज पृथक्करण: विषम संरचनाओं में सह-उत्प्रेरक के रूप में 2 wt% Mo-$BiWO_6$ की इष्टतम सामग्री शुद्ध पीपी की तुलना में 18% अधिक स्पष्ट क्वांटम दक्षता के साथ 131 mmol g^{-1} h^{-1} की उल्लेखनीय H_2 उत्पादन दर तक पहुंच जाती है। इसके अलावा, हेटेरोस्ट्रक्चर आकस्मिक फोटोस्टेबिलिटी के साथ 200-गुना उच्च फोटोक्रेंट घनत्व प्रदर्शित करता है।
- Bi-S बॉन्ड और इंटरफैशियल इलेक्ट्रिक फील्ड के माध्यम से कुशल फोटोकैटालिटिक H_2 जनरेशन डायरेक्ट इ-स्कीम BiOCl/Cu_2SnS_3 हेटेरोस्ट्रक्चर: अनुकूलित BCTS-5% हेटेरोस्ट्रक्चर 8.27 mmol $g^{-1}h^{-1}$ की H_2 जनरेशन दर प्रदर्शित करता है जो कि प्राचीन BiOCl की तुलना में ~ 4 गुना अधिक है। घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत (डीएफटी) गणना आगे हेटेरोस्ट्रक्चर के लिए एक Bi-S बॉन्ड (बॉन्ड की लंबाई ~ 2.85 Å) और एक न्यूनतम कार्य फ़ंक्शन (2.37 eV) को प्रकट करती है, जो H_2 विकास दर को बढ़ावा देने के लिए महत्वपूर्ण है।

layers, YSZ-based porous supports for thermal treatment of the half cells) required for single cell fabrication to CUMI. (ToT fee: 118 Lakhs)

PROJECT-4

i) **Name of the Project:** Nanostructured Semiconductor-Conjugated Polymer based Hybrid Photocatalysts for Efficient Solar Water Splitting (GAP0376)

ii) **Project outcome focus:** Applied Research

iii) **Funding Agency:** SERB

iv) **Summary of the progress:**

- Dual Active Site Mediated Photocatalytic H_2 Evolution Through Water Splitting using CeO_2/PPy/BFO Double Heterojunction Catalyst: A high photocurrent density of 5.5 μA cm^{-2} with more negative Flat band potential (−0.47 V vs Ag/AgCl) has been obtained for CeO_2/PPy/BFO compared to single heterojunction CeO_2/PPy (~ 1.9 μA cm^{-2} and −0.42 V vs Ag/AgCl). Remarkably, CeO_2/PPy and CeO_2/PPy/BFO demonstrated 32 and 71 times higher H_2 generation, respectively, than pure CeO_2. A double heterojunction n−n−Z−scheme charge transfer pathway has been proposed based on possible band edge positions of semiconductors.
- Dual Regulation of Band Gap Engineering and Improved Charge Separation in S-Scheme Mo-doped Bi_2WO_6/PPy Heterojunction for Remarkable Photocatalytic Hydrogen Generation: The optimal content of 2 wt% Mo−$BiWO_6$ as a co-catalyst in the heterostructures reaches a remarkable H_2 production rate of 131 mmol $g^{-1}h^{-1}$ with an 18% higher apparent quantum efficiency than pure PPy. Moreover, heterostructure displays 200−fold higher photocurrent density with fortuitous photostability.
- Efficient Photocatalytic H_2 Generation via Bi-S Bond and Interfacial Electric Field Driven Direct Z-Scheme BiOCl/Cu_2SnS_3 Heterostructure: The optimized BCTS-5% heterostructure exhibits an H_2 generation rate of 8.27 mmol g^{-1} h^{-1} which is ~ 4 times higher than that of pristine BiOCl. Density functional theory (DFT) calculations further reveal a Bi-S bond (bond length ~2.85 Å) and a minimal work function (2.37 eV) for the heterostructure, which is crucial for boosting the H_2 evolution rate.

- पैनल रिएक्टर और गैस पृथक्करण कक्ष पर स्थिरीकरण के लिए स्लरी आधारित फोटोकैटलिस्ट परत, फोटोकैटलिस्टिक जल विभाजन के लिए फोटोकेमिकल रिएक्टर पैनल। इस तकनीक को साकार करने के उद्देश्य से, एक उपयुक्त सब्सट्रेट पर फोटोकैटलिस्ट को स्थिर करना उचित है। यहाँ, हमने विभिन्न सब्सट्रेट पर कोटिंग के लिए फोटोकैटलिस्ट स्लरी के अनुप्रयोग की जांच की है, और फोटोकैटलिस्ट स्लरी की फोटोइलेक्ट्रोकेमिकल गतिविधि पर बाइंडर के प्रभाव को समझने के लिए एक विस्तृत फोटोइलेक्ट्रोकेमिकल विश्लेषण किया गया है।

परियोजना-5

i) **परियोजना का नाम:** नोवेल फंक्शनलाइज्ड पॉलिमर नैनोस्ट्रक्चर कोटिंग्स (सीएलपी0311) का उपयोग करके मेडिकल इम्प्लांट संक्रमणों में रोगाणुरोधी प्रतिरोध का मुकाबला करना।

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **वित्त पोषण एजेंसी:** आईसीएमआर

iv) **प्रगति का सारांश:**

- शक्तिशाली एंटीमाइक्रोबियल और एंटीफुलिंग गतिविधि के साथ पॉलिमर आधारित नैनोफॉर्मुलेशन का विकास
- बायोपॉलिमर (चिटोसन नैनोपार्टिकल्स एनपी) और कुछ धातु ऑक्साइड एनपी (CeO_2 and Cu_2O) को आयनिक जेलन विधि का उपयोग करके चिटोसन एनपी के भीतर शामिल किया जाता है।
- संयुग्मित बहुलक नैनो संरचनाओं की एक श्रृंखला और CeO_2 NPs (विभिन्न लोडिंग भिन्नता) निगमित संयुग्मित पॉलिमर नैनोहाइब्रिड (एनएच) बनाए जाते हैं।
- पॉलिमर आधारित नैनो फार्मूलेशन को विभिन्न सर्फैक्टेंट्स का उपयोग करके सक्रिय दवा घटक (एपीआई) के रूप में चिटोसन आधारित नैनोफॉर्मुलेटेड मिथाइलग्लायोक्सल के लिए पायसीकरण क्रॉसलिंकिंग विधि द्वारा विकसित किया गया है।
- विट्रो में विभिन्न रोगजनक जीवों के खिलाफ नैनो पॉलिमर (ओं) की प्रभावशीलता का मूल्यांकन, इसकी कार्रवाई के तंत्र को समझना और स्तनधारी कोशिका लाइनों का उपयोग करके विट्रो में जैव-संगतता, सुरक्षा और साइटोटॉक्सिसिटी का आकलन करना।
- पॉलिमर नैनोफॉर्मुलेशन के लिए रोगाणुरोधी गतिविधि के तंत्र को समझें।

परियोजना-6

i) **परियोजना का नाम:** रिचार्जेबल सोडियम-आयन बैटरी के लिए अत्यधिक कुशल ग्लास आधारित लचीली इलेक्ट्रोलाइट सामग्री

- Slurry based photocatalyst layer for immobilization on panel reactor and gas separation chamber, photochemical reactor panel for photocatalytic water splitting. With the aim of realizing this technology, it is pertinent to immobilize the photocatalyst onto a suitable substrate. Herein, we have investigated the application of photocatalyst slurry for coating onto various substrates, and a detailed photoelectrochemical analysis has been carried out to understand the effect of binder on the photoelectrochemical activity of the photocatalyst slurry.

PROJECT-5

i) **Name of the Project:** Combating antimicrobial resistance in medical implant infections using novel functionalized polymer nanostructure coatings (CLP0311)

ii) **Project outcome focus:** Applied Research

iii) **Funding Agency:** ICMR

iv) **Summary of the progress:**

- Development of polymer based nanoformulation with potent antimicrobial and antifouling activity
- Biopolymer (chitosan nanoparticles NPs) and few metal oxides NPs (CeO_2 and Cu_2O) are incorporated within the chitosan NPs using ionic gelation method.
- A series of conjugated polymer nanostructures and CeO_2 NPs (different loading variation) incorporated conjugated polymers nanohybrids (NHs) are fabricated.
- Polymer based nano formulation has been developed by emulsification crosslinking method for chitosan based nanoformulated methylglyoxal as active pharmaceutical ingredient (API) using different surfactants.
- Evaluation of the nano polymer(s) effectiveness against different pathogenic organisms in vitro, deciphering its mechanism of action, and assessing the biocompatibility, safety, and cytotoxicity in vitro using mammalian cell lines.
- Understand the mechanism of antimicrobial activity for the polymer nanoformulation.

PROJECT-6

i) **Name of the Project:** Highly efficient Glass based flexible electrolyte materials for rechargeable sodium-ion battery

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यानः** बुनियादी और अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **वित्त पोषण एजेंसीः** डीएसटी

iv) **प्रगति का सारांशः**

हम एक सस्ती, तेजी से घुलनशील अकार्बनिक ग्लास सामग्री, पानी का गिलास (डब्ल्यू-ग्लास) पेश करते हैं जो जलीय इलेक्ट्रोलाइट्स के ईएसडब्ल्यू को बढ़ाता है और ठोस-राज्य, स्व-सहायक जलीय फिल्म (एसएसए-फिल्म) इलेक्ट्रोलाइट्स के संश्लेषण को सक्षम बनाता है। ये एसएसए-फिल्म इलेक्ट्रोलाइट्स 3.5 वी तक के विस्तारित ईएसडब्ल्यू और कमरे के तापमान पर लगभग 10^{-4} S/cm की चालकता प्रदर्शित करते हैं। उनके विद्युत रासायनिक प्रदर्शन का मूल्यांकन करने के लिए, एक ग्र्ङ-आयन सॉलिड-स्टेट सेल ($Na_{0.44}MnO_2$/एसएसए-फिल्म/$NaTi_2(PO)_3$) को 2032-सिक्का सेल कॉन्फ़िगरेशन में इकट्ठा किया गया था, जिसमें 0.03 mA/cm^2 के वर्तमान घनत्व पर 130 mAhg^{-1} की प्रारंभिक निर्वहन क्षमता प्राप्त हुई थी। यह कार्य उच्च प्रदर्शन वाली एआरएनआईबी प्रौद्योगिकी को आगे बढ़ाने के लिए एक लागत प्रभावी और मापने योग्य समाधान प्रदान करता है, जो वाणिज्यिक रूप से अपनाने के लिए महत्वपूर्ण बाधाओं को दूर करता है।

परियोजना-7

i) **परियोजना का नामः** ठोस ऑक्साइड ईंधन सेल (जीएपी-0390) में ईंधन लचीलेपन को आगे बढ़ाने की दिशा में हाइड्रोजन समृद्ध ईंधन गैस उत्पादन के लिए प्लास्टिक के साथ बायोमास का उत्प्रेरक सहायता प्राप्त सह-पायरो-गैसीकरण

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यानः** बुनियादी अनुसंधान

iii) **वित्त पोषण एजेंसीः** एएनआरएफ (एसईआरबी-एसआरजी)

iv) **प्रगति का सारांशः**

जीए के लिए भौतिक-रासायनिक विशेषताओं ने उच्च वाष्पशील पदार्थ और राख की कम मात्रा का खुलासा किया जो अन्य फ़ीड सामग्री की तुलना में बेहतर थर्मल क्षरण गुणों का सुझाव देता है क्योंकि बायोमास में राख की उच्च मात्रा हीट सिंक के रूप में कार्य करती है। जीए में नाइट्रोजन और नगण्य सल्फर की कम मात्रा कम प्रदूषण का संकेत देती है जो पर्यावरण के अनुकूल और स्वच्छ फीडस्टॉक में जोड़ती है। प्लास्टिक के साथ जीए के सम्मिश्रण ने आइसो-कन्वर्जनल विधि का उपयोग करके ऑक्सीडेटिव वातावरण के तहत थर्मल क्षरण व्यवहार और गतिज व्यवहार में भारी परिवर्तन दिखाया। जीए क्षरण के लिए आवश्यक सक्रियण ऊर्जा बहुत अधिक थी लेकिन पॉलीथीन को समान अनुपात में मिलाने के बाद इसमें कमी आई। इस प्रकार, अध्ययन से पता चलता है कि अकेले जीए की तुलना में मिश्रित संरचना के लिए कम ऊर्जा की आवश्यकता होती है। यह कुछ श्रृंखला-पैरेलल प्रतिक्रियाओं के कारण हो सकता है जैसे किः सुधार,

ii) **Project outcome focus:** Basic and Applied Research

iii) **Funding Agency:** DST

iv) **Summary of the progress:**

We introduce an inexpensive, rapidly dissolvable inorganic glass material, water glass (W-glass), which enhances the ESW of aqueous electrolytes and enables the synthesis of solid-state, self-supporting aqueous film (SSA-film) electrolytes. These SSA-film electrolytes exhibit an extended ESW of up to 3.5 V and a conductivity of approximately 10^{-4} S/cm at room temperature. To evaluate their electrochemical performance, a Na-ion solid-state cell ($Na_{0.44}MnO_2$/SSA-film/$NaTi_2(PO)_3$) was assembled in a 2032-coin cell configuration, achieving an initial discharge capacity of 130 mAhg^{-1} at a current density of 0.03 mA/cm^2. This work offers a cost-effective and scalable solution for advancing high-performance ARNIB technology, addressing critical barriers to commercial adoption.

PROJECT-7

i) **Name of the Project:** Catalyst assisted co-pyro-gasification of biomass with plastic for hydrogen enriched fuel gas production towards advancing fuel flexibility in Solid Oxide Fuel Cell (GAP-0390)

ii) **Project outcome focus:** Basic research

iii) **Funding Agency:** ANRF (SERB-SRG)

iv) **Summary of the progress:**

The physico-chemical characteristics for GA revealed high volatile matter and less amount of ash which suggests better thermal degradation properties compare to other feed materials as the high amount of ash in the biomass acts as heat sink. Lower amount of nitrogen and negligible sulphur in GA suggests lesser pollution which adds to the environmentally friendly and cleaner feedstock. Blending of GA with plastic showed drastic change in thermal degradation behavior and kinetic behavior under oxidative atmosphere using iso-conversional method. The activation energy required for GA degradation was much higher but it was decreased after blending polythene in equal proportion. Thus, the study suggests less energy requirement for the blended composition compare to GA alone. This might be because of certain series-parrallel reactions like: reformation, cracking etc. occurring within the system which weakens intermolecular bonds

दरार आदि। प्रणाली के भीतर होता है जो अंतर-आणविक बंधनों को कमजोर करता है और ऊर्जा की आवश्यकता को कम करता है। इसके अलावा, पॉलिथीन में कार्बन और हाइड्रोजन की प्रमुख संरचना होती है जो क्षरण पर ईंधन गैस में अधिक हाइड्रोजन सांद्रता तक बढ़ जाएगी। संश्लेषित Ni-Al_2O_3 उत्प्रेरकों ने Ni सांद्रता में वृद्धि के साथ एक्स सतह क्षेत्र में कमी दिखाई। हालांकि सभी रचनाओं ने मेसोपोरस प्रकृति दिखाई, लेकिन 7.5 wt.% Ni-Al_2O_3 के लिए छिद्र मात्रा और छिद्र व्यास 10 wt.% Ni-Al_2O_3 से अधिक था। प्लास्टिक के साथ जीए के सह-प्रसंस्करण ने सक्रियण ऊर्जा डेटा से प्रकट ऊर्जा इनपुट को कम कर दिया, जिससे कम ऊर्जा वाले वातावरण में तापीय रूपांतरण अधिक संभव हो गया। ये आंकड़े गैसीकरण प्रक्रिया के लिए प्रभावी रिएक्टर डिजाइन के लिए उपयोगी हैं। बायोमास-प्लास्टिक मिश्रणों के लिए अनुरूप उत्प्रेरक विकसित करने से ठोस ऑक्साइड ईंधन सेल में प्रभावी उपयोग के लिए अधिक कुशल हाइड्रोजन समृद्ध ईंधन गैस उत्पादन हो सकता है।

परियोजना-8

i) **परियोजना का नाम:** ठोस ऑक्साइड इलेक्ट्रोलाइजर सेल का विकास और ब्लास्ट फर्नेस के लिए शॉर्ट स्टैक (BF) आयरन बनाने की प्रक्रिया में CO_2 फुटप्रिंट को कम करने के लिए शीर्ष गैस का उपयोग (CLP-0312)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **वित्त पोषण एजेंसी:** इस्पात मंत्रालय (उद्योग भागीदार: टाटा स्टील लिमिटेड)

iv) **प्रगति का सारांश:**

परियोजना को मार्च 2025 के महीने में मंजूरी दी गई है और इस प्रकार प्रयोगात्मक कार्य शुरू करने के लिए साहित्य सर्वेक्षण किया गया है। औद्योगिक समस्या के समाधान पर विचार करते हुए हाल के साहित्य की समीक्षा की गई, जिसके अंतिम समाधान की आवश्यकता है। प्रक्रिया के लिए कुछ चुनौतियों में इसके प्रदर्शन के संदर्भ में दीर्घकालिक स्थिरता और आगे की प्रतिक्रिया के लिए सक्रिय स्थलों को अवरुद्ध करने वाले ईंधन इलेक्ट्रोड सतह पर कार्बन जमाव भी शामिल है। इसके अलावा, अन्य चुनौतियों में इलेक्ट्रोड सामग्री का क्षरण, वायु इलेक्ट्रोड सामग्री का परिसीमन, भाप से कार्बन अनुपात बनाए रखना और आंतरिक मिथेनेशन प्रतिक्रिया शामिल हैं जो उत्पाद उत्पादन अनुपात को बदल सकते हैं। परियोजना की शुरुआत के लिए अस्थायी संरचना Ze-Ce डोप्ड/डिस्पर्सड सिस्टम होगी जो शुष्क और गीली स्थिति में CO_2 इलेक्ट्रोलिसिस के साथ संगत होगी और सीएसआईआर-सीजीसीआरआई द्वारा विकसित मानक एनोड समर्थित सेल के साथ इसकी तुलना की जाएगी।

and lessens the energy requirement. In addition, polythene has major composition of carbon and hydrogen which on degradation will add up to the more hydrogen concentration in the fuel gas. The synthesized Ni-Al_2O_3 catalysts showed the decrease in BET surface area with increase in Ni concentration. Though all the compositions showed mesoporous nature but the pore volume & pore diameter for 7.5 wt.% Ni-Al_2O_3 was slighthy higher than 10 wt.% Ni-Al_2O_3. The co-processing of GA with plastics reduced the energy input as revealed from activation energy data, making thermal conversion more feasible in low-energy environments. These data are useful for the effective reactor design for gasification process. Developing tailored catalysts for biomass-plastic blends could unlock more efficient hydrogen rich fuel gas production for effective utilization in solid oxide fuel cell.

PROJECT-8

I) **Name of the Project:** Development of Solid Oxide Electrolyzer Cell & Short Stack for Blast Furnace (BF) Top Gas Utilization to Reduce CO_2 Footprint in the Iron Making Process (CLP-0312)

ii) **Project outcome focus:** Applied Research

iii) **Funding Agency: Ministry of Steel (Industry partner:** Tata Steel Ltd.)

iv) **Summary of the progress:**

The project has been sanctioned in the month of March 2025 and thus literature survey has been done to initiate the experimental work. The recent literatures were reviewed considering the solution of the industrial problem which needs an ultimate solution. Some of the challenges for the process involves long term stability in terms of its performance and also the carbon deposition over the fuel electrode surface blocking the active sites for further reaction. In addition to it, other challenges include degradation of electrode materials, delamination of air electrode materials, maintaining steam to carbon ratio and internal methanation reaction which can change the product output ratios. The tentative composition for the initiation of the project will be Ze-Ce doped / dispersed system compatible with CO_2 electrolysis in dry and wet condition and its comparison with the standard anode supported cell developed by CSIR-CGCRI.

(c) इन-हाउस और सीएसआर परियोजनाएं

परियोजना-1

i) **परियोजना का नामः** ठोस ऑक्साइड सेल (ओएलपी-0727) का उपयोग करके सह-इलेक्ट्रोलिसिस के माध्यम से CO_2 और भाप के इलेक्ट्रोकेमिकल वेलोराइजेशन की दिशा में नया इलेक्ट्रोड

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** बुनियादी शोध

iii) **प्रगति का सारांशः**

CO_2-भाप सह-इलेक्ट्रोलिसिस अध्ययन Ni-YSZ/YSZ/LSM-YSZ/LSM विन्यास वाली कोशिका के साथ एकल कोशिका स्टैक विन्यास में किया गया था। दो प्रक्रिया पैरामीटर भिन्नताएं i.e. भाप से कार्बन डाइऑक्साइड अनुपात और लागू वोल्टेज का अध्ययन किया गया। परिणामों ने क्रमशः 2505 mL/min और 200 mL/min की भाप और सीओ 2 प्रवाह दर के लिए 0.253 A/cm^2 @ 1.5 V का अधिकतम वर्तमान घनत्व (सीडी) दिखाया। इसके बाद, भाप और CO_2 की इस निश्चित प्रवाह दर पर, C.D. विभिन्न वोल्टेज पर अध्ययन किया गया था जो अधिकतम C.D. दिखा। का 0.43 A/cm^2 @2V. कोशिका की सहनशीलता और स्थिरता के लिए, कोशिका को 4 घंटे के लिए 1.5 V के स्थिर वोल्टेज के तहत रखा गया था और धारा घनत्व में भिन्नता की जांच की गई थी। परिणामों ने C.D. में मिनट विचलन दिखाया। यह ईंधन इलेक्ट्रोड पर मामूली कोक जमाव के कारण हो सकता है।

परियोजना-2

I) **परियोजना का नामः** द्वि-आयामी (2डी) सामग्री और उनके हेटेरोस्ट्रक्चरः उन्नत ऑक्सीकरण-कटौती प्रक्रियाओं (एओआरपी) के नैनोजनरेटर के रूप में संश्लेषण और अनुप्रयोग

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** बुनियादी रेस

iii) **प्रगति का सारांशः**

2D Bi_2O_2Se और WO_3 nanourchine को संश्लेषित किया गया है। माइथेलीन ब्लू डाई के क्षरण के लिए सोनोकैटालिटिक गतिविधि का पता लगाया गया है।

परियोजना-3

i) **परियोजना का नामः** दीर्घकालिक विकास (7 सेऊ17 माह) एजीएनपी को आरटी में SiO_2-TiO_2 और SiO_2-ZrO_2 आधारित हाइड्रोफोबिक कोटिंग मैट्रिक्स के अंदर इन-सीटू उत्पन्न किया गया है ताकि सोल जेल प्रसंस्करण द्वारा कोटिंग के रोगाणुरोधी/जीवाणुरोधी गुण को बढ़ाया जा सके

ii) **प्रोजेक्ट आउटकम फोकस** (a) बेसिक रेस

iii) **प्रगति का सारांशः**

AgNPs का व्यापक रूप से फार्मास्युटिकल, पर्यावरण और जैव-चिकित्सा और खाद्य पेय उद्योगों में उनके जीवाणुरोधी प्रतिरोध, उत्प्रेरक प्रभाव, फोटोवोल्टिक, फोटोकैटालिटिक, सेंसर आदि के कारण उपयोग किया जाता

(C) In-house & CSR Projects

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Novel electrode(s) towards electrochemical valorization of CO_2 and steam via co-electrolysis using solid oxide cell (OLP-0727)

ii) **Project outcome focus:** Basic Research

iii) **Summary of the progress:**

The CO_2-steam co-electrolysis study was performed in a single cell stack configuration with cell having Ni-YSZ/YSZ/LSM-YSZ/LSM configuration. Two process parameter variations i.e. steam to carbon di oxide ratio and applied voltage were studied. Results showed maximum current density (CD) of 0.253 A/cm^2 @ 1.5 V for a steam and CO_2 flow rate of 2505 mL/min and 200 mL/min, respectively. Following this, at this fixed flow rate of steam and CO_2, C.D. at different voltage was studied which showed maximum C.D. of 0.43 A/cm^2 @2V. Further for endurance and stability of the cell, the cell was put under constant voltage of 1.5 V for 4 hrs and the variation in current density was investigated. The results showed minute deviation in the C.D. that may be due to slight coke deposition on the fuel electrode.

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Two-dimensional (2D) Materials and their Heterostructures: Synthesis and Application as Nanogenerators of Advanced Oxidation-Reduction Processes (AORPs)

ii) **project outcome focus:** Basic Res

iii) **Summary of the progress:**

2D Bi_2O_2Se and WO_3 nanourchine have been synthesized. Sonocatalytic activity has been explored for the degradation of the mythelene blue dye.

PROJECT-3

I) **Name of the Project:** Development of long time stable (7 to >17 months) AgNPs have been generated in-situ inside the SiO_2TiO_2 and SiO_2 ZrO_2 based hydrophobic coating matrix at RT to enhance antimicrobial/ antibacterial property of the coating by sol gel processing

ii) **Project outcome focus** (a)Basic Res

iii) **Summary of the progress:**

AgNPs are widely used in the pharmaceutical, environmental, and bio-medical and food beverage industries due to their antibacterial

है संपत्तियाँ। लेकिन सामान्य स्थिति में इसकी स्थिरता बहुत कम होती है। यहाँ कोटिंग मैट्रिक्स के अंदर स्थिर एजीएनपी विकसित किए गए हैं।

एस एंड टी उपलब्धि के बारे में:

- एजीएनपी को कमरे के तापमान (आरटी) पर SiO_2ZrO_2 & SiO_2TiO_2 आधारित हाइड्रोफोबिक कोटिंग मैट्रिक्स के अंदर इन-सीटू उत्पन्न किया गया है, जो स्प्रे और डिप कोटिंग तकनीक द्वारा पीडीएमएस और सिल्वर सॉल्ट के साथ टेट्राल्कोक्सीटाइटेनियम (टीएटी)/टेट्राल्कोक्सीजिरकोनियम (टीएजेड) टेट्रा एल्कोक्सीसिलेन (टीएएस) और ईएटीएएस से प्राप्त होता है।
- मैट्रिक्स के अंदर एजीएनपी स्थिर (> 17 महीने)
- कोटिंग के रोगाणुरोधी/जीवाणुरोधी/संक्षारण प्रतिरोध गुण को बढ़ाएँ
- कोटिंग को 4-5 दिनों के भीतर आरटी पर ठीक किया जा सकता है
- कोटिंग की कठोरता 3H (ASTM D3363)
- एजीएनपी आर्द्रता परीक्षण (एएसटीएमडी 2247) के तहत 28 दिनों तक स्थिर रहते हैं।

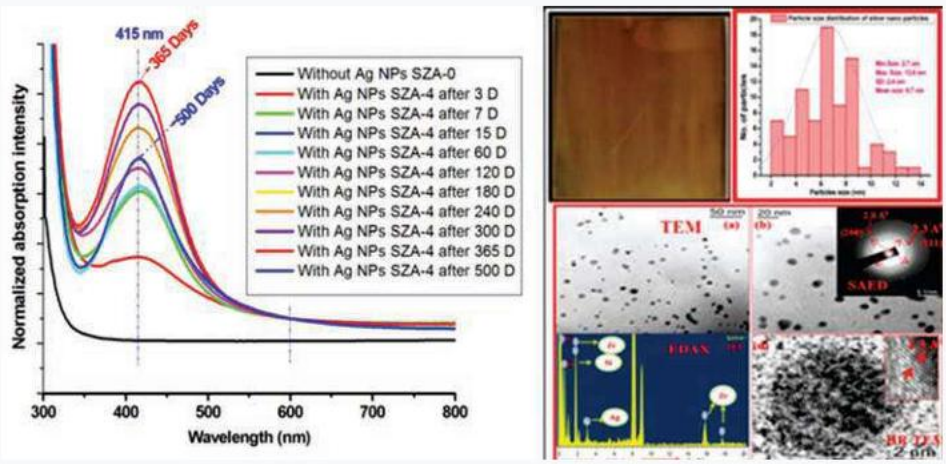
परिणामः यह कार्य स्वास्थ्य देखभाल उत्पादों, खाद्य और पेय पदार्थों के उपयोग में जैव चिकित्सा क्षेत्र के लिए लागू हो सकता है। उपरोक्त प्रक्रिया को भारत में पेटेंट के लिए दाखिल किया जाएगा (प्रगति पर)

resistance, catalytic effect, photovoltaic, photocatalytic, sensors etc. properties. But it's stability is very low in normal condition. Here stable AgNPs inside coating matrices have been developed.

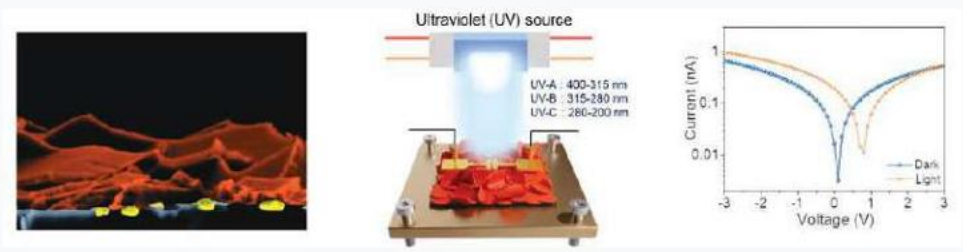
About the S&T Achievement:

- AgNPs have been generated in-situ inside the SiO_2 ZrO_2 & SiO_2 TiO_2 based hydrophobic coating matrix at room temperature (RT) derived from tetra alkoxytitatanium (TAT) /tetra alkoxyzirconium (TAZ), tetra alkoxysilane (TAS) and epoxyalkyltrialkoxysilane (EATAS) along with PDMS and silver salt by spray and dip coating technique.
- AgNPs stable (>17 months) inside the matrix
- Enhance antimicrobial/ antibacterial/ corrosion resistance property of the coating
- Coating can be cured at RT within 4-5 days
- Hardness of the coating 3H (ASTM D3363)
- AgNPs are stable under humidity test (ASTM D2247) up to 28 days.

Outcome: This work can be applicable for biomedical field in health care products, food and beverage uses. The above process will be filed patent in India (under progress).



Room temperature (RT) curable long time stable (>1.5 years) AgNPs embedded SiO_2ZrO_2 based hydrophobic coatings on glass substrate and its characterizations.



Glass with firmly embedded metal nano-particle has been utilized for the synthesis of Cs3Bi2I9 perovskite, which was utilized as a photodetector to detect the Ultraviolet light.

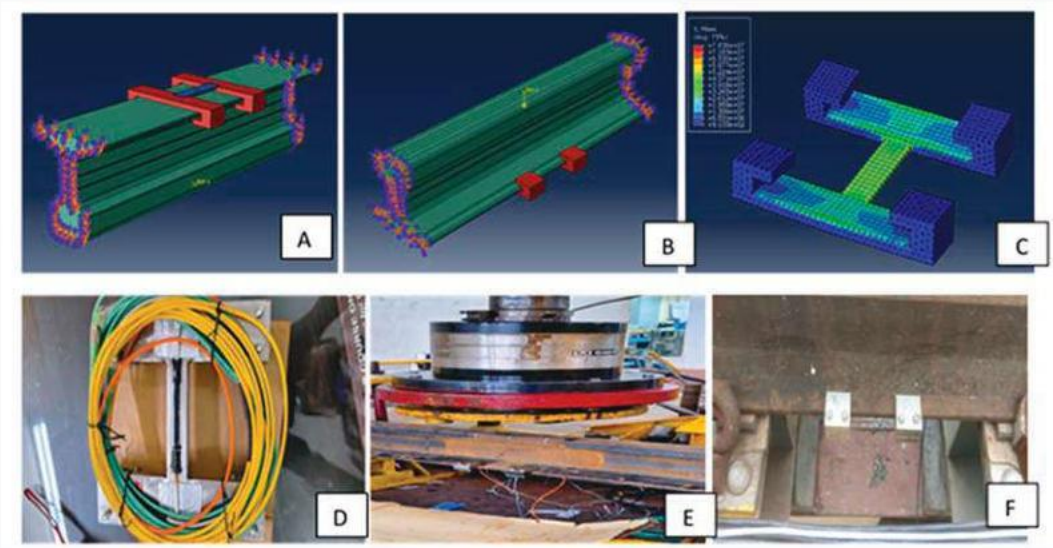
फाइबर ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स
FIBRE OPTICS AND PHOTONICS

फाइबर ब्रैग ग्रेटिंग (एफबीजी) पर आधारित विशेष तनाव संवेदक का उपयोग रेलवे परिसंपत्तियों जैसे व्हील इम्पैक्ट लोड (डब्ल्यूआईएल) ट्रेन की गति, पहियों की गिनती और ऑनलाइन बोगी वजन की निगरानी के लिए किया गया था। मापदंडों को अनुकूलित करने और अधिकतम भार प्राप्त करने के लिए, संवेदक आवास भाग का अनुकरण किया गया था। एफबीजी संवेदक का निर्माण किया गया था, और संवेदक आवास का निर्माण स्थानीय रूप से एसएस-316 इस्पात का उपयोग करके किया गया था। आवास का निर्माण क्लैंप के साथ किया गया था जिससे रेल के नीचे संलग्न करना आसान हो गया था। संवेदक आवास को क्षेत्र अनुप्रयोग से पहले एसईआरसी लोडिंग प्रणाली में कैलिब्रेट किया गया था। भारतीय रेलवे प्रणाली ने यूसी-55 मानक रेल का उपयोग करने का विकल्प चुना है। उपयुक्त कमरे के तापमान के उपचार चिपकने का उपयोग करते हुए, एक एकल एफबीजी संवेदक को संवेदक आवास में चिपकाया गया था। ऑनलाइन डेटा (नैनोमीटर में तरंगदैर्ध्य बदलाव) को ट्रेन पास के दौरान एक परीक्षण भाग के रूप में लिया गया है क्योंकि मनगलोर रेलवे पुल में संवेदक आवास तय किया गया था। लक्ष्य मापदंडों की गणना कच्चे डेटा से की जाती है।

इस्पात उद्योग अक्सर तापमान मापने के लिए थर्मोकपल-आधारित विधियों का उपयोग करता है। हालाकि, कुछ थर्मोकपल प्रोब/पायरोमीटर उपकरण दुर्गम स्थानों के कारण उपयुक्त नहीं हैं। इन संरचनात्मक रेखाओं में डाउनकमर पेलेट मिल और ब्लास्ट फर्नेस में ब्लो पाइप शामिल हैं। एक ही फाइबर में पाँच एफबीजी सेंसर बनाए गए हैं, सही ढंग से पैक किए गए हैं, और एक ब्लो पाइप में स्थापित किए गए हैं। इनमें से चार जांचों को ब्लो पाइप से जोड़ा गया था ताकि हम संयंत्र के काम करने के दौरान तापमान पर नजर रख सकें। इसके अतिरिक्त, एक गोलाकार

Special strain sensors based on Fibre Bragg Grating (FBG) were used to monitor railway assets such as wheel impact load (WIL), train speed, wheel counts, and online bogie weight. In order to optimise the parameters and attain the maximum load, the sensor housing portion was simulated. The FBG sensor was manufactured, and the sensor housing was constructed locally using SS-316 steel. The housing was constructed with clamps that made it simple to attach beneath the rail. The sensor housing was calibrated in SERC loading system before field application. The Indian Railways system has chosen to use the UC-55 standard rail. Using the appropriate room temperature curing adhesive, a single FBG sensor was affixed to sensor housing. Online data (wavelength shift in nanometres) has been captured during train passes as a testing part since the sensor housing was fixed in the Managlore Railway Bridge. Target parameters are computed from the raw data.

The steel industry frequently uses thermocouple-based methods for temperature measurement. However, some thermocouple probe/pyrometer devices are not appropriate because of inaccessible locations. These structural lines include the downcomer pellet mill and the blow pipe in a blast furnace. Five FBG sensors in a single fibre have been manufactured, correctly packaged, and installed in a blow pipe. Four of these probes were fastened to the blow pipe so that we could keep an eye on the temperature while the plant was



A-C: The sensor housing and simulation, D-E: packaged sensor housing and calibration process,
F: sensor under Indian Railway (Mangalore bridge))

गोली संरचना के तापमान प्रोफाइल का आकलन करने के लिए 12 सेंसर के साथ एक एकल जांच बनाई गई थी। एएनएन विधि को आंतरिक रेखा के लिए एक एल्यूमिना समग्र लाइनर के साथ एक ब्लो पाइप के हॉट स्पॉट माप को निर्धारित करने के लिए विकसित किया गया था। यह उन हॉट स्पॉट की पहचान करने के लिए महत्वपूर्ण है जहां लाइनर की मोटाई कम हो रही है।

operating. Additionally, a single probe with 12 sensors was created to assess the temperature profile of a circular pellet structure. The ANN method was developed to determine the hot spot measurement of a blow pipe with an alumina composite liner for the inner line. This is crucial for identifying hot spots where the liner's thickness is thought to be dropping.

अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का सारांश
SUMMARY OF R&D ACTIVITIES

(A) सीएसआईआर परियोजनाएं (एफटीटी/एफबीआर/एफटीसी/एनसीपी / मिशन/एचसीपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** फाइबर ऑप्टिक आधारित रेलवे एसेट मॉनिटरिंग सिस्टम (एफआरएएमएस)

ii) **परियोजना का प्रकार:** सीएसआईआर-एफटीटी परियोजना

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांश:**

- सीएसआईआर-एसईआरसी द्वारा एक्सल लोड, पहियों की संख्या, गुजरने वाली ट्रेनों से पहियों में असमान लोडिंग का निर्धारण करने और पहियों के सपाट दोषों की पहचान करने के लिए नए एल्गोरिदम विकसित किए गए हैं। सिंगुलर स्पेक्ट्रम एनालिसिस का उपयोग करके एक व्हील फ्लैट आइडेंटिफिकेशन तकनीक विकसित की गई है। संख्यात्मक जाँच में, रेल को बीम तत्वों के रूप में और स्लीपर्स को सरल आधार के रूप में मॉडल किया जाता है। साहित्य से एक चपटे पहिये के नकली रोलिंग के कारण विस्थापन प्रोफ़ाइल उत्पन्न होती है। गतिशील स्ट्रेन डेटा का मूल्यांकन विस्थापन वेक्टर से किया जाता है और सिग्नल अपघटन तकनीक में नियोजित किया जाता है, ताकि इंस्ट्रूमेंटेड रेल के ऊपर से गुजरने वाले पहियों के सेट के बीच चपटे पहिये की उपस्थिति की पहचान की जा सके। वास्तविक समय प्रतिक्रिया निगरानी और मापी गई प्रतिक्रियाओं से विभिन्न मापदंडों का मूल्यांकन करने के लिए एक जीयूआई विकसित किया गया है।
- अवधारणा प्रदर्शन के प्रमाण पर सीएसआईआर-एसईआरसी और सीजीसीआरआई द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित प्रारंभिक गतिविधियों को रेलवे ट्रैक पर इंस्ट्रूमेंटिंग स्ट्रेन गेज द्वारा किया गया था और ट्रेनों के गुजरने के दौरान प्रतिक्रियाओं को मापा गया था। रेलवे पटरियों के एक हिस्से में सेंसरों की एक श्रृंखला लगाई गई थी और प्रतिक्रियाओं को एक परीक्षण ट्रेन गठन का उपयोग करके स्थिर और गतिशील लोडिंग के तहत मापा गया था। मापा प्रतिक्रियाओं का उपयोग करके उपकरण संवेदक के अंशांकन के लिए स्थिर

(A) CSIR Projects (FTT/FBR/FTC/NCP/ Mission/ HCP etc)

PROJECT-1

I) **Name of the Project:** Fiber optic based wayside Railway Asset Monitoring System (FRAMS)

ii) **Project Type:** CSIR-FTT Project

iii) **Project outcome focus:** Applied Research

iv) **Summary of the progress:**

- Novel algorithms have been developed by CSIR- SERC for determining the axle loads, wheel counts, uneven loading in the wheels from the passing trains and also to identify the wheel flat defects. A wheel flat identification technique using Singular Spectrum Analysis is developed. In the numerical investigation, the rail is modelled as beam elements and the sleepers as simple supports. The displacement profile due to the simulated rolling of a flattened wheel, from the literature, is generated. The dynamic strain data is evaluated from the displacement vector and employed in the signal decomposition technique, to identify the presence of flattened wheel among the set of wheels passing over the instrumented rail. A GUI has been developed for real time response monitoring and evaluating the various parameters from the measured responses.
- Initial activities jointly conducted by CSIR-SERC and CGCRI on the proof of concept demonstration was carried out by instrumenting strain gages on the railway track and responses were measured during the passage of trains. An array of sensors was instrumented on to a portion of railway track and responses were measured under static and dynamic loading using a test train formation. Static tests were conducted for calibration of the instrumented sensors using the measured responses. The strain

परीक्षण किए गए थे। रेल के फ़्लैन्ज पर लगाए गए सेंसर से प्राप्त तनाव प्रतिक्रियाओं का उपयोग एक्सल की संख्या की गिनती के लिए किया गया था। विभिन्न गति पर ट्रेनों के गुजरने के दौरान प्रतिक्रियाएं दर्ज की गईं। प्रत्येक गति के लिए पारित एक्सलों की संख्या का मूल्यांकन किया गया और एल्गोरिथ्म को सभी गति के लिए उपयोग की जाने वाली ट्रेन संरचना के अनुसार एक्सलों की सटीक संख्या की पहचान करने में सक्षम पाया गया। विकसित उपकरण योजना को तीन रेलवे स्थलों पर स्थापित किया गया था और 50 से अधिक ट्रेन पास के लिए एक सप्ताह के लिए डेटा दर्ज किया गया था। प्रतिक्रियाओं का विश्लेषण किया गया और यह मापी गई प्रतिक्रियाओं से प्रत्येक धुरी पर अक्षों की संख्या, असमान लोडिंग, लोडिंग की पहचान करने में सक्षम था। व्हील फ्लैटों का अनुकरण करने के लिए सीएसआईआर एसईआरसी में स्थापित परीक्षण ट्रैक से भी डेटा एकत्र किया जाता है। प्रयोगशाला मॉडल से उत्पन्न डेटा का उपयोग करके व्हील फ्लैट डिटेक्शन के लिए एल्गोरिदम का सत्यापन किया गया है।

परियोजना-2

I) **परियोजना का नाम:** बड़ी औद्योगिक संरचनाओं (एचसीपी-42) के महत्वपूर्ण तापमान क्षेत्र की भविष्यवाणी करने के लिए एआई आधारित स्मार्ट अलार्म प्रणाली का विकास - सीएसआईआर-एचसीपी परियोजना

ii) **परियोजना का प्रकार:** सीएसआईआर-एचसीपी परियोजना

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांश:**

औद्योगिक संरचना (ब्लास्ट फर्नेस ब्लोपाइप) का थर्मल मॉडल थर्मल इमेजिंग के माध्यम से विकसित और मान्य किया गया। थर्मल मॉडल के डेटा के साथ-साथ ज्ञात संख्या में एम्बेडेड एफबीजी सेंसर से प्राप्त रियल-टाइम डेटा का उपयोग करके एक एआई-आधारित रियल-टाइम तापमान भविष्यवाणी प्रणाली विकसित की गई थी। किसी भी गंभीर स्थिति की घटना से पहले अलार्म बनाने के लिए एक आईओटी-आधारित अलार्म जनरेशन प्रोटोकॉल का उपयोग किया जाता था। इसके अलावा, इस तकनीक का परीक्षण एफबीजी सेंसर के साथ एम्बेडेड एक इंस्ट्रूमेंटेड ब्लोपाइप के साथ किया गया था। इसके अलावा, पेलेट संयंत्र में डाउनकमर के दुर्गम पक्ष के लिए थर्मल प्रोफाइल उत्पादन का भी पता लगाया गया था।

उपलब्धियां:

ब्लोपाइप का थर्मल मॉडल: सीएफडी मॉडलिंग का उपयोग करके प्राप्त फ्रस्टम आकार-रिफ्रैक्टरी पंक्तिबद्ध संरचना (i) कटाव के बिना और (ii) रिफ्रैक्टरी में विभिन्न स्थानों पर कटाव। ब्लोपाइप सतह पर एम्बेडेड एफबीजी संवेदक सरणी और वास्तविक समय तापमान रिकॉर्डिंग की जा सकती है। सेंसर डेटा और थर्मल मॉडल डेटा से ब्लास्ट फर्नेस ब्लोपाइप सतह हॉटस्पॉट भविष्यवाणी। ब्लास्ट फर्नेस

responses obtained from the sensors instrumented on the flange of the rail was used for counting the number of axles. Responses were recorded during the passage of trains at various speeds. The number of axles passed was evaluated for each speed and the algorithm was found to be able to identify the exact number of axles as per the train formation used for all the speeds. The developed instrumentation scheme was installed in three railway sites and the data was recorded for one week for more than 50 train passes. The responses were analyzed and it was able to identify the number of axles, uneven loading, loading on each axle from the measured responses. Also data is collected from the test track established at CSIR SERC for simulating the wheel flats. Validation of the algorithm for wheel flat detection using the data generated from laboratory model has been carried out.

PROJECT-2

I) **Name of the Project:** Development of an AI-based smart alarm system for predicting critical temperature zone of large industrial structures (HCP-42)- CSIR-HCP Project

ii) **Project Type:** CSIR-HCP Project

iii) **Project outcome focus:** Applied Research

iv) **Summary of the progress:**

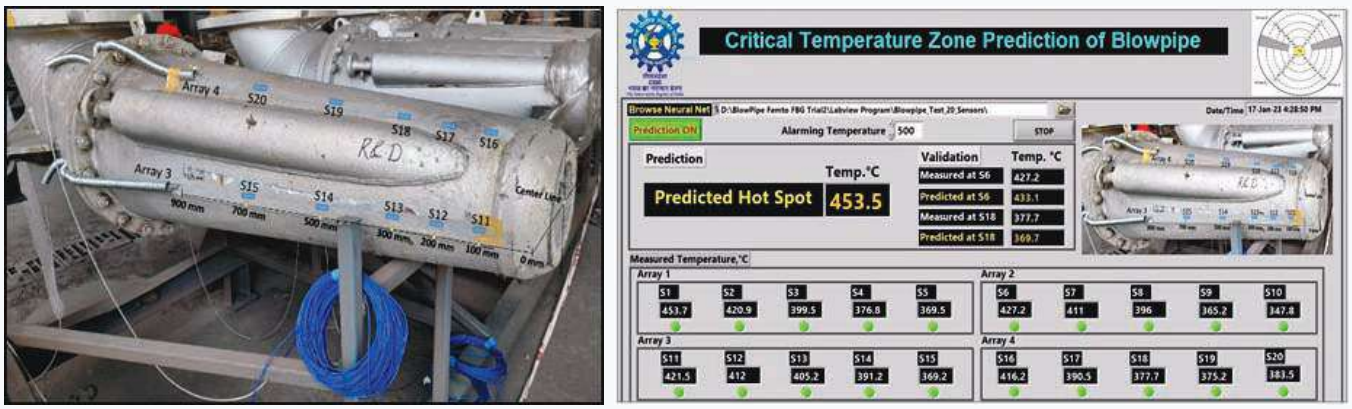
Thermal model of industrial structure (blast furnace blowpipe) developed and validated through thermal imaging. An AI-based real-time temperature prediction system was developed using data from thermal model as well as real-time data obtained from a known number of embedded FBG sensors. An IOT-based alarm generation protocol was used for alarm generation before the occurrence of any critical condition. Further, this technique was tested with one instrumented blowpipe embedded with FBG sensors. In addition, thermal profile generation for the inaccessible side of down comer in pellet plant was also explored.

Achievements:

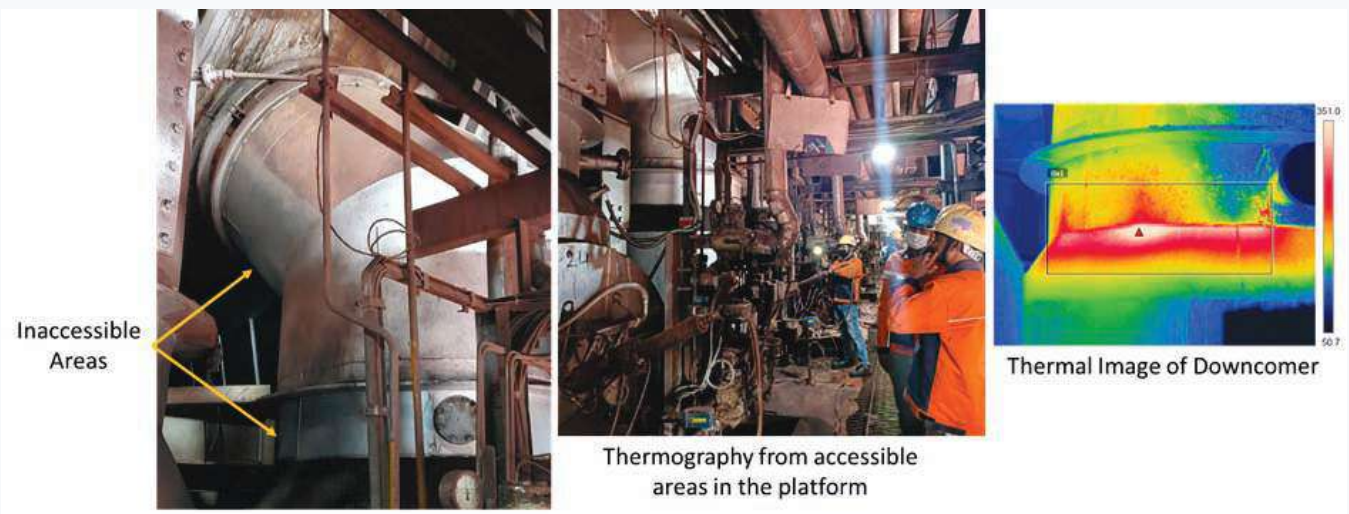
Thermal model of blowpipe: frustum shaped-refractory lined structure obtained using CFD modelling considering conditions (i) without erosion and (ii) erosion at different locations in the refractory. FBG sensor arrays embedded on blowpipe surface and real-time temperature recording could be done. Blast furnace blowpipe surface hotspot prediction

में एक इंस्ट्रूमेंटेड ब्लोपाइप में रियल-टाइम हॉटस्पॉट भविष्यवाणी। त्रुटि को ±4°C तक कम करने के लिए भविष्यवाणी मॉडल की ठीक-ट्यूनिंग। एक अन्य रिफ्रैक्टरी पंक्तिबद्ध संरचना के दुर्गम क्षेत्र में थर्मल प्रोफाइल उत्पादन के लिए एआई प्रोटोकॉल का अन्वेषण: पेलेट संयंत्र में डाउनकमर।

from sensor data and thermal model data. Real-time hotspot prediction in one instrumented blowpipe at blast furnace. Fine-tuning of prediction model to reduce error to ±4oC.Exploration of AI protocol for thermal profile generation in inaccessible region of another refractory lined structure: downcomer in pellet plant.



Side view of Instrumented blowpipe showing two arrays of sensors and GUI developed for critical temperature prediction of Blowpipe



FBG sensor in downcomer in the pellet plant; inaccessible areas limit the thermography of the back zone.

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** हाइड्रोजन भंडारण टैंकों की निगरानी के लिए विशेष संवेदक।

ii) **परियोजना का प्रकार:** सीएसआईआर-मिशन मोड परियोजना (एचसीपी)

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांश:**

- सीएसआईआर-सीएमईआरआई में टाइप IV कम्पोजिट सिलेंडर के लाइनर पर फाइबर ब्रैग ग्रेटिंग (एफबीजी) स्ट्रेन सेंसर का प्रदर्शन।
- कमरे के तापमान पर काम करने वाले एफबीजी आधारित हाइड्रोजन सेंसर के लिए पैकेज का विकास

PROJECT-3

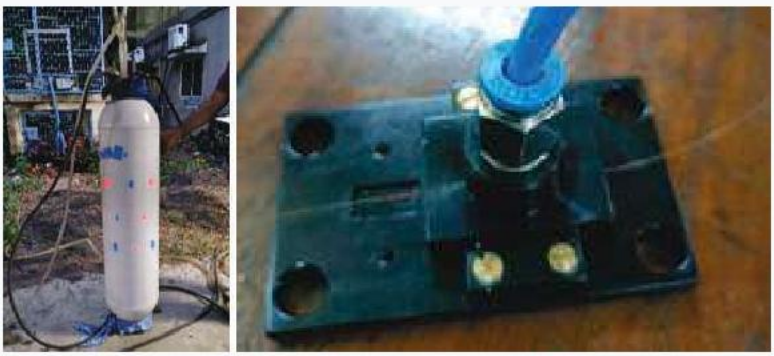
i) **Name of the Project:** Specialty Sensors for Monitoring of Hydrogen Storage Tanks.

ii) **Project Type:** CSIR-Mission mode project (HCP)

iii) **project outcome focus:** Applied Research

iv) **Summary of the progress:**

- Demonstration of Fiber Bragg grating (FBG) strain sensors on the liner of type IV composite cylinder at CSIR-CMERI.
- Development of package for FBG based hydrogen sensors operating at room temperature



In figure, (a) Array of 12 fiber Bragg gratings tested on the liner of type IV cylinder and (b) developed fiber optic and electronic (resistive) hydrogen sensors

परियोजना-4

i) **परियोजना का नाम:** एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग और रणनीतिक अनुप्रयोग के लिए 1 किलोवाट फाइबर लेजर आधारित प्रणाली

ii) **परियोजना का प्रकार:** सीएसआईआर-एफटीटी परियोजना

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त रेस।

iv) **प्रगति का सारांश:**

एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग और मेटल प्रोसेसिंग एप्लिकेशन में फील्ड ट्रायल के लिए लेजर कटिंग मशीन के साथ एकीकृत करने के लिए 1 किलोवाट फाइबर लेजर सिस्टम विकसित किया गया है।

उपलब्धि:

1. सहजानंद लेजर टेक्नोलॉजी लिमिटेड, गांधीनगर और ओमेगा इनोवेशन अहमदाबाद में मेटल कटिंग में सीडब्ल्यू 1 किलोवाट मॉड्यूल के फील्ड ट्रायल का समापन।
2. 10 mm मोटी धातु की चादर काटने के लिए उद्योग द्वारा दायर परीक्षण सफलतापूर्वक पूरा हो गया है।
3. सीएसआईआर-सीएमईआरआई, दुर्गापुर में इन-हाउस डिजाइन और एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग के लिए धातु प्रसंस्करण के लिए प्रणाली एकीकरण की प्रक्रिया चल रही है

(B) बाहरी वित्त पोषित परियोजनाएं (जीएपी/एसएसपी/सीएलपी/टीएसपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** सिंक्रोनाइज़्ड फेमटोसेकंड फाइबर लेजर लगभग 1560 nm के साथ THz जनरेशन और डिटेक्शन (जीएपी0186) के लिए नियंत्रित पुनरावृत्ति दर के साथ

ii) **परियोजना का प्रकार:** जीएपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त रेस।

iv) **वित्त पोषण एजेंसी:** डीआरडीओ-डीएफटीएम

v) **प्रगति का सारांश:**

टेराहर्ट्ज़ (THz) उत्पादन और पहचान के लिए एक अति-स्थिर, उच्च-पुनरावृत्ति-दर मोड-लॉक इरबियम फाइबर लेजर के डिजाइन का सार्वजनिक

PROJECT-4

i) **Name of the Project:** 1 kW Fiber Laser Based System for Additive Manufacturing and Strategic Application

ii) **Project Type:** CSIR-FTT Project

iii) **project outcome focus:** Applied Res.

iv) **Summary of the progress:**

1kW Fiber Laser System is developed to integrate with laser cutting machine for field trial in Additive Manufacturing and metal processing application.

Achievement:

1. Completion of field trial of CW 1 kW module in Metal cutting at Sahajanand Laser Technology Ltd., Gandhinagar and Omega Innovation Ahmadabad.
2. Industry filed trial for cutting upto 10 mm thick metal sheet is successfully completed.
3. System integration is under process at CSIR-CMERI, Durgapur for in house design and metal processing for Additive Manufacturing

(B) Externally Funded Projects (GAP/SSP/CLP/TSP etc)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Synchronized Femtosecond Fiber Lasers around 1560 nm with Controllable Repetition Rate for THz Generation and Detection (GAP0186)

ii) **Project Type:** GAP

iii) **Project outcome focus:** Applied Res.

iv) **Funding Agency:** DRDO-DFTM

v) **Summary of the progress:**

The design of an ultra-stable, high-repetition-rate mode-locked erbium fiber laser for terahertz (THz) generation and detection has significant implications for public health and safety. It

स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। यह विषाक्त रसायनों और जैविक कारकों का संवेदनशील पता लगाने में सक्षम बनाता है, जो पर्यावरणीय निगरानी और जैव चिकित्सा निदान में योगदान देता है।

उपलब्धिः

1. उप-100 एफएस दालों को प्राप्त करने के लिए आवश्यक घटकों और आवश्यक अनुकूलन की सटीक भविष्यवाणी करने के लिए अल्ट्राफास्ट चीर्प्ड पल्स एम्पलीफायर (सीपीए) फाइबर लेजर के एक संख्यात्मक मॉडल का विकास।
2. विभिन्न संतृप्त अवशोषक के साथ मोड-लॉक सीपीए फाइबर लेजर 40-100 मेगाहर्ट्ज की प्रतिनिधि दर सीमा में उप-100 एफएस दालों को वितरित करता है।
3. उपयोगकर्ता की आवश्यकता के अनुसार ऑफ-द-शेल्फ घटकों और विनिर्देशों के साथ सब-100 एफएस फाइबर लेजर।
4. अल्ट्राफास्ट पल्स अवधि न्यूनतम 68 एफएस तक प्राप्त की जाती है।

परियोजना-2

i) **परियोजना का नामः** लेजर ऑप्टिकल इंजन पर सीएसआईआर-सीजीसीआरआई विशेषज्ञता का उपयोग करते हुए 60 W सीडब्ल्यू/क्यूसीडब्ल्यू थुलियम फाइबर लेजर (टीएफएल) प्रणाली (उद्योग द्वारा सभी आवश्यक उपभोग्य वस्तुएं) का विकास

ii) **परियोजना का प्रकारः** एसएसपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** ट्रान. रेस.

iv) **वित्त पोषण एजेंसीः** एलेंजर्स ग्लोबल हेल्थकेयर (पी) लिमिटेड, चंडीगढ़

v) **प्रगति का सारांशः**

लगभग 2 माइक्रोन पर एक क्यूसीडब्ल्यू थुलियम फाइबर लेजर (टीएफएल), 60 W की सीमा में औसत शक्ति और 600 W की चोटी की शक्ति है, जो वर्तमान स्वर्ण मानक सर्जिकल का संभावित विकल्प है होः यूरोलॉजी, ऑन्कोलॉजी और स्त्री रोग विज्ञान में उपयोग के लिए 2.1 माइक्रोन पर वाईएजी लेजर। वाईएजी-आधारित सॉलिड स्टेट लेजर पर फाइबर लेजर के अनूठे लाभों के अलावा, ऑल-फाइबर आर्किटेक्चर, न्यूनतम रखरखाव के साथ पोर्टेबिलिटी, शक्ति, ऊर्जा, नाड़ी की अवधि और पुनरावृत्ति दर की एक श्रृंखला के लिए लेजर विनिर्देश को तैयार करने का लचीलापन एक एकल प्रणाली को उपचार के कई मोड में उपयोग करने योग्य बनाता है, मूत्र पथरी विखंडन के साथ-साथ नरम ऊतक चीरा कहते हैं।

उपलब्धिः

1. गुहा डिजाइन, पंप डायोड चयन, इलेक्ट्रॉनिक नियंत्रण प्रणाली डिजाइन और थर्मल प्रबंधन को स्वास्थ्य देखभाल के अनुकूल उच्च अंत शल्य चिकित्सा उपकरण के लिए अनुकूलित किया गया है।
2. कम औसत शक्ति के साथ 100 हर्ट्ज से अधिक आवृत्ति पर उच्च शिखर शक्ति विखंडन पर मूत्र पथरी को धूल देने और दर्द और खरोंच

enables sensitive detection of toxic chemicals and biological agents, contributing to enhanced environmental monitoring and biomedical diagnostics.

Achievement:

1. Development of a numerical model of Ultrafast Chirped Pulse Amplifier (CPA) fiber laser to accurately predict required components and necessary optimizations to obtain sub-100 fs pulses.
2. Mode-locked CPA fiber laser with different saturable absorbers delivering sub-100 fs pulses in the rep. rate range of 40 – 100 MHz.
3. Sub-100 fs fiber laser with off-the-shelf components and specifications as per user requirement.
4. Ultrafast pulse duration as minimum as 68fs is achieved.

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Development of 60 W CW/QCW Thulium Fiber Laser (TFL) System (all required consumables by Industry) utilizing CSIR-CGCRI expertise on Laser Optical Engine

ii) **Project Type:** SSP

iii) **Project outcome focus:** Tran. Res.

iv) **Funding Agency:** Allengers global healthcare (p) ltd., Chandigarh

v) **Summary of the progress:**

A QCW Thulium fiber laser (TFL) at around 2 µm, having average power in the range of 60 W and peak power of 600W, which is a potential alternative to the present gold standard surgical Ho: YAG laser at 2.1 µm for use in urology, oncology and gynecology. In addition to the unique advantages of fiber laser over YAG-based solid state laser, all-fiber architecture, portability with minimum maintenance, the flexibility of tailoring the laser specification for a range of power, energy, pulse duration and repetition rate makes a single system usable in multiple mode of treatment, say urinary stone fragmentation as well as soft tissue incision.

Achievement:

1. The cavity design, pump diode selection, electronic control system design and thermal management have been optimized for a health care compatible high end surgical instrument.
2. The high peak power at frequency more than 100 Hz with low average power is suitable for urinary stone dusting over

के बिना मूत्रमार्ग के माध्यम से प्राकृतिक रूप से धोने और आसपास के ऊतक क्षति के कम जोखिम के साथ प्रोस्टेट ऊतक सर्जरी के लिए उपयुक्त है।

3. समझौते के माध्यम से, उद्योग भागीदार अब तक 15 मॉड्यूल विकसित करने में सफल रहा है और वर्तमान में बहु-केंद्रित नैदानिक प्रदर्शन जारी है।

fragmentation and natural wash out through the urethra without pain and scratch and prostate tissue surgery with lower risk of surrounding tissue damage.

3. Through agreement, the industry partner is successful in developing 15 modules so far and at present continuing multi-centric clinical demonstration.

Commercial developed module using CGCRI thulium fiber laser

Soft tissue sample after laser incision

CGCRI developed 1kW Ytterbium fiber laser module

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** औद्योगिक आईओटी में नवोन्मेष केंद्र और सेंसरों के लिए विनिर्माण इको-सिस्टम (सीआईएमईएस) की स्थापना।

ii) **परियोजना का प्रकार:** जीएपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** ट्रान. रेस.

iv) **वित्त पोषण एजेंसी:** इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय

v) **प्रगति का सारांश:**

- फाइबर ऑप्टिक लॉन्ग गेज और शॉर्ट गेज स्ट्रेन सेंसर विकसित किए गए हैं।
- फाइबर ऑप्टिक विस्थापन संवेदक विकसित किए गए हैं और उनकी विशेषताएँ हैं।
- एमिल लिमिटेड के सहयोग से डक्ट के माध्यम से मेट्रो रेल पर फाइबर ऑप्टिक एक्सेलेरोमीटर का परीक्षण किया गया है।
- चार सेंसर e.g के वाणिज्यिक प्रोटोटाइप को विकसित करने के लिए एमिल लिमिटेड के साथ एनडीए और एमओयू पर हस्ताक्षर किए गए हैं। तनाव, विस्थापन कंपन और झुकाव संवेदक और उनके क्षेत्र परीक्षण।
- पेंटोग्राफ के लिए लोड सेल और एक्सेलेरोमीटर विकसित किए गए हैं।
- दो ग्रैंड चैलेंज कार्यक्रम शुरू किए गए हैं।
- बिलेट कैस्टर के लिए ब्रेकआउट डिटेक्शन सिस्टम के लिए टीओटी किया गया है।

PROJECT-3

i) **Name of the Project:** Establishment of a Centre of innovation & a Manufacturing Eco-System for Sensors (CIMES) in Industrial IoT

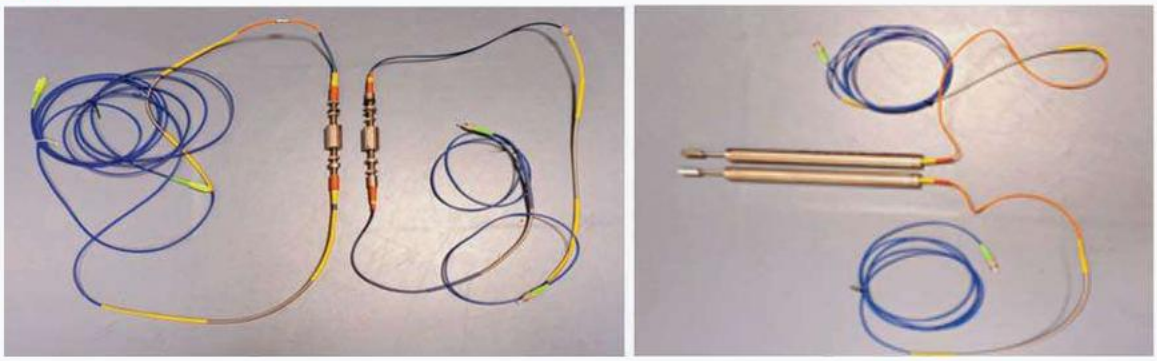
ii) **Project Type:** GAP

iii) **Project outcome focus:** Tran. Res.

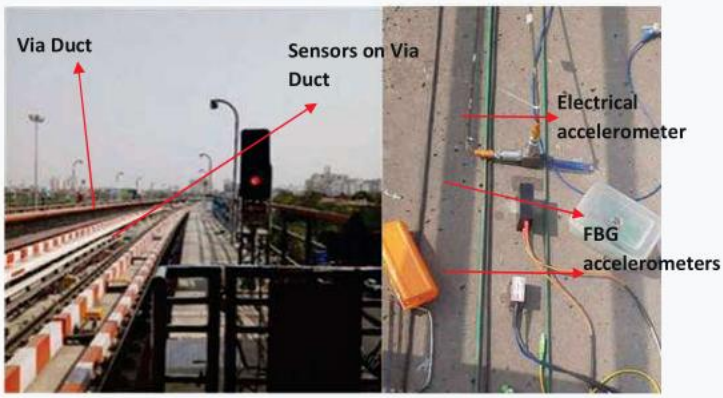
iv) **Funding Agency:** Ministry of Electronics and Information Technology

v) **Summary of the progress:**

- Fiber optic long gauge and short gauge strain sensors have been developed and characterized.
- Fiber optic displacement sensors have been developed and characterized.
- Fiber optic accelerometers have been tested on a Metro rail via duct in collaboration with Aimil Ltd.
- NDA and MoU has been signed with Aimil Ltd. for developing the commercial prototype of four sensors e.g. strain, displacement vibration and tiltsensorsand their field trials.
- Load cells and accelerometers for pantograph have been developed.
- Two Grand Challenge programs have been launched.
- ToT for breakout detection system for billet caster has been done.



Developed strain (a) and displacement sensors (b)



Vibration sensors tested on a via duct at a Metro station in Kolkata in collaboration with Aimil Ltd.

परियोजना-4

i) **परियोजना का नाम:** संवेदक और प्रणाली समुद्र विज्ञान और सतह मॉर्फोलॉजिकल अवलोकन (जीएपी0187)

ii) **परियोजना का प्रकार:** जीएपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iv) **वित्त पोषण एजेंसी:** पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय

v) **प्रगति का सारांश:**

- फाइबर ऑप्टिक तरंग संवेदक का डिजाइन और घटकों का निर्माण
- फाइबर ऑप्टिक डेप्थ सेंसर का डिजाइन और घटकों का निर्माण

परियोजना-5

i) **परियोजना का नाम:** रैखिक फाइबर ऑप्टिक हाइड्रोफोन सरणी के लिए उपयुक्त डीएफबी फाइबर लेजर सरणी का डिजाइन और विकास।

ii) **परियोजना का प्रकार:** एसएसपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iv) **वित्त पोषण एजेंसी:** डीआरडीओ-एनपीओएल

v) **प्रगति का सारांश:**

8 डीएफबी फाइबर लेजर के 2 सेट के अंतिम प्रोटोटाइप सरणी के साथ प्रत्येक चैनल की पीक पावर के मापा डेटा के साथ आउटपुट पावर > 50

PROJECT-4

i) **Name of the Project:** Sensors and Systems for Oceanographic and Surface Morphological Observation (GAP0187)

ii) **Project Type:** GAP

iii) **Project outcome focus:** Applied Research

iv) **Funding Agency:** Ministry of Earth Sciences

v) **Summary of the progress:**

- Design of fiber optic wave sensor and fabrication of components
- Design of fiber optic depth sensor and fabrication of components

PROJECT-5

i) **Name of the Project:** Design and Development of DFB Fiber Lasers Array Suitable for Linear Fiber Optic Hydrophone Array.

ii) **Project Type:** SSP

iii) **Project outcome focus:** Applied Research

iv) **Funding Agency:** DRDO-NPOL

v) **Summary of the progress:**

Deliverable of final prototype arrays of 2 set of 8 DFB fiber lasers with measured data of peak power of each channel having output power

μW के साथ ± 2 dB के भीतर एकरूपता और नौसेना भौतिक और समुद्र विज्ञान प्रयोगशाला में उनकी विशेषता।

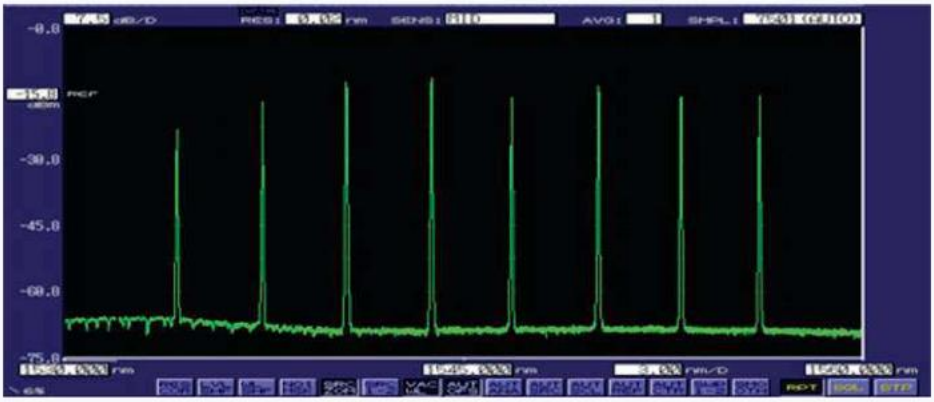
परिणामः

- अंतिम प्रोटोटाइप सरणी (2 संख्या) 8 डीएफबी फाइबर लेजर के साथ एकल लीड फाइबर के साथ।
- प्रत्येक आईटीयू चैनल में डीएफबी फाइबर लेजर की 8 संख्या (8x8 = 64 संख्या)

>50 μW with uniformity within ±2 dB and their characterization at Naval Physical and Oceanographic Laboratory.

Outcome:

- Final prototype arrays (2 Nos.) with 8 DFB Fiber lasers with in a single lead fiber.
- 8 numbers of DFB fiber lasers in each ITU channels (8x8= 64 Nos)



Peak power measurement of one set of 8 DFB fiber lasers array in OSA when input power port is 1540nm under pumping at 980 nm laser diode

(C) इन-हाउस और सीएसआईआर परियोजनाएं

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** ग्लास फाइबर आधारित मिड-आईआर स्रोत के लिए लघु स्पंदित थुलियम फाइबर लेजर

II) **परियोजना का प्रकारः** ओएलपी

III) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** मूल लक्ष्य।

IV) **प्रगति का सारांशः**

लघु स्पंदित थुलियम फाइबर लेजर के साथ सफलतापूर्वक 2 माइक्रोन तरंग दैर्ध्य पर विकसित किया गया है। प्राप्त आउटपुट विनिर्देश है

- पल्स चौड़ाईः 100 पीएस-3 एनएस
- अधिकतम शक्तिः > 1 किलोवाट
- पुनरावृत्ति दरः 2-5 मेगाहर्ट्ज
- औसत पावरः 7.3 W

परिणामः एक तकनीकी रूप से स्वीकृत परियोजनाः मध्य-आईआर पीढ़ी के लिए धातु प्लाजमोनिक संतृप्त अवशोषक का उपयोग करके 2 माइक्रोन पर एक पंप स्रोत का विकास-प्रधानमंत्री प्रारंभिक कैरियर अनुसंधान अनुदान (पीएमईआरसी) के तहत

(C) In-house & CSIR Projects

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Short pulsed thulium fiber laser for glass fiber based Mid-IR source

ii) **Project Type:** OLP

iii) **Project outcome focus:** Basic Res.

iv) **Summary of the progress:**

Short pulsed thulium fiber laser with is successfully developed at 2 μm wavelength. The achieved output specification is

- Pulse width: 100 ps-3 ns
- Peak power: > 1 kW
- Repetition rate: 2- 5 MHz
- Average power: 7.3 W

Outcome: One Technically approved project: Development of a Pump Source at 2 μm using Metallic Plasmonic Saturable Absorber for Mid-IR Generation-Under Prime Minister Early Career Research Grant (PMERC)

कार्यात्मक सामग्री और उपकरण
FUNCTIONAL MATERIALS AND DEVICES

वास्तविक उपलब्धियाँ

- विकेंद्रीकृत न्यूरो-/ न्यूरोएंडोक्राइन स्क्रीनिंग को लक्षित करने वाले गैर-इनवेसिव मूत्र न्यूरोट्रांसमीटर का पता लगाने के लिए एक स्वदेशी, स्मार्टफोन-इंटरफेस्ड पीओसी प्रोटोटाइप का विकास और बेंच-सत्यापन।
- गैस चरण में नमी का पता लगाने के लिए एक Arduino-आधारित प्रोटोटाइप डिवाइस का विकास।
- Arduino-UNO और LCD का उपयोग करके प्रदर्शन का उपयोग करके कई गैस सेंसर का पता लगाने के लिए एक एंबेडेड सिस्टम का कार्यान्वयन।
- किफायती लागत पर विमान में विभिन्न नुकसानों का पता लगाने की संभावना रखने वाले इंटरडिजिटेड आर्किटेक्चर के साथ पीजेडटी से बने बहुत पतले पीजो वेफर्स और पैच का विकास समय की आवश्यकता है।
- कमरे के तापमान पर चयनात्मक पीपीएम-स्तर एसीटोन संवेदन के लिए जैव-अपशिष्ट से प्राप्त कम ग्राफीन ऑक्साइड (आरजीओ) से सजाए गए सीआर (III) डोप्ड α-Fe_2O_3 नैनोकम्पोजिट का विकासः मधुमेह बायोमार्कर के गैर-इनवेसिव निदान की दिशा में संभावित दृष्टिकोण।
- मजबूत दोहरे रंग के इलेक्ट्रोक्रोमिज्म के लिए और उसके तंत्र को खोलने के लिए वैनेडियम ऑक्साइड नैनोरोड एम्बेडेड रिड्यूस्ड ग्राफीन ऑक्साइड का विकास।
- सीपीआरआई, बैंगलोर के लिए ट्रांसफॉर्मर ऑयल ट्रेस नमी संवेदक और उपकरण का विकास।
- एनआईओटी, भारत सरकार के लिए 5-60 डिग्री सेल्सियस पर 5-95% आरएच का पता लगाने के लिए सिरामिक ह्यूमिडिटी सेंसर का विकास।
- 2.5"x 4" से 8"x 12" पीसीसी ब्लॉकों का विकास और लक्षण वर्णन और 4 से 20 डिग्री सेल्सियस की सीमा में फलों और सब्जियों पर प्रयोगशाला स्तर का परीक्षण।

Actual Achievements

- Development and bench-validation of an indigenous, smartphone-interfaced PoC prototype for non-invasive urinary neurotransmitter detection targeting decentralized neuro-/neuroendocrine screening.
- Development of an Arduino-based prototype device for the detection of moisture in the gas phase.
- Implementation of an Embedded system for multiple gas sensor detection using Arduino-UNO and display using LCD.
- Development of very thin Piezo wafers and patches made of PZT with interdigitated architecture having the probability of detection of various damages in the aircraft at an affordable cost is the need of the hour.
- Development of Bio-waste derived reduced graphene oxide (rGO) decorated Cr (III) doped A-Fe_2O_3 nanocomposite for selective ppm-level acetone sensing at room temperature: Potential approach towards non-invasive diagnosis of diabetic biomarker.
- Development of vanadium oxide nanorods embedded reduced graphene oxide for robust dual-color electrochromism and unraveling the mechanism thereof.
- Development of transformer oil trace moisture sensor and device for CPRI, Bangalore.
- Development of ceramic humidity sensor for the detection of 5-95% RH at 5-60°C for NIOT, GoI.
- Development and characterization of 2.5" x 4" to 8" x 12" PCC blocks and lab level testing on fruits and vegetables in the range of range 4 to 20°C.

अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का सारांश
SUMMARY OF R&D ACTIVITIES

(A) सीएसआईआर परियोजनाएं (एफटीटी/एफबीआर/एफटीसी/एनसीपी / मिशन/एचसीपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नामः** 'टाइप-IV हाइड्रोजन भंडारण टैंक, सुरक्षा वाल्व और रिसाव डिटेक्टरों का डिजाइन, निर्माण और प्रदर्शन-हाइड्रोजन भंडारण टैंक की निगरानी के लिए विशेष संवेदक'

ii) **परियोजना का प्रकारः** एचसीपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

(A) CSIR Projects (FTT/FBR/FTC/NCP/Mission/HCP etc)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** "Design, Fabrication and Demonstration of Type-IV Hydrogen Storage Tank, Safety Valves and Leak Detectors - Speciality Sensor for Monitoring of Hydrogen Storage Tank"

ii) **Project Type:** HCP

iii) **Project outcome focus:** Applied Research

iv) **प्रगति का सारांशः**

हाइड्रोजन प्रौद्योगिकियों और राष्ट्रीय मिशन उद्देश्यों के साथ संरेखित सेंसर-मॉड्यूल स्तर के विकास और एकीकरण गतिविधियों सहित मिशन डिलिवरेबल्स में टास्क लीडर के रूप में योगदान दिया।

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** संरचनात्मक स्वास्थ्य और धातु विमान संरचनाओं और यांत्रिक प्रणालियों की स्थिति की निगरानी

ii) **परियोजना का प्रकारः** एचसीपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** लागू/अनुवादात्मक

iv) **प्रगति का सारांशः**

रणनीतिक अनुप्रयोगों के लिए विश्वसनीयता/स्थिति निगरानी उद्देश्यों का समर्थन करते हुए सेंसर-और सिस्टम-उन्मुख आर एंड डी इनपुट के माध्यम से परियोजना निष्पादन के लिए सह-पीआई के रूप में योगदान दिया गया।

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** धातु एयरफ्रेम की संरचनात्मक स्वास्थ्य निगरानी **गतिविधि 2:** पीजो वेफर्स और पैच का उपयोग करके अनुकूली ट्यूनेबिलिटी और उच्च दिशा के साथ लैम्ब वेव ट्रांसड्यूसर का विकास और विशेषता

ii) **परियोजना का प्रकारः** एचसीपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** अनुप्रयुक्त रेस।

iv) **प्रगति का सारांशः**

1. सीएसआईआर-एनएएल और सीएसआईआर-एनएमएल में निर्मित पीजेडटी वेफर्स का परीक्षण किया गया, जो संतोषजनक संकेत प्रदर्शन का प्रदर्शन करते हैं।
2. सीएसआईआर-एनएएल में, प्रदर्शन को मानक वाणिज्यिक सेंसरों के मुकाबले बेंचमार्क किया गया था, तुलनात्मक परिणामों के साथ, जो सीएसआईआर-सीजीसीआरआई-निर्मित उपकरणों के साथ वाणिज्यिक सेंसरों को बदलने की व्यवहार्यता का संकेत देता है।
3. सीएसआईआर-एनएमएल में, समान पीजेडटी वेफर्स का पुनरावृत्ति के लिए मूल्यांकन किया गया, जो वांछित स्तर पर लगातार संवेदी प्रदर्शन की पुष्टि करता है।
4. पीजेडटी पैच के प्रारंभिक परीक्षण में लीड कनेक्शन की समस्याओं के कारण शोर और कम कैपेसिटेंस के कारण उप-इष्टतम संकेत प्रतिक्रिया दिखाई दी।
5. उन्नत अंत कनेक्शन और संवर्धित धारिता सहित डिजाइन संशोधनों के बाद, पीजेडटी पैच ने संतोषजनक और स्थिर संकेत प्रतिक्रिया का प्रदर्शन किया।

iv) **Summary of the progress:**

Contributed as Task Leader to mission deliverables, including sensor-module level development and integration activities aligned with hydrogen technologies and national mission objectives.

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Structural Health & Condition Monitoring of Metallic Aircraft Structures and Mechanical Systems

ii) **Project Type:** HCP

iii) **Project outcome focus:** Applied/Translational

iv) **Summary of the progress:**

Contributed as Co-PI to project execution through sensor- and system-oriented R&D inputs, supporting reliability/condition monitoring objectives for strategic applications.

PROJECT-3

I) **Name of the Project:** Structural Health Monitoring of Metallic Airframe

Activity 2: Development and Characterization of Lamb Wave Transducers with Adaptive Tunability and High Directionality using Piezo Wafers and Patches

ii) **Project Type:** HCP

iii) **Project outcome focus:** Applied Res.

iv) **Summary of the progress:**

1. Fabricated PZT wafers were tested at CSIR-NAL and CSIR-NML, demonstrating satisfactory signal performance.
2. At CSIR-NAL, performance was benchmarked against standard commercial sensors, with comparable results, indicating the feasibility of replacing commercial sensors with CSIR-CGCRI-fabricated devices.
3. At CSIR-NML, identical PZT wafers were evaluated for repeatability, confirming consistent sensing performance at the desired level.
4. Initial testing of PZT patches showed sub-optimal signal response due to lead connection issues causing noise and low capacitance.
5. After design modifications, including improved end connections and enhanced capacitance, the PZT patches exhibited satisfactory and stable signal response.

परियोजना-4

i) **परियोजना का नामः** 'कोल्ड स्टोरेज एप्लीकेशन के लिए थर्मल ऊर्जा भंडारण के लिए चरण परिवर्तन कंपोजिट विकसित करने के लिए फ्लाई-ऐश का उपयोग "सीएसआईआर वेस्ट टू वेल्थ मिशन मोड"

ii) **परियोजना का प्रकारः** एचपीसी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** अनुप्रयुक्त रेस.

iv) **प्रगति का सारांशः**

2.5 "x 4" से 8 "x 12" पीसीसी ब्लॉकों का विकास और लक्षण वर्णन और 4 से 20 डिग्री सेल्सियस की सीमा में फलों और सब्जियों पर प्रयोगशाला स्तर का परीक्षण।

(B) बाहरी वित्त पोषित परियोजनाएं (जीएपी/एसएसपी/सीएलपी/टीएसपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नामः** न्यूरोट्रांसमीटरों के गैर-इनवेसिव डिटेक्शन के लिए आईओटी-सक्षम पॉइंट-ऑफ-केयर सेंसर का विकास

ii) **परियोजना का प्रकारः** जीएपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यानः** अनुवादात्मक

iv) **वित्त पोषण एजेंसीः** एसईआरबी (भारत सरकार)

v) **प्रगति का सारांशः**

डिवाइस-स्तरीय एकीकरण और प्रदर्शन सत्यापन गतिविधियों सहित मूत्र से तेजी से, गैर-इनवेसिव न्यूरोट्रांसमीटर स्क्रीनिंग के लिए एक स्मार्टफोन-इंटरफेस, IoT-सक्षम PoC प्लेटफॉर्म का निरंतर प्रोटोटाइप विकास और पुनरावृत्ति अनुकूलन।

PROJECT-4

i) **Name of the Project:** "Utilization of fly-ash to develop phase change composites for thermal energy storage for cold storage application" CSIR Waste to Wealth mission mode"

ii) **Project Type:** HPC

iii) **Project outcome focus:** Applied Res.

iv) **Summary of the progress:**

Development and characterization of 2.5" x 4" to 8" x 12" PCC blocks and lab level testing on fruits and vegetables in the range of range 4 to 20°C.

(B) Externally Funded Projects (GAP/SSP/CLP/TSP etc)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Development of IoT-enabled Point-of-Care Sensors for Non-invasive Detection of Neurotransmitters

ii) **Project Type:** GAP

iii) **Project outcome focus:** Translational

iv) **Funding Agency:** SERB (Govt. of India)

v) **Summary of the progress:**

Continued prototype development and iterative optimization of a smartphone-interfaced, IoT-enabled PoC platform for rapid, non-invasive neurotransmitter screening from urine, including device-level integration and performance validation activities.

NeurOnScreen™ prototype demonstrating real-time neurotransmitter selection and smartphone integration. The CSIR-branded handheld electrochemical sensing unit interfaces with a mobile application to detect key biomarkers such as dopamine, epinephrine, and norepinephrine

परियोजना-2

i) **परियोजना का नामः** हेपेटाइटिस सी वायरल संक्रमण के प्रारंभिक निदान के लिए एक प्वाइंट-ऑफ-केयर सेंसर का विकास

ii) **परियोजना का प्रकारः** जीएपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यानः** अनुवादात्मक

iv) **वित्त पोषण एजेंसीः** डीबीटी (भारत सरकार)

PROJECT-2.

i) **Name of the Project:** Development of a Point-of-care Sensor for Early Diagnosis of Hepatitis C Viral Infection

ii) **Project Type:** GAP

iii) **Project outcome focus:** Translational

iv) **Funding Agency:** DBT (Govt. of India)

v) **प्रगति का सारांशः**

जैविक भागीदारों के सहयोग से प्रारंभिक एचसीवी का पता लगाने, परख एकीकरण, इलेक्ट्रोड/इंटरफेस विकास और सिस्टम-स्तरीय मूल्यांकन के लिए उन्नत पीओसी नैदानिक मंच विकास।

परियोजना-3

i) **परियोजना का नामः** 'क्रॉस-लिंक्ड β-साइक्लोडेक्सट्रिन पॉलिमर आधारित थिन-फिल्म कम्पोजिट नैनोफिल्ट्रेशन सिरामिक मेम्ब्रेन का विकास और प्रदर्शन लक्षण वर्णन'

ii) **परियोजना का प्रकारः** जीएपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** अनुप्रयुक्त

iv) **वित्त पोषण एजेंसीः** एसईआरबी (भारत सरकार)

v) **प्रगति का सारांशः**

1. संश्लेषित β-साइक्लोडेक्सट्रिन आधारित कठोर मेसोपोरस बहुलक जिसमें उच्च सतह क्षेत्र और उच्च सरंध्रता होती है
2. डिप कोटिंग तकनीक का उपयोग करके सिरामिक झिल्ली के साथ तैयार संशोधित मेसोपोरस बहुलक के रूप में इम्प्रेग्नेटेड और रासायनिक रूप से बाइंड किया गया
3. निरंतर क्रॉस फ्लो निस्पंदन प्रक्रिया के लिए फैब्रिकेटेड थिन फिल्म नैनोफिल्ट्रेशन झिल्ली का उपयोग करके कार्बनिक सूक्ष्म प्रदूषकों का प्रभावी निस्पंदन

परियोजना-4

i) **परियोजना का नामः** 'उप-परिवेशी तापमान पर खाद्य खराब होने का पता लगाने के लिए रासायनिक सिरामिक-पॉलिमर नैनोकोम्पोजिट्स का विकास'

ii) **परियोजना का प्रकारः** जीएपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** अनुप्रयुक्त

iv) **वित्त पोषण एजेंसीः** एसईआरबी (भारत सरकार)

v) **प्रगति का सारांशः**

- In_2O_3 और In_2O_3-PPy में कंपोजिट को गैस सेंसिंग के लिए संश्लेषित, विशेषता और मूल्यांकन किया गया था, जिसमें समग्र संवेदक आईपीए के प्रति चयनात्मक, कमरे-तापमान प्रतिक्रिया का प्रदर्शन करता था।
- Ti_3C_2 को वीओसी के प्रति पीपीबी-स्तर की संवेदनशीलता का प्रदर्शन करने वाले गैस सेंसर में संश्लेषित और एकीकृत किया गया था, हालांकि चयनात्मकता सीमाओं को संबोधित करने के लिए आगे काम करने की आवश्यकता है।

v) **Summary of the progress:**

Advanced PoC diagnostic platform development for early HCV detection, progressing assay integration, electrode/interface development and system-level evaluation in collaboration with biological partners.

PROJECT-3

i) **Name of the Project:** "Development and performance characterization of crosslinked β-cyclodextrin polymers based thin-film composite nanofiltration ceramic membrane"

ii) **Project Type:** GAP

iii) **Project outcome focus:** Applied

iv) **Funding Agency:** SERB (Govt. of India)

v) **Summary of the progress:**

1. Synthesized β-Cyclodextrin based rigid mesoporous polymer having high surface area and high porosity
2. Impregnated and chemically binded the as prepared modified mesoporous polymer with ceramic membrane using dip coating technique
3. Effective filtration of Organic micropollutants using the as fabricated thin film nanofiltration membrane for continuous cross flow filtration process

PROJECT-4

i) **Name of the Project:** "Development of chemiresistive ceramic-polymer nanocomposites for food spoilage detection at sub-ambient temperature"

ii) **Project Type:** GAP

iii) **Project outcome focus:** Applied

iv) **Funding Agency:** SERB (Govt. of India)

v) **Summary of the progress:**

- In_2O_3 and In_2O_3 –PPy composites were synthesized, characterized, and evaluated for gas sensing, with the composite sensor exhibiting selective, room-temperature response towards IPA.
- Ti_3C_2 was synthesized and integrated into a gas sensor demonstrating ppb-level sensitivity towards VOCs, though further work is required to address selectivity limitations.

परियोजना-5

i) **परियोजना का नामः** ट्रांसफॉर्मर तेल में मौजूद नमी की ऑनलाइन माप के लिए कम पीपीएम नमी संवेदक और डिजिटल मीटर का विकास

ii) **परियोजना का प्रकारः** जीएपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** ट्रान. रेस.

iv) **वित्त पोषण एजेंसीः** सीपीआरआई (विद्युत मंत्रालय, भारत सरकार)

v) **प्रगति का सारांशः**

- γ-एल्यूमिना-क्रोमिया नैनोकम्पोजिट पतली फिल्म का विकास और प्रयोगशाला-सत्यापन, कैपेसिटिव सिरामिक सेंसर ट्रांसफॉर्मर तेल में 2-50 पीपीएम नमी का पता लगाने में सक्षम है।
- विकसित संवेदक के साथ संगत 2 संख्या माइक्रोकंट्रोलर-आधारित उपकरण और 700 मीटर ट्रांसमीटर का विकास।

PROJECT-5

i) **Name of the Project:** Development of low ppm moisture sensor and digital meters for online measurement of moisture present in transformer oil

ii) **Project Type:** GAP

iii) **Project outcome focus:** Tran. Res.

iv) **Funding Agency:** CPRI (Ministry of Power, GoI)

v) **Summary of the progress:**

- Development and lab-validation of γ-alumina-chromia nanocomposite thin film, capacitive ceramic sensor capable of detecting 2-50 ppm moisture in transformer oil.
- Development of 2 numbers micro controller-based device and 700 m transmitter compatible with the developed sensor.

Transformer oil trace moisture sensor and meter

(C) इन-हाउस और सीएसआर परियोजनाएं

परियोजना-1

i) **परियोजना का नामः** इंजीनियरिंग घटकों की संरचनात्मक स्वास्थ्य निगरानी के लिए उच्च तापमान एलएन आधारित पीजोइलेक्ट्रिक दबाव संवेदक।

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** अनुप्रयुक्त रेस.

iii) **प्रगति का सारांशः**

मोटर वाहन, पेट्रोलियम, परमाणु ऊर्जा और एयरोस्पेस उद्योगों जैसे विभिन्न अनुप्रयोगों में दबाव सेंसर के रूप में उपयोग किए जाने वाले उच्च तापमान सेंसर की मांग उल्लेखनीय रूप से बढ़ रही है। मोटर वाहन (100-350 डिग्री सेल्सियस), पेट्रोलियम (150-300 डिग्री सेल्सियस), एयरोस्पेस (0-900 डिग्री सेल्सियस) और परमाणु संयंत्र (30-250 डिग्री सेल्सियस) जैसे विभिन्न क्षेत्रों में उच्च परिचालन तापमान की आवश्यकता होती है एएलएन फिल्मों का निर्माण स्पटरिंग तकनीक द्वारा किया जाता था। गढ़ी हुई फिल्मों का संरचनात्मक, सूक्ष्म संरचनात्मक और विद्युत लक्षण वर्णन

(C) In-house & CSR Projects

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** High temperature AlN based piezoelectric pressure sensors for structural health monitoring of engineering components.

ii) **Project outcome focus:** Applied Res.

iii) **Summary of the progress:**

Demand for high temperature sensors mostly used as pressure sensors in a variety of applications like automotive, petroleum, nuclear power and aerospace industries is increasing remarkable. High operational temperature is required in different ranges in different area like automotive (100-350°C), petroleum (150-300°C), aerospace (0-900°C) and nuclear plants (30-250°C). Fabrication of AlN films were done by sputtering technique. The structural, microstructural and electrical characterization of the fabricated films were

किया गया था। अंत में, कमरे के तापमान पर गढ़ी हुई फिल्मों की संवेदनशीलता का मापन किया गया।

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** स्मार्ट डिस्प्ले एप्लीकेशन के लिए वैनेडियम ऑक्साइड की डायनेमिकली स्विचेबल मल्टीकलर इलेक्ट्रोक्रोमिक फिल्मों का विकास 'सीएसआईआर सीड स्कीम।

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त रेस.

iii) **प्रगति का सारांश:**

- बहु-रंगीन इलेक्ट्रोक्रोमिज्म जिसमें पीले से हरे से भूरे से नारंगी रंग में रंग परिवर्तन होता है।
- > 75% ऑप्टिकल मॉड्यूलेशन और <5 s रंग स्विचिंग प्रतिक्रिया समय के साथ बहुरूपीकरण
- चार्ज इंटरकेलेशन डी-इंटरकेलेशन में ~ 20% गिरावट के साथ 10000 चक्रों तक उच्च विद्युत रासायनिक चक्रीय स्थिरता।

done. Finally, measurement of sensitivity of the fabricated films at room temperature was done.

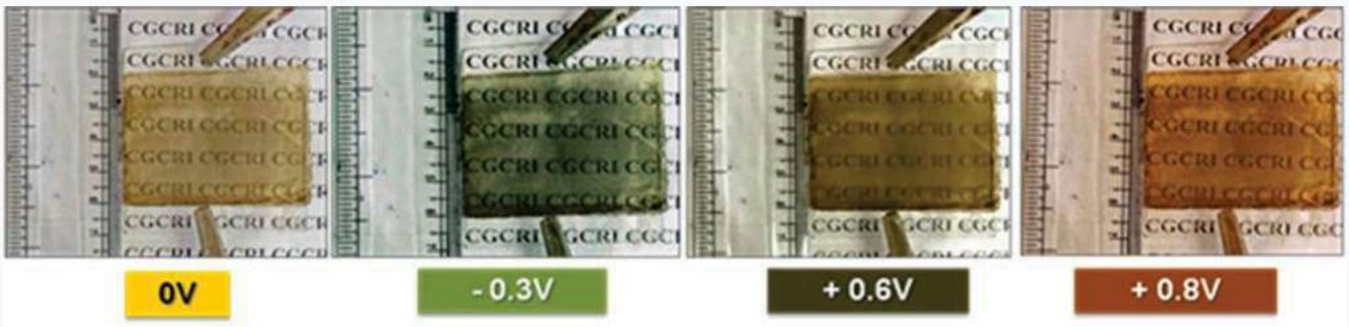
PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Development of dynamically switchable multicolor electrochromic films of vanadium oxide for smart display application" CSIR SEED scheme.

ii) **Project outcome focus:** Applied Res.

iii) **Summary of the progress:**

- Multi-colored electrochromism consisting of color change from yellow to green to brown to orange.
- Multichromism with > 75 % optical modulation & <5 s color switching response time
- High electrochemical cyclic stability up to 10000 cycles with ~ 20 % degradation in charge intercalation de-intercalation



Multicoloer electrochrmsm on tuning external voltage

उल्लेखनीय अनुसंधान एवं विकास पहल

- मूत्र में तेजी से न्यूरोट्रांसमीटर का पता लगाने के लिए आईओटी-सक्षम, स्मार्टफोन-इंटरफेस्ड पीओसी प्रोटोटाइप का स्वदेशी विकास और लक्षण वर्णन।
- मजबूत बायोइंटरफेस और सिस्टम एकीकरण के साथ हेपेटाइटिस सी के शुरुआती निदान के लिए डीबीटी-वित्त पोषित पीओसी प्लेटफॉर्म की अन्वेषणात्मक प्रगति।
- झरझरा कार्बनिक बहुलक-संशोधित इलेक्ट्रोड का उपयोग करके पानी में sub-WHO-limit Hg^{2+} का पता लगाने की दिशा में सामग्री-सक्षम संवेदी प्रगति।
- धातु ऑक्साइड-मैक्सिन नैनोकम्पोजिट का दोहन करने वाले भारतीय मसालों में एथिलीन ऑक्साइड मिलावट का पता लगाना;
- मेटल ऑक्साइड-मैक्सिन नैनोकम्पोजिट का उपयोग करके मछली ताजगी डिटेक्टर का विकास;
- हाइपरसोनिक और पुनः प्रवेश वाहनों में थर्मल प्रोटेक्शन सिस्टम (टीपीएस) टाइलों के लिए उच्च एन्ट्रापी ऑक्साइड सिरामिक का विकास;
- एआई के साथ एक्सहालोम हस्ताक्षरः अस्थमा और सीओपीडी विभेदन के लिए मल्टी-सेंसर ब्रैथ प्रोफाइलिंग।

Notable R&D Initiatives

- Indigenous development and characterization of an IoT-enabled, smartphone-interfaced PoC prototype for rapid neurotransmitter detection in urine.
- Exploratory progression of DBT-funded PoC platform for early Hepatitis C diagnosis, with strengthened biointerface and system integration.
- Materials-enabled sensing advances toward sub-WHO-limit Hg^{2+} detection in water using porous organic polymer-modified electrodes.
- Detection of ethylene oxide adulteration in Indian spices exploiting Metal oxide-Mxene nanocomposite;
- Development of fish freshness detector using Metal oxide-Mxene nanocomposite;
- Development of High Entropy Oxide Ceramics for Thermal Protection System (TPS) Tiles in Hypersonic and Re-entry Vehicles;
- Exhalome Signatures with AI: Multi-Sensor Breath Profiling for Asthma and COPD Differentiation.

झिल्ली पृथकरण प्रौद्योगिकी
MEMBRANE SEPARATION TECHNOLOGY

कार्यकारी सारांश

रिपोर्टिंग अवधि 2024-25 के दौरान, झिल्ली और पृथक्करण प्रौद्योगिकी विभाग (एमएसटीडी) सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने सिरामिक झिल्ली विज्ञान, उत्प्रेरक झिल्ली रिएक्टरों, पर्यावरण उपचार, अपशिष्ट-से-धन प्रौद्योगिकियों और स्वच्छ ऊर्जा प्रणालियों में महत्वपूर्ण प्रगति हासिल की। प्रमुख उपलब्धियों में तरल और गैस पृथक्करण के लिए सिलिकॉन कार्बाइड (एसआईसी) समर्थन पर अल्ट्रा/नैनो-निस्पंदन झिल्ली का विकास, CO_2 चयनात्मक गैस पृथक्करण के लिए एनएपी जिओलाइट-लेपित सिरामिक झिल्ली और उच्च सतह-क्षेत्र अनुप्रयोगों के लिए कॉम्पैक्ट सिरामिक खोखले फाइबर झिल्ली शामिल हैं।

डिवीजन ने विशेष रूप से इंजीनियर हाइड्रोफोबिक और ओलियोफिलिक सिरामिक झिल्ली का उपयोग करके अपशिष्ट इंजन तेल के सफल पुनः शोधन के माध्यम से मजबूत अनुवाद अनुसंधान परिणामों का प्रदर्शन किया, 0.6 LMH के तेल प्रवाह के साथ ⩾80% कार्बन कालिख हटाने को प्राप्त किया। एकीकृत CO_2 पृथक्करण और उत्प्रेरक रूपांतरण के लिए एक CeO_2 आधारित उत्प्रेरक को भी संश्लेषित किया गया था।

γ -एल्यूमिना-लेपित SiC नैनोफिल्ट्रेशन झिल्ली का उपयोग करके भूजल से यूरेनियम हटाने, फ्लो-इलेक्ट्रोड कैपेसिटिव डीओनाइजेशन (FECDI) सिस्टम का उपयोग करके लिथियम रिकवरी और उन्नत अधिशोषण-झिल्ली-फोटोकैटालिटिक हाइब्रिड प्रक्रियाओं के माध्यम से अपशिष्ट जल से एंटीबायोटिक हटाने में महत्वपूर्ण प्रगति हासिल की गई।

एमएसटीडी ने राष्ट्रीय आउटरीच, कौशल विकास और मानव संसाधन विकास में एक प्रमुख भूमिका निभाई, 316 प्रतिभागियों को लाभान्वित करने वाले 12 संरचित प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए और सीएसआईआर-जिज्ञासा, आईआईएसएफ, ओपन डे और विज्ञान रथ आउटरीच कार्यक्रमों के माध्यम से 2,000 से अधिक छात्रों और शिक्षकों तक पहुंचा। डिवीजन को प्रतिष्ठित सर्वश्रेष्ठ पेपर और पोस्टर पुरस्कारों के माध्यम से राष्ट्रीय मान्यता भी मिली।

कुल मिलाकर, एमएसटीडी ने सिरामिक झिल्ली विज्ञान, स्वच्छ जल प्रौद्योगिकियों, अपशिष्ट मूल्यांकन और ऊर्जा-पर्यावरण समाधानों में एक राष्ट्रीय नेता के रूप में अपनी स्थिति को मजबूत किया।

उपलब्धियां (मार्च 2025 तक)

रिपोर्टिंग अवधि (01 अप्रैल 2024-31 मार्च 2025) के दौरान झिल्ली और पृथक्करण प्रौद्योगिकी विभाग ने पर्यावरणीय उपचार, स्वच्छ ऊर्जा और अपशिष्ट मूल्यांकन को लक्षित करते हुए उन्नत सिरामिक झिल्ली सामग्री, उत्प्रेरक झिल्ली

Executive Summary

During the reporting period 2024–25, the Membrane & Separation Technology Division (MSTD), CSIR-CGCRI, achieved significant advancements in ceramic membrane science, catalytic membrane reactors, environmental remediation, waste-to-wealth technologies, and clean energy systems. Major accomplishments include the development of ultra-/nano-filtration membranes on silicon carbide (SiC) supports for liquid and gas separations, NaP zeolite-coated ceramic membranes for CO_2 -selective gas separation, and compact ceramic hollow fibre membranes for high surface-area applications.

The Division demonstrated strong translational research outcomes through successful re-refining of waste engine oil using specially engineered hydrophobic and oleophilic ceramic membranes, achieving ⩾80% carbon soot removal with an oil flux of 0.6 LMH. A CeO_2-based catalyst was also synthesized for integrated CO_2 separation and catalytic conversion.

Significant progress was achieved in uranium removal from groundwater using γ-alumina-coated SiC nanofiltration membranes, lithium recovery using flow-electrode capacitive deionization (FECDI) systems, and antibiotic removal from wastewater through advanced adsorption–membrane–photocatalytic hybrid processes.

MSTD played a major role in national outreach, skill development, and human resource development, conducting 12 structured training programmes benefiting 316 participants, and reaching over 2,000 students and teachers through CSIR-Jigyasa, IISF, Open Day, and Vigyan Rath outreach programmes. The Division also received national recognition through prestigious best paper and poster awards.

Overall, MSTD strengthened its position as a national leader in ceramic membrane science, clean water technologies, waste valorization, and energy-environment solutions.

Achievements (up to March 2025)

During the reporting period (01 April 2024 – 31 March 2025), the Membrane and Separation Technology Division achieved significant progress in the development of advanced ceramic membrane materials, catalytic membrane systems, and membrane-based separation processes targeting

प्रणाली और झिल्ली-आधारित पृथक्करण प्रक्रियाओं के विकास में महत्वपूर्ण प्रगति हासिल की।

सिलिकॉन कार्बाइड (SiC) सिरामिक समर्थन पर अल्ट्रा-और नैनो-निस्पंदन झिल्ली परतों को सफलतापूर्वक विकसित किया गया और तरल निस्पंदन के साथ-साथ वायु पृथक्करण और शुद्धिकरण अनुप्रयोगों के लिए व्यवस्थित रूप से मूल्यांकन किया गया। इन झिल्लियों ने उत्कृष्ट यांत्रिक स्थिरता और पृथक्करण प्रदर्शन का प्रदर्शन किया, जिससे कठोर औद्योगिक वातावरण में तैनाती के लिए उनकी क्षमता स्थापित हुई।

एक नियंत्रित हाइड्रोथर्मल संश्लेषण मार्ग के माध्यम से एनएपी जिओलाइट-लेपित सिरामिक झिल्ली के निर्माण में एक बड़ी सफलता हासिल की गई थी। परिणामस्वरूप जिओलाइट परत एक समान, निरंतर और दोष-मुक्त थी, जो उच्च-चयनात्मक गैस पृथक्करण सुनिश्चित करती थी। झिल्ली ने क्रमशः 4.6 और 3.1 के CO_2/CH_4 और CO_2/H_2 पृथक्करण कारकों के साथ आशाजनक CO_2 पृथक्करण प्रदर्शन का प्रदर्शन किया, जो प्राकृतिक गैस उन्नयन और हाइड्रोजन शोधन में अनुप्रयोग के लिए मजबूत क्षमता का संकेत देता है। समानांतर में, एक CO_2 आधारित उत्प्रेरक को एक्सआरडी, बीईटी और एसईएम तकनीकों का उपयोग करके संश्लेषित और व्यापक रूप से चिह्नित किया गया था, जो ग्रीनहाउस गैस शमन के उद्देश्य से एक साथ CO_2 पृथक्करण और उत्प्रेरक रूपांतरण के लिए एक एकीकृत मंच के विकास को सक्षम बनाता है।

2.0 mm के बाहरी व्यास और 1.75 mm के आंतरिक व्यास के साथ एक कॉम्पैक्ट सिरामिक खोखले फाइबर झिल्ली भी सफलतापूर्वक विकसित की गई थी। इस विन्यास का उच्च सतह-क्षेत्र-से-मात्रा अनुपात इसे विशेष रूप से उच्च-थ्रूपुट पृथक्करण और झिल्ली रिएक्टर अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त बनाता है, जिसमें स्केल-अप की मजबूत संभावनाएं हैं।

कम ग्राफीन ऑक्साइड (आरजीओ) और जेडआईएफ-8 योजकों को शामिल करते हुए एक बहुलक-मुक्त दृष्टिकोण का उपयोग करके झिल्ली कोटिंग प्रक्रियाओं के अनुकूलन में आगे की प्रगति हासिल की गई। सिरामिक समर्थन और कोटिंग समाधान दोनों को पहले से गर्म करने से कोटिंग आसंजन में काफी वृद्धि हुई और सतह के दोषों को कम किया गया। आरजीओ-संशोधित झिल्ली ने लगभग 104° के मापा जल संपर्क कोण के साथ स्पष्ट हाइड्रोफोबिसिटी का प्रदर्शन किया, जो प्रभावी रूप से झिल्ली को गीला करने और गैस पृथक्करण दक्षता में सुधार करता है। यह विकास उच्च-प्रदर्शन उत्प्रेरक सिरामिक झिल्ली के निर्माण के लिए एक मजबूत और स्केलेबल मार्ग प्रदान करता है।

अपशिष्ट-से-धन रूपांतरण के क्षेत्र में, अपशिष्ट इंजन तेल के उपचार और पुनः शोधन के लिए एक हाइड्रोफोबिक और ओलियोफिलिक सिरामिक झिल्ली

environmental remediation, clean energy, and waste valorization.

Ultra- and nano-filtration membrane layers were successfully developed on silicon carbide (SiC) ceramic supports and systematically evaluated for liquid filtration as well as air separation and purification applications. These membranes demonstrated excellent mechanical stability and separation performance, establishing their potential for deployment in harsh industrial environments.

A major breakthrough was achieved in the fabrication of NaP zeolite-coated ceramic membranes through a controlled hydrothermal synthesis route. The resulting zeolite layer was uniform, continuous, and defect-free, ensuring high-selectivity gas separation. The membrane exhibited promising CO_2 separation performance with CO_2/CH_4 and CO_2/H_2 separation factors of 4.6 and 3.1, respectively, indicating strong potential for application in natural gas upgrading and hydrogen purification. In parallel, a CeO_2-based catalyst was synthesized and comprehensively characterized using XRD, BET, and SEM techniques, enabling the development of an integrated platform for simultaneous CO_2 separation and catalytic conversion aimed at greenhouse gas mitigation.

A compact ceramic hollow fibre membrane with an outer diameter of 2.0 mm and an inner diameter of 1.75 mm was also successfully developed. The high surface-area-to-volume ratio of this configuration makes it particularly suitable for high-throughput separation and membrane reactor applications, with strong prospects for scale-up.

Further advancement was achieved in the optimization of membrane coating processes using a polymer-free approach incorporating reduced graphene oxide (rGO) and ZIF-8 additives. Preheating of both the ceramic support and coating solution significantly enhanced coating adhesion and minimized surface defects. The rGO-modified membranes exhibited pronounced hydrophobicity with a measured water contact angle of approximately 104°, effectively suppressing membrane wetting and improving gas separation efficiency. This development provides a robust and scalable route for fabricating high-performance catalytic ceramic membranes.

In the area of waste-to-wealth conversion, a hydrophobic and oleophilic ceramic membrane surface (WCA ~112°, OCA $\leqslant$ 90°) was successfully developed for the treatment and re-refining of waste engine oil. Detailed physicochemical

सतह (WCA ~112°, OCA ⩽ 90°) को सफलतापूर्वक विकसित किया गया था। अपशिष्ट तेल के विस्तृत भौतिक रासायनिक लक्षण वर्णन ने धातु संदूषकों और कार्बन सूट कणों की उपस्थिति की पुष्टि की। अनुकूलित झिल्ली प्रक्रिया ने पॉलीमेरिक अशुद्धियों को कुशलता से हटाने और कार्बन सूट सामग्री में महत्वपूर्ण कमी (≥ 80%) हासिल की, जिसमें परिवेश की स्थितियों में 0.6 एलएमएच का तेल प्रवाह दर्ज किया गया। इस अभिनव कार्य को एक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में सर्वश्रेष्ठ पेपर प्रस्तुति पुरस्कार मिला, और संबंधित शोध पांडुलिपि वर्तमान में सहकर्मी समीक्षा के अधीन है।

शोध गतिविधियों के अलावा, डिवीजन ने मानव संसाधन विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। रिपोर्टिंग अवधि के दौरान कुल बारह कौशल विकास और प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए, जिनके माध्यम से 316 प्रतिभागियों को सिरामिक झिल्ली प्रौद्योगिकी, पेयजल और अपशिष्ट जल उपचार और उन्नत जल विश्लेषण तकनीकों में प्रशिक्षित किया गया। इन कार्यक्रमों में सैद्धांतिक और व्यावहारिक दोनों पहलुओं को शामिल किया गया, जो झिल्ली-आधारित जल और अपशिष्ट जल उपचार प्रौद्योगिकियों में क्षमता निर्माण में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं।

characterization of waste oil confirmed the presence of metal contaminants and carbon soot particles. The optimized membrane process achieved efficient removal of polymeric impurities and a significant reduction (⩾80%) in carbon soot content, with an oil flux of 0.6 LMH recorded under ambient conditions. This innovative work received the Best Paper Presentation Award at an international conference, and the related research manuscript is currently under peer review.

In addition to research activities, the Division played a key role in human resource development. A total of twelve skill development and training programmes were conducted during the reporting period, through which 316 participants were trained in ceramic membrane technology, drinking water and wastewater treatment, and advanced water analysis techniques. The programmes covered both theoretical and hands-on practical aspects, significantly contributing to capacity building in membrane-based water and wastewater treatment technologies

अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का सारांश
SUMMARY OF R&D ACTIVITIES

(A) सीएसआईआर परियोजना

परियोजना-1

एचसीपी0048-कार्य पैकेज 2.4

भारतीय तेल और गैस क्षेत्र के लिए CO_2 पृथक्करण की दिशा में एक बहुआयामी दृष्टिकोण (जल-गैस शिफ्ट प्रतिक्रिया के माध्यम से H_2 उत्पादन के साथ CO_2 कैप्चर के लिए उत्प्रेरक झिल्ली रिएक्टर का विकास)

प्रकृतिः अनुप्रयुक्त अनुसंधान

प्रगति सारांशः

चयनात्मक गैस पृथक्करण के लिए एक नियंत्रित हाइड्रोथर्मल संश्लेषण तकनीक के माध्यम से एक एनएपी जिओलाइट-लेपित सिरामिक झिल्ली को सफलतापूर्वक बनाया गया था। जिओलाइट परत को सिरामिक सब्सट्रेट के ऊपर समान रूप से जमा किया गया था, जिससे एक निरंतर और दोष-मुक्त संरचना बनती थी। गैस पारगमन अध्ययनों ने के लिए 4.6 और CO_2/H_2 के लिए 3.1 के पृथक्करण कारकों के साथ आशाजनक CO_2 चयनात्मकता का प्रदर्शन किया, जो प्राकृतिक गैस उन्नयन और हाइड्रोजन शोधन में अनुप्रयोगों के लिए झिल्ली की उपयुक्तता की पुष्टि करता है।

समानांतर में, एक CeO_2 - आधारित उत्प्रेरक को एक्सआरडी, बीईटी और

(A) CSIR Projects

PROJECT-1

HCP0048 – Work Package 2.4

Title: *A Multipronged Approach towards CO_2 Separation for the Indian Oil and Gas Sector (Development of Catalytic Membrane Reactor for CO_2 Capture with H_2 Production via Water-Gas Shift Reaction)*

Nature: Applied Research

Progress Summary:

A NaP zeolite-coated ceramic membrane was successfully fabricated via a controlled hydrothermal synthesis technique for selective gas separation. The zeolite layer was deposited uniformly over the ceramic substrate, forming a continuous and defect-free structure. Gas permeation studies demonstrated promising CO_2 selectivity, with separation factors of 4.6 for Co_2/CH_2 and 3.1 for CO_2/H_2, confirming the membrane's suitability for applications in natural gas upgrading and hydrogen purification.

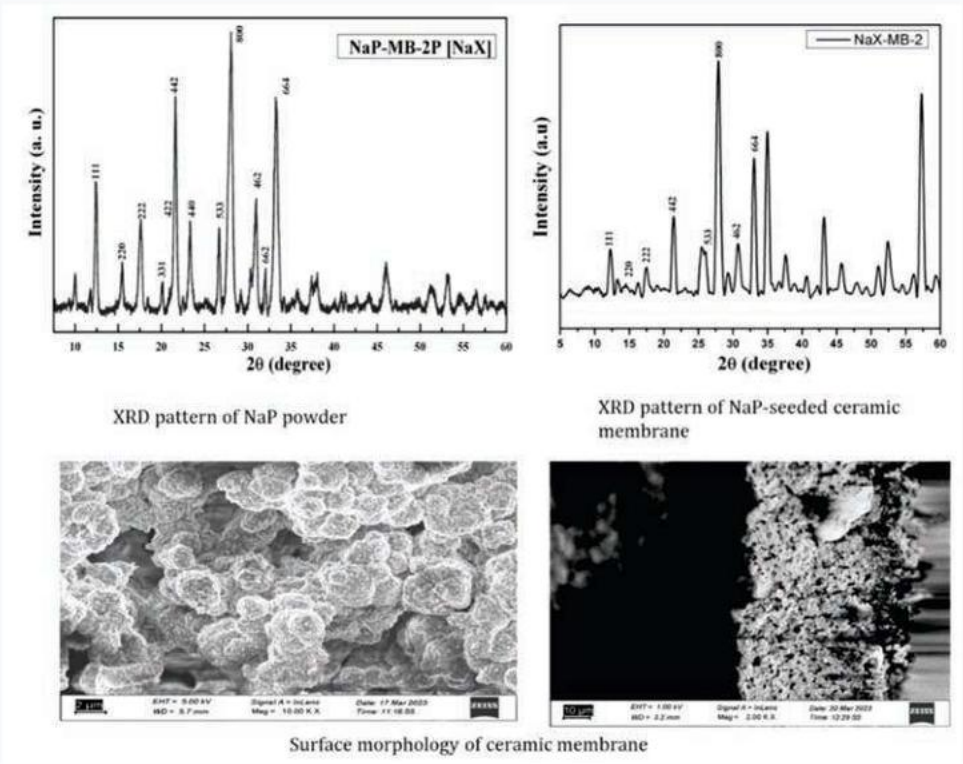
In parallel, a CeO_2-based catalyst was synthesized and characterized using XRD, BET, and SEM analyses. The combined integration of selective

एसईएम विश्लेषणों का उपयोग करके संश्लेषित और विशेषता दी गई थी। चयनात्मक झिल्ली पृथक्करण और उत्प्रेरक रूपांतरण का संयुक्त एकीकरण ग्रीनहाउस गैस शमन रणनीतियों में योगदान करते हुए कुशल CO_2 कैप्चर और उपयोग के लिए एक दोहरे कार्यात्मक मंच की स्थापना करता है।

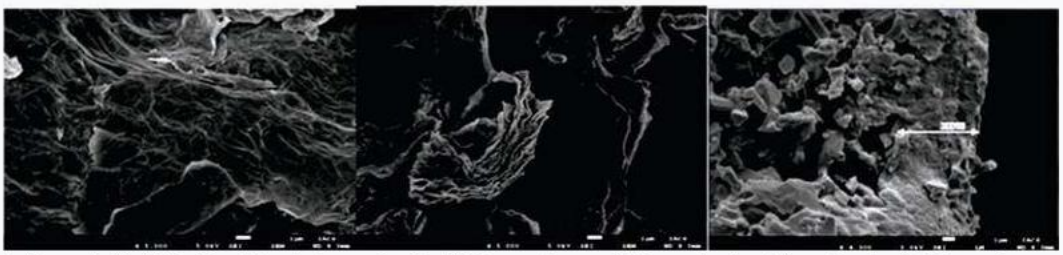
झिल्ली कोटिंग प्रक्रिया को आगे ZIF-8, रिड्यूस्ड ग्राफीन ऑक्साइड (rGO) और सेरियम ऑक्साइड जैसे कार्यात्मक योजकों के साथ PES-NMP मैट्रिक्स का उपयोग करके अनुकूलित किया गया था। जबकि पीईएस ने अच्छा फिल्म निर्माण प्रदान किया, आसंजन और थर्मल स्थिरता से संबंधित मुद्दों ने एक बहुलक-मुक्त कोटिंग रणनीति के विकास को प्रेरित किया। कोटिंग सॉल्यूशन और सिरामिक सपोर्ट दोनों को पहले से गर्म करने से कोटिंग पालन में काफी सुधार हुआ और दोष निर्माण में कमी आई। आरजीओ-संशोधित झिल्ली ने ~ 104° के जल संपर्क कोण के साथ बढ़ी हुई हाइड्रोफोबिसिटी का प्रदर्शन किया, जिससे झिल्ली को गीला करने के प्रतिरोध में सुधार हुआ और गैस पृथक्करण दक्षता में वृद्धि हुई।

membrane separation and catalytic conversion establishes a dual-functional platform for efficient CO_2 capture and utilization, contributing to greenhouse gas mitigation strategies.

The membrane coating process was further optimized using a PES–NMP matrix with functional additives such as ZIF-8, reduced graphene oxide (rGO), and cerium oxide. While PES provided good film formation, issues related to adhesion and thermal stability prompted the development of a polymer-free coating strategy. Preheating of both the coating solution and ceramic support significantly improved coating adherence and reduced defect formation. The rGO-modified membrane exhibited enhanced hydrophobicity with a water contact angle of ~104°, improving resistance to membrane wetting and enhancing gas separation efficiency.



XRD pattern of NaP Powder (top left) and NaP seeded Ceramic membrane (top right), and surface morphology (bottom left) and cross section (bottom right) of NaP seeded Ceramic membrane.



In figure, (a) & (b) Surface Morphology of amine/rGO membrane; (c) Cross-Section View of amine/rGO membrane

परियोजना-2

वेस्ट टू वेल्थ मिशन-एचसीपी0054 (कार्य पैकेज 20)

शीर्षक: अपशिष्ट इंजन तेल का सिरामिक झिल्ली-आधारित पुनर्व्याख्या

प्रकृति: अनुप्रयुक्त अनुसंधान

प्रगति सारांश:

यह परियोजना विशेष रूप से इंजीनियर हाइड्रोफोबिक और ओलियोफिलिक सिरामिक झिल्ली का उपयोग करके अपशिष्ट इंजन तेल से बेस तेल की वसूली पर केंद्रित है। अपशिष्ट इंजन तेल, जो सेवा के दौरान धातु के कणों, कार्बन सूट और पॉलीमेरिक क्षरण उत्पादों को जमा करता है, को झिल्ली-आधारित शुद्धिकरण के अधीन किया गया था।

हाइड्रोफोबिक (WCA ~112°) और ओलियोफिलिक (OCA ⩽ 90°) विशेषताओं के साथ एक झिल्ली सतह विकसित की गई थी। अनुकूलित झिल्ली ने कमरे के तापमान पर 0.6 एलएमएच के तेल पारगमन प्रवाह का प्रदर्शन किया, साथ ही कार्बन सूट सामग्री में ≥ 80% की कमी, और बहुलक अशुद्धियों को कुशलता से हटा दिया। अध्ययन ने झिल्ली प्रदर्शन को निर्धारित करने में सतह रसायन विज्ञान और कोटिंग पद्धति की महत्वपूर्ण भूमिका पर प्रकाश डाला।

अपशिष्ट तेल मूल्यांकन और परिपत्र अर्थव्यवस्था विकास की दिशा में अभिनव दृष्टिकोण को एक अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में सर्वश्रेष्ठ पेपर प्रस्तुति पुरस्कार के साथ मान्यता दी गई थी। संबंधित शोध पांडुलिपि वर्तमान में सहकर्मी समीक्षा के अधीन है।

PROJECT-2

Waste to Wealth Mission – HCP0054 (Work Package 20)

Title: Ceramic Membrane-Based Re-Refining of Waste Engine Oil

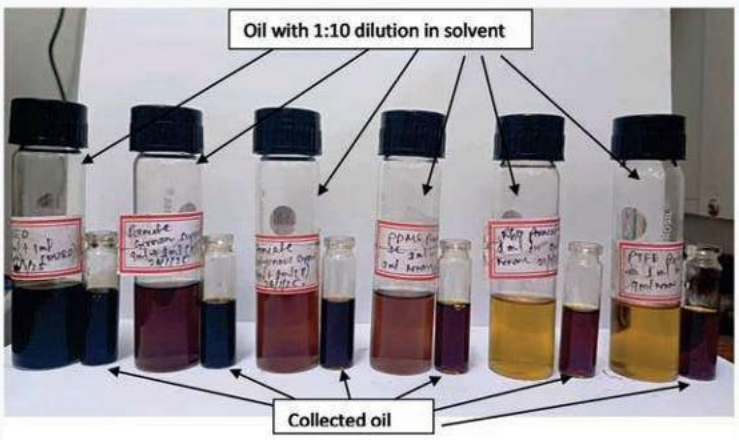
Nature: Applied Research

Progress Summary:

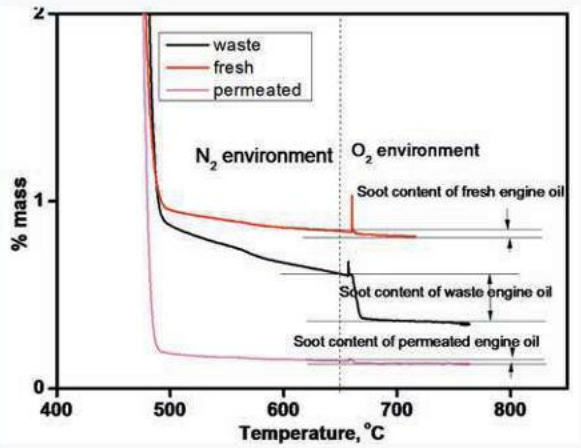
This project focuses on the recovery of base oil from waste engine oil using a specially engineered hydrophobic and oleophilic ceramic membrane. Waste engine oil, which accumulates metal particles, carbon soot, and polymeric degradation products during service, was subjected to membrane-based purification.

A membrane surface with hydrophobic (WCA ~112°) and oleophilic (OCA ⩽ 90°) characteristics was developed. The optimized membrane exhibited an oil permeation flux of 0.6 LMH at room temperature, along with a ⩾ 80% reduction in carbon soot content, and efficient removal of polymeric impurities. The study highlighted the critical role of surface chemistry and coating methodology in determining membrane performance.

The innovative approach towards waste oil valorization and circular economy development was recognized with a Best Paper Presentation Award at an international conference. The related research manuscript is currently under peer review.



Waste engine oil and permeate of oil using



Carbon soot particles of waste, fresh engine oil and filtered oil

परियोजना-3

सीएसआईआर एकीकृत कौशल पहल-चरण II (2020-2025)

शीर्षक: अपशिष्ट इंजन तेल का सिरामिक झिल्ली-आधारित पुनर्व्याख्या

प्रकृति: लागू नहीं (कौशल विकास)

प्रगति सारांश:

इस पहल के तहत, दीनबंधु एंड्रयूज कॉलेज, नेताजी नगर डे कॉलेज, कलकत्ता

PROJECT-3

CSIR Integrated Skill Initiative – Phase II (2020–2025)

Title: Ceramic Membrane-Based Re-Refining of Waste Engine Oil

Nature: Not Applicable (Skill Development)

Progress Summary:

Under this initiative, students from multiple

इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, ग्रेटर कोलकाता कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट, आईईएम साल्ट लेक, नरूला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी और सिटी कॉलेज कोलकाता सहित कई संस्थानों के छात्रों ने झिल्ली प्रसंस्करण, अपशिष्ट तेल पुनर्चक्रण और पर्यावरण प्रौद्योगिकियों से संबंधित अकादमिक बातचीत की।

(B) बाहरी वित्त पोषित परियोजनाएं

परियोजना-1

जीएपी0389

शीर्षकः झिल्ली पृथक्करण द्वारा अपशिष्ट जल से एंटीबायोटिक्स की निगरानी और निष्कासन

वित्त पोषण एजेंसीः विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग

प्रकृतिः बुनियादी शोध

विभिन्न श्रेणियों का प्रतिनिधित्व करने वाले पांच व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले एंटीबायोटिक-डॉक्सीसाइक्लिन, सेफैलेक्सिन, एज़िथ्रोमाइसिन, सिप्रोफ्लोक्सासिन और एमोक्सिसिलिन-को अध्ययन के लिए चुना गया था। नकली जलीय मैट्रिक्स में उनके मात्रात्मक विश्लेषण के लिए उच्च-प्रदर्शन तरल क्रोमैटोग्राफी (एचपीएलसी) प्रोटोकॉल को सफलतापूर्वक मानकीकृत किया गया था।

एंटीबायोटिक हटाने के लिए एक संकर अधिशोषण-झिल्ली पृथक्करण दृष्टिकोण की जांच की गई थी। वाणिज्यिक सक्रिय कार्बन ने सिप्रोफ्लोक्सासिन के लिए 59.49 mg/g की अधिकतम अवशोषण क्षमता का प्रदर्शन किया, जिसमें ~70% हटाने की दक्षता 0.25 M NaOH का उपयोग करके चौथे पुनर्जनन चक्र तक बनी रही। इन-हाउस तैयार कपास बायोचार, आगे सक्रियण के बिना, 10 mg/L सिप्रोफ्लोक्सासिन के लिए ~29% हटाने की दक्षता हासिल की।

इसके अतिरिक्त, मेलामाइन अग्रदूत से संश्लेषित एक्सफोलिएटेड ग्रेफाइटिक कार्बन नाइट्राइड ($g\text{-}C_3N_4$) ने अत्यधिक आशाजनक परिणाम प्रदर्शित किए, 0.5 g/L की उत्प्रेरक खुराक का उपयोग करके संयुक्त अवशोषण और फोटोकैटलिसिस के माध्यम से सिप्रोफ्लोक्सासिन (5 mg/L) का 97.5% क्षरण प्राप्त किया।

institutions including Dinabandhu Andrews College, Netaji Nagar Day College, Calcutta Institute of Technology, Greater Kolkata College of Engineering & Management, IEM Salt Lake, Narula Institute of Technology, and City College Kolkata were engaged in hands-on exposure and academic interaction related to membrane processing, waste oil recycling, and environmental technologies.

(B) Externally Funded Projects

PROJECT-1

GAP0389

Title: Monitoring and Removal of Antibiotics from Wastewater by Membrane Separation Funding Agency: Department of Science & Technology

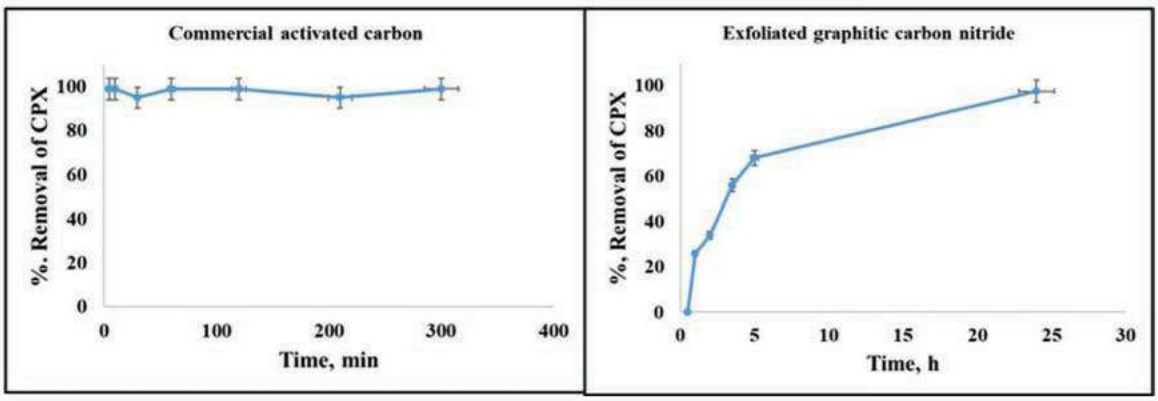
Nature: Basic Research

Progress Summary:

Five widely used antibiotics representing different categories—doxycycline, cephalexin, azithromycin, ciprofloxacin, and amoxicillin—were selected for study. High-performance liquid chromatography (HPLC) protocols for their quantitative analysis in simulated aqueous matrices were successfully standardized.

A hybrid adsorption–membrane separation approach was investigated for antibiotic removal. Commercial activated carbon demonstrated a maximum adsorption capacity of 59.49 mg/g for ciprofloxacin, with ~70% removal efficiency maintained up to the fourth regeneration cycle using 0.25 M NaOH. In-house prepared cotton biochar, without further activation, achieved ~29% removal efficiency for 10 mg/L ciprofloxacin.

Additionally, exfoliated graphitic carbon nitride ($g\text{-}C_3N_4$) synthesized from melamine precursor exhibited highly promising results, achieving 97.5% degradation of ciprofloxacin (5 mg/L) through combined adsorption and photocatalysis using a catalyst dose of 0.5 g/L.



Percentage of removal of CPX with respect to time for activated carbon (left) and Exfoliated graphitic carbon nitride (right)

परियोजना-2

जीएपी0380

शीर्षकः ऑक्साइड-बंधुआ झरझरा SiC समर्थन पर सिरामिक ऑक्साइड-आधारित नैनोफिल्ट्रेशन झिल्ली का विकास

वित्त पोषण एजेंसीः एसईआरबी (एएनआरएफ)

प्रकृतिः बुनियादी शोध

प्रगति सारांशः

भूजल से यूरेनियम हटाने के लिए एक γ -एल्यूमिना-लेपित च्त्क सिरामिक झिल्ली विकसित की गई थी। 8.5 के क्षेत्र-प्रासंगिक पीएच पर, झिल्ली के 1 m^2 ने 173 L यूरेनियम-दूषित पानी (200 μ g/L) का उपचार किया और डब्ल्यूएचओ और एईआरबी निर्धारित सीमाओं से नीचे यूरेनियम सांद्रता को कम कर दिया। अवशोषण तंत्र और गतिविज्ञान की व्यवस्थित रूप से जांच की गई थी।

सिंटरिंग योजकों के रूप में अपशिष्ट जिओलाइट अवशेष और एल्यूमिना का उपयोग करके एक नई कम तापमान (1100 डिग्री सेल्सियस) सिंटरिंग रणनीति ने बढ़ी हुई यांत्रिक शक्ति, पारगम्यता, थर्मल शॉक प्रतिरोध और रासायनिक स्थायित्व के साथ च्त्क झिल्ली के निर्माण को सक्षम किया।

इसके अलावा, 1200 डिग्री सेल्सियस पर कोयले के कचरे का उपयोग करके इन-सीटू रिएक्शन बॉन्डिंग के माध्यम से झरझरा मुलाइट-बॉन्ड एल्यूमिना सिरामिक एयर फिल्टर बनाए गए थे। फिल्टर ने एक उच्च गुणवत्ता कारक (> 3 × 10^{-3}) के साथ 99.8% से अधिक कण संग्रह दक्षता का प्रदर्शन किया, जो उन्हें गन्ना बैगासे बॉयलर में फ्लू गैस की सफाई के लिए उपयुक्त बनाता है।

इसके अतिरिक्त, गैस मिश्रणों से हाइड्रोजन संवर्धन के लिए नियंत्रित छिद्र संरचनाओं के साथ कई ऑक्साइड और गैर-ऑक्साइड झिल्ली परतों को विकसित किया गया था।

PROJECT-2

GAP0380

Title: Development of Ceramic Oxide-Based Nanofiltration Membranes on Oxide-Bonded Porous SiC Supports

Funding Agency: SERB (ANRF)

Nature: Basic Research

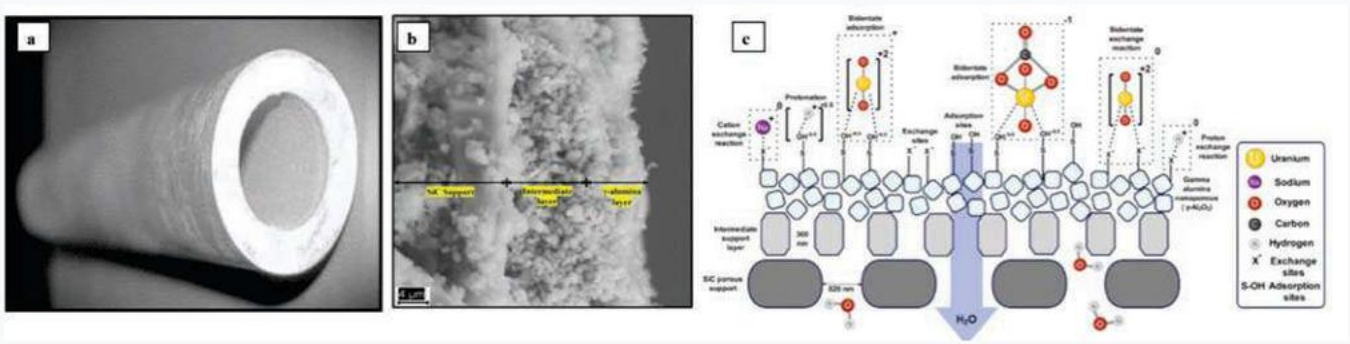
Progress Summary:

A r-alumina-coated SiC ceramic membrane was developed for uranium removal from groundwater. At a field-relevant pH of 8.5, 1 m^2 of membrane treated 173 L of uranium-contaminated water (200 µg/L) and reduced uranium concentration below WHO and AERB prescribed limits. Adsorption mechanisms and kinetics were systematically investigated.

A novel low-temperature (1100°C) sintering strategy using waste zeolite residue and alumina as sintering additives enabled the fabrication of SiC membranes with enhanced mechanical strength, permeability, thermal shock resistance, and chemical durability.

Further, porous mullite-bonded alumina ceramic air filters were fabricated via in-situ reaction bonding using coal waste at 1200°C. The filters demonstrated particulate collection efficiency greater than 99.8% with a high quality factor (>3 × 10^{-3}), making them suitable for flue gas cleaning in sugarcane bagasse boilers.

Additionally, multiple oxide and non-oxide membrane layers with controlled pore structures were developed for hydrogen enrichment from gas mixtures.



In figure, (a) Picture of r-alumina coated SiC ceramic membrane (b) FESEM image of cross section
(c) illustration of uranium removal mechanisms in the membrane [Sep.Purif. Technol. 358 (2025) 3035581]

(C) इन-हाउस और सीएसआर परियोजनाएं

परियोजना-1

आईएचपी 240008

शीर्षकः समुद्री जल और लिथियेट अयस्क से प्रवाह-इलेक्ट्रोड कैपेसिटिव डिओनाइजेशन सेल (एफईसीडीसी) लिथियम रिकवरी की डिजाइनिंग

प्रकृतिः बुनियादी शोध

सारांशः

Ga-डोप्ड LLZO ($Li_{6.25}La_3Ga_{0.25}Zr_2O_{12}$) ठोस इलेक्ट्रोलाइट पाउडर को अनुकूलित प्रोटोकॉल के साथ दहन विधि का उपयोग करके सफलतापूर्वक संश्लेषित किया गया था। PVdF-HFP/LLZO नैनोकम्पोजिट झिल्ली को कास्टिंग तकनीक के माध्यम से विकसित किया गया था जिसमें डीएमएफः एसीटोन विलायक प्रणाली में 15 wt.% पर अनुकूलित बहुलक सांद्रता थी।

लिथियम आयन पुनर्प्राप्ति के लिए एक प्रवाह इलेक्ट्रोड कैपेसिटिव डीयोनाइजेशन (एफईसीडीआई) कोशिका का निर्माण किया गया था। Ga-डोप्ड LLZO की अलग-अलग सांद्रता वाले झिल्ली तैयार किए गए और उनकी विशेषता बताई गई। लिथियम परिवहन अध्ययन वर्तमान मे प्रगति पर है, और आयनिक चालकता और अंतरफलक स्थिरता को और बढ़ाने के लिए LLZO का TiO_2 सतह संशोधन किया जा रहा है।

उल्लेखनीय अनुसंधान एवं विकास पहल (2024-25)

निम्नलिखित रणनीतिक अनुसंधान एवं विकास पहलों की पहचान रिपोर्टिंग अवधि के दौरान उच्च प्रभाव वाले विकास के रूप में की गईः

- CO_2- चयनात्मक गैस पृथक्करण के लिए NaP जिओलाइट-लेपित सिरामिक झिल्ली का विकास
- उच्च-सतह-क्षेत्र सिरामिक खोखले फाइबर झिल्ली का निर्माण
- CeO_2 -आधारित उत्प्रेरकों का संश्लेषण और लक्षण वर्णन
- कार्बन में CO_2 रूपांतरण के लिए उत्प्रेरक विकास
- अपशिष्ट इंजन तेल पुनः शोधन के लिए हाइड्रोफोबिक सिरामिक झिल्ली विकास
- γ -एल्यूमिना लेपित चच्क नैनोफिल्ट्रेशन झिल्ली का उपयोग करके यूरेनियम हटाने
- फ्लो-इलेक्ट्रोड कैपेसिटिव डीओनाइजेशन (एफईसीडीआई) सिस्टम का उपयोग करके लिथियम रिकवरी

सम्मेलन/सेमिनार आयोजित (2024-25)

रिपोर्टिंग अवधि के दौरान, डिवीजन द्वारा औपचारिक रूप से कोई एकल राष्ट्रीय या अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन/संगोष्ठी का आयोजन नहीं किया गया था।

हालांकि, डिवीजन ने कई संस्थान-स्तरीय वैज्ञानिक आउटरीच, प्रशिक्षण

(C) In-House & CSR Projects

PROJECT-1

IHP 240008

Title: Designing Flow-Electrode Capacitive Deionization Cells (FECDC): Lithium Recovery from Sea Water and Lithiated Ore

Nature: Basic Research

Progress Summary:

Ga-doped LLZO ($Li_{6.25}La_3Ga_{0.25}Zr_2O_{12}$) solid electrolyte powders were successfully synthesized using the combustion method with optimized protocols. PVdF-HFP/LLZO nano composite membranes were developed via the casting technique with polymer concentration optimized at 15 wt.% in DMF: acetone solvent system.

A flow electrode capacitive deionization (FECDI) cell was fabricated for lithium ion recovery. Membranes containing varying concentrations of Ga-doped LLZO were prepared and characterized. Lithium transport studies are currently in progress, and TiO_2 surface modification of LLZO is being undertaken to further enhance ionic conductivity and interfacial stability.

Notable R&D Initiatives (2024–25)

The following strategic R&D initiatives were identified as high-impact developments during the reporting period:

- Development of NaP zeolite-coated ceramic membranes for CO_2-selective gas separation
- Fabrication of high-surface-area ceramic hollow fibre membranes
- Synthesis and characterization of CeO_2-based catalysts
- Catalyst development for CO_2 conversion to carbon
- Hydrophobic ceramic membrane development for waste engine oil re-refining
- Uranium removal using γ-alumina coated SiC nanofiltration membranes
- Lithium recovery using flow-electrode capacitive deionization (FECDI) systems

Conferences / Seminars Organized (2024–25)

During the reporting period, no standalone national or international conference/seminar was formally organized by the Division.

However, the Division actively supported and participated in the organization of several institute-

और राष्ट्रीय कार्यक्रमों के संगठन में सक्रिय रूप से समर्थन और भाग लिया, जिनमें शामिल हैं:

- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ओपन डे कार्यक्रम (83वां सीएसआईआर स्थापना दिवस)
- ग्लास पर XVII अंतर्राष्ट्रीय कांग्रेस (ICG-2025)
- भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (आईआईएसएफ-2024) आउटरीच कार्यक्रम
- कई सीएसआईआर-जिज्ञासा कार्यक्रम और विज्ञान रथ पहल
- इन गतिविधियों ने वैज्ञानिक प्रसार, छात्रों की भागीदारी और राष्ट्रीय क्षमता निर्माण में महत्वपूर्ण योगदान दिया

level scientific outreach, training, and national events, including:

- CSIR-CGCRI Open Day Programme (83rd CSIR Foundation Day)
- XVII International Congress on Glass (ICG-2025)
- India International Science Festival (IISF-2024) Outreach Programme
- Multiple CSIR-Jigyasaprogrammes and Vigyan Rath initiatives
- These activities significantly contributed to scientific dissemination, student engagement, and national capacity building

Participants and trainers: Inaugural session of skill development training

Skill development training on analysis of arsenic, iron, fluoride etc. in water samples

Participants of Skill development training visiting Atma Ram Memorial Museum.

Skill development training on water treatment using ceramic membranes.

मल्टीस्केल माक्रोस्ट्रक्चर ऐंड मेकैनिक्स ऑफ मटेरियल्स (4 एम)
MULTISCALE MICROSTRUCTURE AND MECHANICS OF MATERIALS (4M)

वास्तविक उपलब्धियों का संक्षिप्त लेख

एसईआरबी/डीएसटी द्वारा वित्त पोषित सहयोगात्मक परियोजना

सहयोग करने वाले संस्थानः सीएसआईआर-सीजीसीआरआई (कोलकाता) और सीएसआईआर-एसईआरसी (चेन्नई)

- सीएसआईआर-एसईआरसी (पीआईः डॉ. सप्तर्षि सस्मल) ने औद्योगिक और संरचनात्मक अनुप्रयोगों के लिए उन्नत नैनो-एडिटिव्स का उपयोग करके नैनो-संशोधित कम-कार्बन और अल्ट्रा-हाई-स्ट्रेंथ कंक्रीट (एनयूएचएससी) के विकास पर ध्यान केंद्रित किया।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई (पीआईः डॉ. जितन घोष) ने संरचना-संपत्ति सहसंबंध स्थापित करने के लिए विभिन्न जलयोजन चरणों में एनयूएचएससी में जलयोजन उत्पादों की नैनो-और माइक्रो-स्केल संरचनाओं की जांच करके योगदान दिया।

प्रगति और उपलब्धियां:

Brief Write-up of Actual Achievements

SERB/DST Funded Collaborative Project

Collaborating Institutes: CSIR-CGCRI (Kolkata) and CSIR-SERC (Chennai)

- CSIR-SERC (PI: Dr. Saptarshi Sasmal) focused on the development of nano-modified low-carbon and ultra-high-strength concrete (nUHSC) using advanced nano-additives for industrial and structural applications.
- CSIR-CGCRI (PI: Dr. Jiten Ghosh) contributed by investigating nano- and micro-scale structures of hydration products in nUHSC at various hydration stages to establish structure–property correlations.

Progress and Achievements:

Deliverables Envisaged	Deliverables Achieved
Atomistic-scale investigation of hydration product formation and evolution (3–90 days) in nano-additive cementitious systems (fly ash, nano-silica, MWCNT).	Nano-mechanical properties were correlated with atomistic-scale C–S–H structures, validating the analytical framework for property prediction. Systematic studies were conducted on Portland Cement (PC) and PC+MWCNT systems.

प्रकाशनः

- 'हाइड्रेशन प्रक्रिया के दौरान पोर्टलैंड सीमेंट में कैल्शियम सिलिकेट हाइड्रेट के गठन पर फ्लाई ऐश और नैनो सिलिका का प्रभाव', कंचन के. कोल और अन्य, जर्नल ऑफ बिल्डिंग इंजीनियरिंग, वॉल्यूम। 97, 110804 (2024) इम्पैक्ट फैक्टरः 6.7

सम्मेलन प्रस्तुतिः

- ईटीएएम 2025, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता (6-7 फरवरी 2025) पी. 56, बुक ऑफ एब्स्ट्रैक्ट्स में प्रस्तुत 'इनसाइट इनटू द लोकल एटमिस्टिक स्केल स्ट्रक्चर ऑफ सी-एस-एच इन ऑर्डिनरी पोर्टलैंड सीमेंट ड्यूरिंग हाइड्रेशन प्रोसेस'।

(b) सुपरकैपेसिटर के लिए जैविक अपशिष्ट-व्युत्पन्न सक्रिय कार्बन का विकास

- **परियोजनाः** सीएसआईआर अपशिष्ट से धन मिशन (एचसीपी0054/डब्ल्यूपी 27.1)
- **पीआईः** डॉ. एन. सी. प्रामाणिक

Publications:

- "Effect of Fly Ash and Nano Silica on the Formation of Calcium Silicate Hydrate in Portland Cement during Hydration Process", Kanchan K. Kole et al., Journal of Building Engineering, Vol. 97, 110804 (2024). Impact Factor: 6.7.

Conference Presentation:

- "Insight into the Local Atomistic Scale Structure of C–S–H in Ordinary Portland Cement during Hydration Process", presented at ETAM 2025, CSIR-CGCRI, Kolkata (6–7 February 2025), p. 56, Book of Abstracts.

(b) Development of Biotic Waste–Derived Active Carbon for Supercapacitors

- **Project:** CSIR Waste-to-Wealth Mission (HCP0054/WP27.1)

  PI: Dr. N. C. Pramanik
- High-surface-area, electrically conducting activated carbons were developed from

- जल जलकुंभी-आधारित जैविक अपशिष्ट से उच्च-सतह-क्षेत्र, विद्युत संचालित सक्रिय कार्बन विकसित किए गए थे
- अनुकूलित प्रक्रियाओं में यांत्रिक सफाई, फाइबर रूपांतरण, कार्बनीकरण, रासायनिक शुद्धिकरण और बढ़ी हुई सरंध्रता और सतह क्षेत्र के लिए थर्मो-रासायनिक सक्रियण शामिल थे
- प्रोटोटाइप सुपरकैपेसिटर कोशिकाओं (CR2032 सिक्का कोशिकाओं) को WH-व्युत्पन्न कार्बन, कागज विभाजक और गैर-जलीय इलेक्ट्रोलाइट्स का उपयोग करके बनाया गया था।
- आईईसी 62391-1 मानकों के अनुसार इलेक्ट्रोकेमिकल प्रदर्शन का मूल्यांकन किया गया।

प्रदर्शन की मुख्य विशेषताएंः

- सेल कैपेसिटेंसः 0.14-0.28 F
- ऑपरेटिंग वोल्टेजः 2.5 V DC तक
- विशिष्ट कैपेसिटेंसः 60-65 F/g
- ऊर्जा घनत्वः 26-29 Wh/kg
- ये प्रदर्शन व्यावसायिक रूप से उपलब्ध सामग्रियों के साथ तुलनीय हैं।

कांफ्रेंस पेपरः

- 'सुपरकैपेसिटर के लिए जैविक अपशिष्ट व्युत्पन्न सक्रिय सामग्रीः ऊर्जा के लिए अपशिष्ट से धन की दिशा में एक दृष्टिकोण', जीईएम मीट 2024, बेंगलुरु, 23-24 सितंबर 2024।

(c) आवेग घनत्व तरंगों के लिए 2D क्वांटम सामग्री का निर्माण

- डीएसटी परियोजना जीएपी0382 के तहत 2D 1T-VS_2 एकल क्रिस्टल के लिए विकास रणनीति सफलतापूर्वक विकसित की गई है।

(d) एएनआरएफ (एसईआरबी-एसयूपीआरए) नकारात्मक क्षमता पर प्रायोजित परियोजना

- Ferromagnetic/ferroelectric heterostructures [$La_{0.7}Sr_{0.3}MnO_3$/La-doped Pb ($Zr_{0.4}Ti_{0.6}$) O_3] में नकारात्मक कैपेसिटेंस देखा गया था, अनुकूलित पूर्वाग्रह वोल्टेज और आवृत्ति पर अधिकतम वोल्टेज प्रवर्धन के साथ।
- मैग्नेटोमेट्री और चुंबकीय बल माइक्रोस्कोपी का उपयोग करते हुए एपिटैक्सियल $BiFeO_3$ पतली फिल्मों में 150 K से नीचे स्पिन-रोटेशन संक्रमण देखा गया।
- इन मल्टीफेरोइक फिल्मों को इलेक्ट्रोस्टैटिक सुपरकैपेसिटर अनुप्रयोगों के लिए आगे खोजा जा रहा है।

(e) फास्ट-ट्रैक ट्रांसलेशनल रिसर्च प्रोजेक्ट (सीएलपी थीम)

परियोजनाः स्त्री स्वच्छता उत्पादों के लिए बायोडिग्रेडेबल एंटीमाइक्रोबियल गैर-बुना हुआ फिल्म (FTT030502)

- पर्यावरण की दृष्टि से बायोडिग्रेडेबल, उत्कृष्ट रोगाणुरोधी गुणों के

water hyacinth–based biotic waste.

- Optimized processes included mechanized cleaning, fiber conversion, carbonization, chemical purification, and thermo-chemical activation for enhanced porosity and surface area.
- Prototype supercapacitor cells (CR2032 coin cells) were fabricated using WH-derived carbons, paper separators, and non-aqueous electrolytes.
- Electrochemical performance was evaluated as per IEC 62391-1 standards.

Performance Highlights:

- Cell capacitance: 0.14–0.28 F
- Operating voltage: up to 2.5 V DC
- Specific capacitance: 60–65 F/g
- Energy density: 26–29 Wh/kg

These performances are comparable with commercially available materials.

Conference Paper:

- "Biotic Waste Derived Active Material for Supercapacitors: An Approach towards Waste-to-Wealth for Energy", GEM MEET 2024, Bengaluru, 23–24 September 2024.

(c) Fabrication of 2D Quantum Materials for Charge Density Waves

- Growth strategy for 2D 1T-VS_2 single crystals has been successfully developed under DST Project GAP0382.

(d) ANRF (SERB-SUPRA) Sponsored Project on Negative Capacitance

- Negative capacitance was observed in ferromagnetic/ferroelectric heterostructures [$La_{0.7}Sr_{0.3}MnO_3$/La-doped $Pb(Zr_{0.4}Ti_{0.6})O_3$], with maximum voltage amplification at optimized bias voltage and frequency.
- Spin-rotation transition below 150 K was observed in epitaxial $BiFeO_3$ thin films using magnetometry and magnetic force microscopy.
- These multiferroic films are being further explored for electrostatic supercapacitor applications.

(e) Fast-Track Translational Research Project (CLP Theme)

Project: Biodegradable antimicrobial non-woven films for feminine hygiene products (FTT030502)

- Environmentally biodegradable, cytocompatible polymer–nanoceramic

साथ साइटोकोम्पैटिबल पॉलिमर-नैनोसेरामिक कंपोजिट फिल्में विकसित की गईं।

- प्राप्त परिवहन गुणः सरंध्रता ~30%, WVTR ~800 g m^{-2} day^{-1}, पानी की बूंद पारगमन समय <5 s।
- आरटीआई और यूटीआई को कम करने के लिए ये फिल्में स्वच्छता स्वच्छता उत्पादों में टॉपशीट के रूप में उपयुक्त हैं।

विशेषता सुविधाएँ

यह विभाग काँच, चीनी मिट्टी और संबद्ध सामग्रियों की संरचना-प्रक्रिया-संपत्ति सहसंबंध स्थापित करने पर केंद्रित है। सुविधाओं में डीटीए, डीएससी, टीजीए, उच्च तापमान और क्रायोजेनिक डिलेटोमीटर, कण आकार और जीटा संभावित विश्लेषक, मैग्नेटो-रियोमीटर, थर्मल चालकता विश्लेषक, बीईटी सतह क्षेत्र विश्लेषक, पारा घुसपैठ पोरोसीमीटर, एफटीआईआर और सीएचएन/ओ विश्लेषक शामिल हैं। ये सुविधाएँ उद्योग, शिक्षाविदों और सरकारी एजेंसियों को आंतरिक अनुसंधान और बाहरी सेवाओं दोनों का समर्थन करती हैं।

composite films with excellent antimicrobial properties were developed.

- Transport properties achieved: porosity ~30%, WVTR ~800 g m^{-2} day^{-1}, water droplet permeation time <5 s.
- The films are suitable as topsheets in sanitary hygiene products to reduce RTIs and UTIs.

Characterization Facilities

The division focuses on establishing structure–process–property correlations of glass, ceramic, and allied materials. Facilities include DTA, DSC, TGA, high-temperature and cryogenic dilatometers, particle size and zeta potential analyzer, magneto-rheometer, thermal conductivity analyzer, BET surface area analyzer, mercury intrusion porosimeter, FTIR, and CHN/O analyzers. These facilities support both in-house research and external services to industry, academia, and government agencies.

अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का सारांश
SUMMARY OF R&D ACTIVITIES

(A) सीएसआईआर परियोजनाएं (एफटीटी/एफबीआर/एफटीसी/एनसीपी/मिशन/एचसीपी आदि)

i) परियोजना का नाम

(a) ली-आयन बैटरियों और सुपरकैपेसिटर में ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोग के लिए जैविक अपशिष्ट का मूल्यांकन।

(b) स्त्री स्वच्छता स्वच्छता उत्पादों में उपयोग के लिए बायोडिग्रेडेबल एंटीमाइक्रोबियल गैर-बुनी फिल्में: परिवहन गुणों में सुधार।

ii) परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना

(a) एप्लाइड रेस.

(b) अनुवाद अनुसंधान

iii) प्रगति का सारांशः

a) जल-जलकुंभी (WH) आधारित जैविक अपशिष्टों से विद्युत संचालित उच्च सतह क्षेत्र सक्रिय कार्बन विकसित किए गए और इस प्रकार वांछित गुणों के सक्रिय कार्बन के उत्पादन में शामिल विभिन्न प्रक्रियाओं को अनुकूलित किया, जिसमें विभिन्न तालाबों/अन्य जल निकायों से एकत्र किए गए कच्चे WH की सफाई की मशीनीकृत प्रक्रिया शामिल है, कच्चे WH को WH-फाइबर में परिवर्तित करना, कार्बनीकरण की प्रक्रिया, धातु और अन्य अशुद्धियों को हटाने के लिए रासायनिक उपचार की प्रक्रिया,

(A) CSIR Projects (FTT/FBR/FTC/NCP/Mission/HCP etc.)

i) Name of the Project:

(a) Valorization of Biotic Wastes for Energy Storage Application in Li-ion Batteries & Supercapacitors.

(b) Biodegradable antimicrobial non-woven films for use in feminine sanitary hygiene products: improvement of transport properties.

ii) Project outcome focus

(a) Applied Res.

(b) Translational Research

iii) Summary of the progress:

a) Developed electrically conducting high surface area active carbons from water-hyacinth (WH) based biotic wastes and Optimized various processes thus involved in producing active carbons of desired properties, which includes the mechanized process of cleaning of raw WH thus collected from collected from various ponds/other water bodies, converting raw WH into WH-fibers, process of carbonization, process if chemical treatment for removal of metallic & other

WH-व्युत्पन्न कार्बन की सतह और छिद्र विशेषता को बढ़ाने पर थर्मोस-रासायनिक प्रक्रिया आदि शामिल हैं। साथ ही कई संख्याएँ गढ़ी। डब्ल्यूएच-व्युत्पन्न सक्रिय कार्बन, कागज-आधारित विभाजक और गैर-जलीय आधारित इलेक्ट्रोलाइट का उपयोग करके प्रोटोटाइप सुपरकैपेसिटर (एससी) कोशिकाओं (सीआर2032 सिक्का कोशिकाओं में) का निर्माण। इस प्रकार निर्मित एससी कोशिकाओं के विद्युत और विद्युत रासायनिक प्रदर्शन का भी आईईसी 62391-1 प्रोटोकॉल के अनुसार विस्तार से अध्ययन किया गया, जिसमें उत्कृष्ट विद्युत/विद्युत रासायनिक प्रदर्शन (सेल कैपेसिटेंसः 0.14~0.28 F, सेल ऑप. वोल्टेजः 2.5 V DC तक; Sp. क्षमताः 60-65 F/g; ऊर्जा घनत्वः 26-29 Wh/kg) और परिणाम अन्य समान वाणिज्यिक सामग्री के साथ तुलनीय पाए गए

b) इलेक्ट्रोस्पन बहुलक नैनोकम्पोजिट फिल्मों के कई अनुप्रयोग उच्च सरंध्रता की मांग करते हैं। चरण पृथक्करण छिद्रपूर्ण झिल्ली के सफल गठन के लिए एक सरल विधि है। इस अध्ययन में, गैर-विलायक प्रेरित चरण पृथक्करण (एनआईपीएस) विधि को अपनाया गया है और इसमें एक बहुलक नैनोकम्पोजिट प्रणाली में दो या दो से अधिक विलायकों का उपयोग शामिल है। पॉलिमर-नैनो एडिटिव-सॉल्वेंट मिश्रण प्रणालियों के बीच बातचीत को समझने के लिए सॉल्वैट्स के हैनसेन और हिल्डेब्रंड सॉल्यूबिलिटी मापदंडों को चाय के ग्राफ और सॉल्यूबिलिटी क्षेत्र के संदर्भ में दर्शाया गया है। एनआईपीएस द्वारा मोती-मुक्त, झरझरा, पीसीएल/जेडएनओ फाइबरों को सराहनीय यांत्रिक गुणों और पर्यावरणीय जैव विघटनशीलता के साथ संश्लेषित किया जा सकता है। इलेक्ट्रोस्पन फिल्मों की सतह हाइड्रोफिलिसिटी और जल परिवहन गुणों में सुधार करने के लिए, इन्हें अलग-अलग समय अंतराल के लिए KOH विलयन की अलग-अलग शक्तियों में डुबोया गया है। यह देखा गया कि पानी के संपर्क कोण डूबने वाले घोल और डुबकी के समय की बढ़ती ताकत के साथ कम हो गए। पीसीएल मिश्रित फिल्मों ने हाइड्रोफिलिसिटी में महत्वपूर्ण सुधार का प्रदर्शन किया जब पानी के संपर्क कोण 144 से 50 डिग्री तक कम हो गए, 2.5 M KOH के साथ उपचार से पहले और बाद में।

इलेक्ट्रोस्पिनिंग एक बहुमुखी विधि होने के कारण, इसका उपयोग मिश्रित, स्तरित या कोर-शेल प्रारूप में दो या दो से अधिक अलग-अलग पॉलिमर वाली गैर-बुनी हुई फिल्मों को बनाने के लिए किया जा सकता है। हमारे अध्ययन में, हमने शेल मॉर्फोलॉजी में कोर और प्राकृतिक रूप से पाए जाने वाले बहुलक के रूप में एक

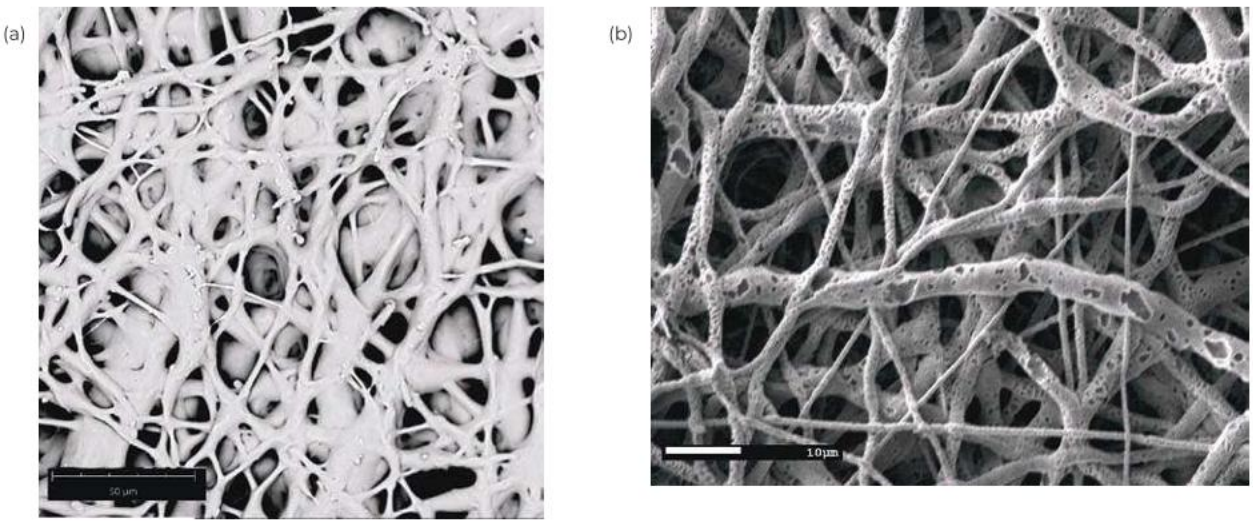
impurities, thermos-chemical process if enhancing the surface & pore characteristic of WH-derived carbons, etc. Also fabricated several nos. of prototype supercapacitor (SC) cells (in CR2032 coin cells) by using the WH-derived active carbons, paper-based separator and non-aqueous based electrolyte. Electrical & electrochemical performances of SC cells thus fabricated were also studied in details as per the IEC 62391-1 protocol, which showed excelled electrical/ electrochemical performances (Cell capacitances: 0.14~0.28 F, cell op. voltage: upto 2.5V DC; Sp. capacitance: 60-65 F/g; Energy densities: 26-29 Wh/kg) and the results were found to be comparable with that of other similar commercial materials

b) Several applications of electrospun polymer nanocomposite films demand high porosity. Phase separation is a simple method for the successful formation of porous membranes. In this study, non-solvent induced phase separation (NIPS) method has been adopted and involves the use of two or more solvents in one polymer nanocomposite system. Hansen and Hildebrand solubility parameters of the solvents have been represented in terms of Tea's graph and solubility sphere in order to understand the interactions between polymer-nano additive-solvent mixture systems. Bead-free, porous, PCL/ZnO fibers with appreciable mechanical properties and environmental biodegradability could be synthesized by NIPS. In order to improve the surface hydrophilicity and water transport properties of the electrospun films, these have been dipped in varying strengths of KOH solution for different time intervals. It was observed that water contact angles decreased with increasing strengths of the immersing solution and dipping time. PCL composite films exhibited significant improvement in hydrophilicity when water contact angles reduced from 144 to 50°, before and after treatment with 2.5 M KOH.

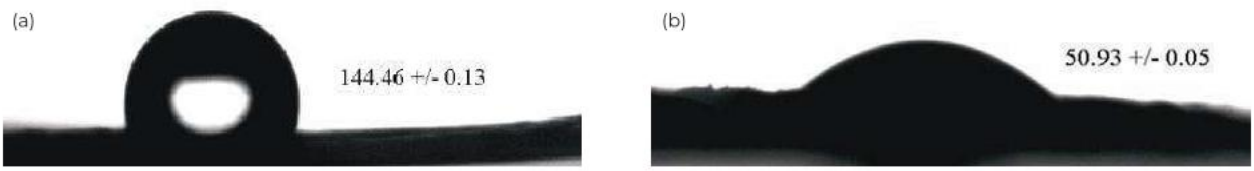
Electrospinning being a versatile method, can be used to fabricate non-woven films comprising two or more different polymers in the blended, layered or core-shell format. In our study, we have used a synthetic polymer-ceramic nanocomposite as the core and naturally occurring polymer in the shell morphology. By this technique, the

सिंथेटिक पॉलिमर-सिरामिक नैनोकम्पोजिट का उपयोग किया है। इस तकनीक द्वारा, कोर की जैव-संगतता, यांत्रिक और रोगाणुरोधी गुणों को शेल सामग्री की बढ़ी हुई जैव-अपघटनीयता और परिवहन गुणों के साथ बनाए रखा जाता है।

biocompatibility, mechanical and antimicrobial properties of the core is maintained along with enhanced biodegradability and transport properties of the shell material.



SEM images of (a) single solvent and (b) non-solvent induced phase separated electrospun films



Water contact angles of NIPS films (a) untreated and (b) treated with 2.5M KOH

बाह्य वित्त पोषित परियोजनाएं (जीएपी/एसएसपी/सीएलपी/टीएसपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** स्थायी यूएचएससी (एनयूएचएससी) के फ्रैक्चर और विस्को-लोचदार गुणों की भविष्यवाणी के लिए नैनो/माइक्रो स्केल जांच "

ii) **परियोजना का प्रकार:** जीएपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान:** बुनियादी अनुसंधान

iv) **फंडिंग एजेंसी का नाम:** एसईआरबी/अनुसंधान नेशनल रिसर्च फाउंडेशन (एएनआरएफ)

v) **प्रगति का सारांश:**

कैल्शियम सिलिकेट हाइड्रेट (सी-एस-एच) कंक्रीट का प्राथमिक बाध्यकारी घटक है और यह सी-एस-एच हाइड्रेटेड सीमेंटयुक्त प्रणालियों के संरचनात्मक, भौतिक-रासायनिक और यांत्रिक गुणों पर महत्वपूर्ण

Externally Funded Projects (GAP/SSP/CLP/TSP etc)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Nano/micro scale investigations for prediction of fracture andvisco-elastic properties of sustainable UHSC (nUHSC)".

ii) **Project Type:** GAP

iii) **Project outcome focus:** Basic Research

iv) **Name of Funding Agency:** SERB/ Anusandhan National Research Foundation (ANRF)

v) **Summary of the progress:**

Calcium Silicate Hydrate (C - S - H) is the primary binding component of concrete and this C–S–H plays an important role on the structural, physico-chemical and mechanical properties of the hydrated cementitious systems. Therefore, it is essential to study the formation and evolution of hydration products at atomistic scale during different stages of hydration (3 to

भूमिका निभाता है। इसलिए, विशिष्ट प्रदर्शन के लिए सीमेंटयुक्त प्रणालियों को बेहतर ढंग से समझने के लिए हाइड्रेशन के विभिन्न चरणों (3 से 90 दिनों) के दौरान परमाणु पैमाने पर हाइड्रेशन उत्पादों के गठन और विकास का अध्ययन करना आवश्यक है। हालांकि, सी-एस-एच की औसत और परमाणु पैमाने की संरचनाओं और यांत्रिक गुणों के साथ इसके सहसंबंध की जांच में कमी है। इस अध्ययन में, पोर्टलैंड सीमेंट (पीसी) फ्लाई ऐश (एफए) नैनोसिलिका (एनएस) और मल्टी वॉल सीएनटी(एमडब्ल्यूसीएनटी) के विभिन्न संयोजनों से युक्त विभिन्न सीमेंटयुक्त मिश्रित प्रणालियों पर विचार किया जाता है, औसतन, परमाणु पैमाने की संरचनाओं और सीएसएच की सूक्ष्म संरचना और उस परमाणु पैमाने पर यांत्रिक गुणों के साथ इसके सहसंबंध पर व्यवस्थित अध्ययन के लिए। नैनो एडिटिव (फ्लाई ऐश, नैनो सिलिका, एमडब्ल्यूसीएनटी) को बेहतर ढंग से समझने के लिए हाइड्रेशन के विभिन्न चरणों (3 से 90 दिनों) के दौरान परमाणु पैमाने पर हाइड्रेशन उत्पादों के गठन और विकास का अध्ययन किया गया।

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** मल्टीफेरोइक/डाइलेक्ट्रिक इलेक्ट्रोस्टैटिक सुपरकैपेसिटर की ऊर्जा और शक्ति घनत्व पर डोमेन-इंजीनियर मल्टीफेरोइक पतली फिल्मों में नकारात्मक कैपेसिटेंस का प्रभाव।

ii) **प्रोजेक्ट आउटपुट फोकस:** बुनियादी

iii) **वित्त पोषण ऊर्जा का नाम:** एएनआरएफ (एसईआरबी-एसयूपीआरए कार्यक्रम)

iv) **प्रगति का सारांश:**

एड्ड मल्टीफेरोइचेटेरोस्ट्रक्चर में नकारात्मक धारिता का अधिकतमकरण उपयुक्त पूर्वाग्रह वोल्टेज आयाम और आवृत्ति के तहत देखा गया है जो स्विचिंग के दौरान डोमेन दीवार घनत्व को अधिकतम करता है; यदि पूर्वाग्रह वोल्टेज आयाम और आवृत्ति इष्टतम से अलग है, तो डोमेन के स्विचिंग के दौरान डोमेन दीवार घनत्व में गिरावट देखी जाती है और इसलिए नकारात्मक धारिता के परिमाण में गिरावट आती है। बायस वोल्टेज एम्पलीटूड और फ्रीक्वेंसी की एक श्रृंखला के तहत डोमेन स्विचिंग का सैद्धांतिक अनुकरण समय-निर्भर गिन्जबर्ग-लैंडाउ समीकरण का उपयोग करके किया गया है। यह दिखाया गया है कि डोमेन स्विचिंग के न्यूक्लिएशन और ग्रोथ काइनेटिक्स का उचित रूप से पालन केवल एक विशिष्ट बायस वोल्टेज एम्पलीटूड और फ्रीक्वेंसी के तहत किया जा सकता है। एक अलग पूर्वाग्रह वोल्टेज आयाम और आवृत्ति के तहत, न्यूक्लिएशन अधूरा रहता है। नकारात्मक धारिता के अधिकतमकरण के परिणामस्वरूप मल्टीफेरोइक कैपेसिटर के साथ श्रृंखला में जुड़े एक डाइलेक्ट्रिक कैपेसिटर में वोल्टेज ड्रॉप के विभेदक वोल्टेज प्रवर्धन को अधिकतम किया जाता है। नकारात्मक धारिता के अधिकतमकरण के परिणामस्वरूप मल्टीफेरोइक/डाइलेक्ट्रिक

90 days) for better understanding cementitious systems for specific performance. However, there is a lack in investigations on the average and atomistic scale structures of C-S-H and its correlation with mechanical properties. In this study, different cementitious composite systems consisting of different combinations of Portland Cement (PC), fly ash (FA), nanosilica (NS) and Multi wall CNT (MWCNT)are considered for the systematic study on the average, atomistic scale structures and microstructure of C-S-H and its correlation with the mechanical properties at that atomic scale. Studied the formation and evolution of hydration products at atomistic scale during different stages of hydration (3 to 90 days) for better understanding nano additive (Fly ash, Nano Silica, MWCNT) added cementitious systems for specific performance.

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Influence of negative capacitance in domain-engineered multiferroic thin films on the energy and power density of multiferroic/dielectric electrostatic supercapacitor

ii) **Project output focus:** Basic

iii) **Name of the funding energy:** ANRF (SERB-SUPRA Program)

iv) **Summary of the progress:**

Maximization of negative capacitance in a multiferroichetero structure has been observed under appropriate bias voltage amplitude and frequency which maximizes the domain wall density during switching; if bias voltage amplitude and frequency is different from the optimum, one observes drop in the domain wall density during switching of domains and hence drop in the magnitude of negative capacitance. Theoretical simulation of the domain switching under a range of bias voltage amplitude and frequency has been carried out using time-dependent Ginzburg-Landau equation. It has been shown that nucleation and growth kinetics of domain switching could be followed appropriately only under a specific bias voltage amplitude and frequency. Under a different bias voltage amplitude and frequency, nucleation remains incomplete. Maximization of negative capacitance results in maximization differential voltage amplification of the voltage drop across a dielectric capacitor connected in series with the multiferroic one. Maximization of the negative capacitance should result in maximization of the energy and power density of

हेटेरोस्ट्रक्चर सुपरकैपेसिटर की ऊर्जा और शक्ति घनत्व का अधिकतमकरण होना चाहिए। इस बिंदु की जांच करने के लिए आगे काम किया जा रहा है।

multiferroic/dielectric heterostructure supercapacitor. Further work is being carried out to examine this point.

रिफ्रैक्टरी एवं पारंपरिक सिरामिक
REFRACTORY AND TRADITIONAL CERAMICS

रिफ्रैक्टरी और पारंपरिक सिरामिक विभाग-संक्षिप्त सिंहावलोकन

रिफ्रैक्टरी और पारंपरिक सिरामिक विभाग उच्च तापमान और रणनीतिक औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए पारंपरिक और अगली पीढ़ी के सिरामिक और रिफ्रैक्टरी सामग्री के क्षेत्र में उन्नत अनुसंधान, विकास और प्रौद्योगिकी समर्थन में सक्रिय रूप से लगा हुआ है। डिवीजन की मुख्य विशेषज्ञता रिफ्रैक्टरी पुनर्चक्रण, अंतःकलित मिट्टी-आधारित सामग्री, सिंटर मैग्नीशिया, ऑक्साइड और गैर-ऑक्साइड रिफ्रैक्टरी, और उन्नत थर्मो-मैकेनिकल प्रदर्शन के लिए समग्र संशोधन तक फैली हुई है।

धातु विज्ञान के कार्यों में ऊर्जा दक्षता और सेवा जीवन में सुधार के लिए कच्चे माल के लाभ, इन-सीटू सिरामिक चरणों के विकास और ब्लास्ट फर्नेस कोक-रिफ्रैक्टरी इंटरैक्शन के अनुकूलन में केंद्रित प्रयास किए जाते हैं। उभरती स्वच्छ-ऊर्जा और हाइड्रोजन-आधारित प्रसंस्करण मार्गों के अनुरूप नई पीढ़ी के अपवर्तकों के डिजाइन और विकास पर भी जोर दिया जाता है।

मौलिक और अनुप्रयुक्त अनुसंधान एवं विकास के अलावा, विभाग व्यावहारिक प्रशिक्षण कार्यक्रमों, कार्यशालाओं और प्रौद्योगिकी प्रसार पहलों के माध्यम से कौशल प्रशिक्षण, क्षमता निर्माण और उद्योग-उन्मुख मानव संसाधन विकास में सक्रिय रूप से योगदान देता है।

उपलब्धियां

प्रति वर्ष लगभग 28 मिलियन टन अनुमानित रिफ्रैक्टरी अपशिष्ट की पर्याप्त मात्रा, विश्व स्तर पर लोहे और इस्पात, सीमेंट, मिट्टी के बर्तनों और पेट्रोकेमिकल्स जैसे उद्योगों से खर्च किए गए अपवर्तकों के रूप में उत्पन्न होती है। इस अपशिष्ट में रिफ्रैक्टरी कच्चे माल के द्वितीयक स्रोत के रूप में महत्वपूर्ण क्षमता है। हालांकि, अत्याधुनिक पुनर्चक्रण ज्ञान और प्रसंस्करण बुनियादी ढांचे की अनुपस्थिति ने मूल्य वर्धित अनुप्रयोगों में इसका व्यापक उपयोग सीमित कर दिया है। वर्तमान परियोजना का उद्देश्य लाभ सहित व्यवस्थित छंटाई, स्क्रीनिंग और प्रसंस्करण के माध्यम से थोक अनुप्रयोगों के लिए अपशिष्ट अपवर्तकों का उपयोग करना है।

एचसीपी54 (डब्ल्यूपी8) परियोजना के तहत, 200 किलोग्राम MgO-C रिफ्रैक्टरी अपशिष्ट को एकत्र किया गया और मोटे, मध्यम और महीन अंशों की वसूली के लिए यांत्रिक मिलिंग, धुलाई और चुंबकीय पृथक्करण का उपयोग करके अलग किया गया। बेलनाकार (50 mm व्यास, 50 mm ऊंचाई) और बार (150 mm × 50 mm × 50 mm) ज्यामिति में प्रयोगशाला पैमाने पर MgO-C रिफ्रैक्टरी प्रोटोटाइप पुनर्नवीनीकरण मोटे समुच्चय (0.2-5 mm) के साथ ताजा समुच्चय के 50% तक प्रतिस्थापित करके गढ़े गए थे। अध्ययन से पता चला है कि लगभग 60-70% खर्च की गई ईंटों को प्रयोग करने योग्य मोटे रिफ्रैक्टरी समुच्चय में परिवर्तित किया जा सकता है, जिससे तुलनीय थर्मो-मैकेनिकल गुणों को बनाए

Refractory and Traditional Ceramics Division – Brief Overview

The Refractory and Traditional Ceramics Division is actively engaged in advanced research, development, and technology support in the domain of conventional and next-generation ceramic and refractory materials for high-temperature and strategic industrial applications. The Division's core expertise spans refractory recycling, intercalated clay-based materials, sintered magnesia, oxide and non-oxide refractories, and aggregate modification for enhanced thermo-mechanical performance.

Focused efforts are undertaken in raw material beneficiation, development of in-situ ceramic phases, and optimization of blast furnace coke–refractory interactions to improve energy efficiency and service life in metallurgical operations. Emphasis is also placed on the design and development of new-generation refractories tailored for emerging clean-energy and hydrogen-based processing routes.

In addition to fundamental and applied R&D, the Division actively contributes to skill training, capacity building, and industry-oriented human resource development through hands-on training programs, workshops, and technology dissemination initiatives.

Achievements

A substantial volume of refractory waste, estimated at approximately 28 million tonnes per year, is generated globally from industries such as iron and steel, cement, ceramics, and petrochemicals in the form of spent refractories. This waste possesses significant potential as a secondary source of refractory raw materials. However, the absence of state-of-the-art recycling knowledge and processing infrastructure has limited its widespread utilization in value-added applications. The present project aims to utilize waste refractories for bulk applications through systematic sorting, screening, and processing, including beneficiation.

Under the HCP54 (WP8) project, 200 kg of MgO–C refractory waste was collected and subjected to segregation using mechanical milling, washing, and magnetic separation for the recovery of coarse, medium, and fine fractions. Laboratory-scale MgO–C refractory prototypes in cylindrical (50 mm diameter × 50 mm height) and bar (150 mm × 50 mm × 50 mm)

रखते हुए ताजा मैग्नीशिया समुच्चय का 40ऽ तक प्रतिस्थापन किया जा सकता है। इसके अलावा, उच्च शुद्धता ग्ढ़ को अनुकूलित पृथक्करण मार्गों का उपयोग करके ठीक अंश (<0.2 mm, कुल कचरे का ~20-30%) से सफलतापूर्वक बरामद किया गया, जिससे लगभग 85% की उपज प्राप्त हुई।

एसएलएस(शीट लेजर सिंटरिंग) ग्लास पिघलने के संदर्भ में, उच्च-एल्यूमिना, सिलिमेनाइट, एल्यूमिना-जिरकोनिया-सिलिकेट (एजेडएस) मुलाइट, जिरकॉन, जिरकॉन-मुलाइट और मुलाइट-कोरंडम जैसे रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल आमतौर पर उपयोग किए जाते हैं। काँच के पिघलने के दौरान रासायनिक प्रतिक्रियाओं और यांत्रिक तनावों के कारण, रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल के गर्म चेहरे पर अक्सर गंभीर परत, छिलका और छिद्रण होता है। इसलिए, क्षरण प्रतिरोध को बढ़ाना और इन क्रूसिबल के लिए इष्टतम संरचनात्मक खिड़की की पहचान करना दोष-मुक्त एसएलएस ग्लास उत्पादन सुनिश्चित करने के लिए महत्वपूर्ण है। एसएसपी 0431 परियोजना के तहत, तीन अलग-अलग क्रूसिबल रचनाएँ-अर्थात 60 और 72 wt% एल्यूमिना (दोनों इन-सीटू और पूर्व-निर्मित मुलाइट) मैग्नीशियम एल्यूमिनेट स्पिनल, और जिरकोनिया-मुलाइट-विकसित की गई। सेंट-गोबेन की एसएलएस बैच संरचना का उपयोग करके प्रारंभिक काँच पिघलने और संक्षारण परीक्षण किए गए थे। अध्ययन की गई रचनाओं में, 72 wt% एल्यूमिना-आधारित क्रूसिबल ने एसएलएस ग्लास पिघलने के दौरान जंग के लिए बेहतर प्रतिरोध का प्रदर्शन किया।

परियोजना के तहत, तीन अलग-अलग क्रूसिबल रचनाएँ-अथात 60 और 72 wt% एल्यूमिना (दोनों इन-सीटू और पूर्व-निर्मित मुलाइट) मैग्नीशियम एल्यूमिनेट स्पिनल, और जिरकोनिया-मुलाइट-विकसित की गई। सेंट-गोबेन की एसएलएस बैच संरचना का उपयोग करके प्रारंभिक काँच पिघलने और संक्षारण परीक्षण किए गए थे। अध्ययन की गई रचनाओं में, 72 wt% एल्यूमिना-आधारित क्रूसिबल ने एसएलएस ग्लास पिघलने के दौरान जंग के लिए बेहतर प्रतिरोध का प्रदर्शन किया।

जीएपी0412 परियोजना के तहत, इसका उद्देश्य मूल्य वर्धित कार्यात्मक सामग्री के विकास के लिए भारतीय मिट्टी की क्षमता का पता लगाना है। इस दृष्टिकोण में स्वदेशी कच्चे स्रोतों से शुद्ध-चरण मिट्टी का संश्लेषण, इंजीनियर कार्यात्मक अणुओं का उपयोग करके सतह संशोधन, और पेंट और जैव चिकित्सा उपयोग के लिए फोटोस्टेबल कार्बनिक वर्णक जैसे वास्तविक दुनिया के अनुप्रयोगों में प्रदर्शन का मूल्यांकन शामिल है। भारतीय बेंटोनाइट्स से प्राप्त इष्टतम इंटरकेलेटेड नैनोक्ले को विकसित किया गया और जलीय मीडिया से इमिडाक्लोप्रिड और पैराक्वेट डाइक्लोराइड जैसे कीटनाशकों को प्रभावी ढंग से हटाने का प्रदर्शन किया गया। परिणाम इंगित करते हैं कि अंतःसंयोजन के माध्यम से आंशिक सतह संशोधन मिट्टी की अवशोषण क्षमता को काफी बढ़ाता है। अवशोषण दक्षता और अंतर्वेसन की डिग्री के बीच एक मजबूत सहसंबंध देखा गया, जो अंतर्वेसन स्तरों पर सटीक नियंत्रण के महत्व को उजागर करता है।

geometries were fabricated by replacing up to 50% of fresh aggregates with recycled coarse aggregates (0.2–5 mm). The study revealed that nearly 60–70% of the spent bricks could be converted into usable coarse refractory aggregates, enabling the replacement of up to 40% of fresh magnesia aggregate while retaining comparable thermo-mechanical properties. Furthermore, high-purity MgO was successfully recovered from the fine fraction (<0.2 mm, constituting ~20–30% of the total waste) using optimized separation routes, achieving a yield of approximately 85%.

In the context of SLS (Sheet Laser Sintering) glass melting, refractory crucibles such as high-alumina, sillimanite, alumina–zirconia–silicate (AZS), mullite, zircon, zircon–mullite, and mullite–corundum are commonly employed. Owing to chemical reactions and mechanical stresses during glass melting, the hot face of refractory crucibles often undergoes severe flaking, peeling, and spalling. Therefore, enhancing corrosion resistance and identifying the optimal compositional window for these crucibles are critical for ensuring defect-free SLS glass production. Under project SSP0431, three distinct crucible compositions—namely 60 and 72 wt% alumina (both in-situ and preformed mullite), magnesium aluminate spinel, and zirconia–mullite—were developed. Initial glass melting and corrosion tests were performed using Saint-Gobain's SLS batch composition. Among the compositions studied, the 72 wt% alumina-based crucible exhibited superior resistance to corrosion during SLS glass melting.

Under the GAP0412 project, the objective is to explore the potential of Indian clays for the development of value-added functional materials. The approach involves the synthesis of pure-phase clays from indigenous raw sources, surface modification using engineered functional molecules, and evaluation of performance in real-world applications such as photostable organic pigments for paints and biomedical uses. Optimally intercalated nanoclays derived from Indian bentonites were developed and demonstrated effective removal of insecticides such as Imidacloprid and Paraquat Dichloride from aqueous media. The results indicate that partial surface modification through intercalation significantly enhances the adsorption capacity of the clays. A strong correlation was observed between adsorption efficiency and the degree of intercalation, highlighting the importance of precise control over intercalation levels.

इसके अतिरिक्त, लक्ष्य प्रदूषक की आयनिक प्रकृति को प्रबल रूप से ग्रहण को प्रभावित करने के लिए पाया गया, जो आवेश-आधारित अंतःक्रियाओं की भूमिका की पुष्टि करता है। ये परिणाम प्रस्तावित अनुप्रयोगों के लिए अवधारणा का एक मजबूत प्रमाण प्रदान करते हैं। चूंकि संश्लेषण मार्गों में स्केलेबल भौतिक प्रक्रियाएं शामिल हैं, इसलिए पायलट-स्केल उत्पादन और क्षेत्र-स्तरीय सत्यापन के लिए महत्वपूर्ण गुंजाइश मौजूद है। अनुप्रयोग-विशिष्ट अंतः संयोजन मापदंडों और सतह की कार्यक्षमताओं की पहचान से आगे के अनुवादात्मक विकास को सक्षम करने की उम्मीद है।

Additionally, the ionic nature of the target pollutant was found to strongly influence uptake, confirming the role of charge-based interactions. These outcomes provide a strong proof-of-concept for the proposed applications. As the synthesis routes involve scalable physical processes, there exists significant scope for pilot-scale production and field-level validation. The identification of application-specific intercalation parameters and surface functionalities is expected to enable further translational development.

अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का सारांश
SUMMARY OF R&D ACTIVITIES

(A) सीएसआईआर परियोजनाएं (एफटीटी/एफबीआर/एफटीसी/एनसीपी/मिशन/एचसीपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** MgAlON बंधुआ ऑक्साइड-गैर ऑक्साइड समग्र रिफ्रैक्टरी (FBR080309)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** मूल लक्ष्य।

iii) **वित्त पोषण एजेंसी:** सीएसआईआर

iv) **प्रगति का सारांश:**

काम का मुख्य उद्देश्य व्यावसायिक रूप से उपलब्ध कच्चे माल से MgAlon विकसित करना और MgAlon बंधुआ ऑक्साइड गैर-ऑक्साइड रिफ्रैक्टरी विकसित करना है। MgO, गामा-एल्यूमिना और कार्बन को प्रारंभिक सामग्री के रूप में उपयोग करते हुए कार्बोथर्मल रिडक्शन नाइट्रिडेशन मार्ग द्वारा दबाव रहित सिंटरिंग के माध्यम से शुद्ध क्रिस्टलीय चरण के रूप में MgAlon चरण को सफलतापूर्वक संश्लेषित किया गया है। MgAlon बंधुआ MgO सिरामिक आयताकार बार (6 mm * 2 mm * 3 mm) को बिना किसी दरार और विरूपण के अच्छे भौतिक-यांत्रिक गुणों के साथ तैयार किया गया है। नमूनों को निकालने के लिए आवश्यक 'वैक्यूम चैंबर फर्नेस' की खरीद, स्थापना के साथ-साथ चालू करने का काम पूरा हो गया है।

(A) CSIR Projects (FTT/FBR/FTC/NCP/Mission/HCP etc

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** MgAlON bonded oxide-non oxide composite refractory (FBR080309).

ii) **Project outcome focus:** Basic Res.

iii) **Funding Agency:** CSIR

iv) **Summary of the progress:**

The main objective of the work is to develop MgAlON from commercially available raw materials and to develop MgAlON bonded oxide non-oxide refractory. The MgAlON phase has been successfully synthesized as pure crystalline phase via pressureless sintering by carbothermal reduction nitridation route using MgO, gamma-alumina and carbon as starting materials.The MgAlON bonded MgO ceramics rectangular bar (6mm*2mm*3mm) has been prepared with good physico-mechanical properties without the formation of any crack and deformation.The Procurement, installation as well as commissioning of 'Vacuum Chamber Furnace' required for firing of the samples has been completed.

MgAlON ceramics prepared at 1600◦C carbothermal reduction nitridation route.

परियोजना-2

i) **परियोजना का नामः** सतत विकास के लिए रिफ्रैक्टरी पुनर्चक्रण (HCP 54, WP 07)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** अनुप्रयुक्त रेस.

iii) **वित्त पोषण एजेंसीः** सीएसआईआर

iv) **प्रगति का सारांशः**

परियोजना का समग्र वितरण मूल्य वर्धित उच्च तापमान अनुप्रयोगों के लिए रिफ्रैक्टरी कचरे के उपयोग के लिए एक तकनीक विकसित करना है।

- मोटे मध्यम और महीन अंशों की वसूली के लिए इस्पात संयंत्रों से उपयोग की जाने वाली लगभग 200 किलोग्राम मैग्नीशिया-कार्बन अपवर्तकों को संसाधित किया गया है।
- MgO-C रिफ्रैक्टरी ब्लॉकों (50 mm व्यास x 50 mm ऊंचाई और 150 mm x 50 mm x 50 mm बार) के प्रोटोटाइप प्रयोगशाला में तैयार किए गए थे (50% तक) ताजा समुच्चय और पुनर्नवीनीकरण मोटे (0.2 से 5 mm) समुच्चय और उनके गुणों की तुलना की गई थी।
- 60-70% अपशिष्ट ईंट को उपयोगी मोटे रिफ्रैक्टरी समुच्चय में परिवर्तित किया जाता है-जो तुलनीय गुणों को दिखाते हुए 40% तक ताजा मैग्नीशिया समुच्चय को प्रतिस्थापित कर सकता है।
- विभिन्न मार्गों के माध्यम से कुल के ठीक अंश (<0.2 mm; कुल कचरे का 20-30%) से शुद्ध ग्ढ्ट की वसूली हासिल की गई है (उपज ~85%)

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Refractory recycling for sustainable development (HCP 54, WP 07).

ii) **Project outcome focus:** Applied Res.

iii) **Funding Agency:** CSIR

iv) **Summary of the progress:**

The overall deliverable of the project is to develop a technology for utilising refractory waste for value-added high-temperature applications.

- Approximately 200 kg of the used magnesia-carbon refractories from steel plants have been processed for the recovery of the coarse medium and fine fractions.
- Prototypes of MgO-C refractory blocks (50 mm dia x 50 mm height & 150mm x 50mm x 50mm bar) were prepared in the laboratory replacing (up to 50%) the fresh aggregate and the recycled coarse (0.2 to 5mm) aggregates and their properties were compared.
- 60-70 % of waste brick is converted into useful coarse refractory aggregate- which can replace fresh magnesia aggregate up to 40%, showing comparable properties.
- Recovery of the pure MgO from the fine fraction (<0.2 mm; 20-30% of total waste) of the aggregate through different routes has been achieved (Yield ~85%).

Used refractory

Separated aggregates

Refractory shapes developed using recycled

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** फ्यूज मैग्नीशिया के उत्पादन के लिए किम्बरलाइट टेलिंग का प्रसंस्करण

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** अनुप्रयुक्त रेस.

iii) **प्रगति का सारांशः**

आईएमएमटी द्वारा किम्बरलाइट कचरे से विकसित फ्यूज और कैल्सिन एमजीओ को रिफ्रैक्टरी अनुप्रयोगों के लिए इसकी उपयुक्तता का आकलन करने के लिए विशेषता दी गई है। एक्सआरडी और एफटीआईआर विश्लेषणों के आधार पर, चरण शुद्धता और खनिज विशेषताओं का अध्ययन किया गया। आइसोथर्मल हीटिंग व्यवस्थाओं के तहत अनाज के आकार के विकास की जांच की गई, और यह पाया गया कि फ्यूज किए गए एमजीओ अनाज का औसत आकार स्टील धातुकर्म अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त था। क्योंकि भारत वर्तमान में फ्यूज और सिंटर एमजीओ के लिए पूरी तरह से आयात पर निर्भर है, इसलिए इस काम में रिफ्रैक्टरी उद्योग को कच्चे माल की सोर्सिंग में आत्मनिर्भर बनने में सक्षम बनाने की महत्वपूर्ण क्षमता है।

परियोजना-4

i) **परियोजना का नाम:** औद्योगिक अनुप्रयोग के लिए विशिष्ट रसायन।

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** अनुप्रयुक्त रेस।

iii) **फंडिंग एजेंसी का नाम:** सीएसआईआर

iv) **प्रगति का सारांशः**

सीएसआईआर-सीएसएमसीआरआई द्वारा तैयार किए गए समुद्री जल से तीन अलग-अलग मार्गों के माध्यम से तैयार किए गए मैग्नीशियम हाइड्रॉक्साइड के सिंटरिंग व्यवहार का सिंटर्ड मैग्नीशिया एग्रीगेट को संश्लेषित करने के लिए अध्ययन किया गया है। एमजीओ-कार्बन रिफ्रैक्टरी के विकास के लिए सिंटर्ड मैग्नीशिया समुच्चय की तैयारी प्रगति पर है।

(B) बाहरी वित्त पोषित परियोजनाएं (जीएपी/एसएसपी/सीएलपी/टीएसपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** कम कार्बन Al_2O_3-C अपवर्तकों के प्रदर्शन और गुणों पर इन-सीटू गैर-ऑक्साइड सुदृढीकरण का प्रभाव

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** अनुप्रयुक्त रेस।

iii) **फंडिंग एजेंसी का नाम;** एएनआरएफ

iv) **प्रगति का सारांशः**

अध्ययन समग्र संशोधन और संरचना और प्रसंस्करण स्थितियों के अनुकूलन के माध्यम से Al_2O_3-C अपवर्तकों के गुणों को बढ़ाने पर केंद्रित था। प्रारंभ में, मोटे डब्ल्यूटीए एल्यूमिना समुच्चय को दो अलग-अलग अनुपातों में राल-शराब मिश्रण का उपयोग करके लेपित किया गया था: 1:3

PROJECT-3

i) **Name of the Project:** Processing of Kimberlite tailings for the production of fuse magnesia

ii) **project outcome focus:** Applied Res.

iii) **Summary of the progress:**

Fused and calcined MgO developed from kimberlite wastes by IMMT has been characterized to assess its suitability for refractory applications. Based on XRD and FTIR analyses, the phase purity and mineralogical features were studied. Grain size development under isothermal heating regimes was investigated, and it was found that the median size of fused MgO grains was suitable for steel metallurgical applications. As India is currently fully dependent on imports for fused and sintered MgO, this work is considered to have significant potential for enabling the refractory industry to become self-reliant in raw material sourcing.

PROJECT-4

i) **Name of the Project:** Specialty Chemicals for Industrial Application.

ii) **Project outcome focus:** Applied Res.

iii) **Name of Funding Agency:** CSIR

iv) **Summary of the progress:**

The sintering behaviour of the magnesium hydroxide prepared through three different routes from seawater prepared by CSIR-CSMCRI has been studied to synthesize sintered magnesia aggregate. Preparation of sintered magnesia aggregate for the development of MgO-Carbon refractory is in progress.

(B) Externally Funded Projects (GAP/SSP/CLP/TSP etc)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Effect of in-situ non-oxide reinforcement on the performance & properties of low-carbon Al_2O_3-C refractories

ii) **Project outcome focus:** Applied Res.

iii) **Name of Funding Agency:** ANRF

iv) **Summary of the progress:**

The study focused on enhancing the properties of Al_2O_3-C refractories through aggregate modification and optimization of composition and processing conditions. Initially, coarse WTA alumina aggregates were coated using a resin-alcohol mixture in two different ratios: 1:3 and 1:1. The 1:3 ratio provided better coating and improved aggregate separation. Therefore, the

और 1:1। 1:3 अनुपात ने बेहतर कोटिंग और बेहतर समग्र पृथक्करण प्रदान किया। इसलिए, संशोधित समुच्चय को राल और अल्कोहल के 1:3 अनुपात का उपयोग करके तैयार किया गया था। इस प्रक्रिया में मॉडिफायर के साथ समुच्चय को अच्छी तरह से मिश्रण करना, उन्हें कमरे के तापमान पर सुखाना और फिर प्रभावी कोटिंग और पोलीमराइजेशन प्राप्त करने के लिए उन्हें 220 डिग्री सेल्सियस पर ठीक करना शामिल था। केवल 3-2 mm कुल अंश को आगे के परीक्षण के लिए संशोधित किया गया था। विभिन्न रचनाओं के साथ Al_2O_3-C रिफ्रैक्टरी नमूने 150 एमपीए पर एक हाइड्रोलिक प्रेस का उपयोग करके बेलनाकार रूपों (30 × 30 मिमी) में तैयार किए गए थे। इन्हें 220 डिग्री सेल्सियस पर ठीक किया गया और 1000 डिग्री सेल्सियस पर एक घंटे के भिगोने के साथ कोक्ड किया गया। भौतिक और यांत्रिक गुणों जैसे थोक घनत्व, स्पष्ट सरंध्रता और कोल्ड क्रशिंग ताकत का मूल्यांकन किया गया। स्पष्ट सरंध्रता और थोक घनत्व को मिट्टी के तेल में आर्किमिडीज विधि का उपयोग करके मापा गया था। संरचनाएं अल, सी, और एंटीऑक्सीडेंट सामग्री में भिन्न होती हैं, जिसमें B4C 1% पर तय होता है। बाइंडर से वाष्पशील रिलीज के कारण तापमान के साथ स्पष्ट सरंध्रता में वृद्धि हुई, जबकि संशोधित समुच्चय के साथ संरचनाओं ने कार्बाइड जैसे इन-सीटू सिरामिक बंधन चरणों के गठन के कारण बेहतर गुण दिखाए। एक संपीड़न परीक्षण मशीन का उपयोग करके शीत क्रशिंग शक्ति का आकलन किया गया था। एल्यूमीनियम पाउडर उच्च तापमान पर कार्बन के साथ प्रतिक्रिया करता है, एल्यूमीनियम कार्बाइड और B4C बनाता है जो एल्यूमीनियम बोरेट के गठन के लिए जिम्मेदार है, बंधन और ताकत को बढ़ाता है। हालांकि, 1000 डिग्री सेल्सियस पर, वाष्पशील रिलीज से छिद्रता के कारण ताकत कम हो गई। कुल मिलाकर, संशोधित समुच्चय और नियंत्रित प्रसंस्करण के उपयोग ने Al_2O_3-C अपवर्तकों की भौतिक और यांत्रिक विशेषताओं में सुधार किया।

modified aggregates were prepared using the 1:3 ratio of resin to alcohol. This process involved thoroughly mixing the aggregates with the modifier, drying them at room temperature, and then curing them at 220°C to achieve effective coating and polymerization. Only the 3–2 mm aggregate fraction was modified for further testing. Al_2O_3-C refractory samples with various compositions were prepared in cylindrical forms (30×30 mm) using a hydraulic press at 150 MPa. These were cured at 220°C and coked at 1000°C with a one-hour soak. Physical and mechanical properties such as bulk density, apparent porosity, and cold crushing strength were evaluated. Apparent porosity and bulk density were measured using the Archimedes method in kerosene. Compositions varied in Al, Si, and antioxidant content, with B_4 C fixed at 1%. Apparent porosity increased with temperature due to volatile release from the binder, while compositions with modified aggregates showed improved properties due to the formation of in-situ ceramic bonding phases like carbides. Cold crushing strength was assessed using a compression testing machine. Aluminum powder reacted with carbon at high temperatures, forming aluminum carbide and B4C responsible for the formation of aluminum borate, enhancing bonding and strength. However, at 1000°C, strength decreased due to porosity from volatile release. Overall, the use of modified aggregates and controlled processing improved the physical and mechanical characteristics of the Al_2O_3-C refractories.

Si modified alumina aggregates (GAP0413)

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** सतह संशोधन के माध्यम से कार्यात्मक सामग्री के विकास के लिए भारतीय मिट्टी का अन्वेषण

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त रेस.

iii) **वित्तपोषण एजेंसी:** एएनआरएफ

iv) **प्रगति का सारांश:**

भारतीय बेंटोनाइट्स से इष्टतम रूप से इंटरकलेटेड नैनोक्ले विकसित किए गए थे, जो पानी से इमिडाक्लोप्रिड और पैराक्वाट डाइक्लोराइड जैसे कीटनाशकों को प्रभावी ढंग से हटाने में सक्षम पाए गए थे। यह पता चला कि अंतःसंयोजन के माध्यम से आंशिक सतह संशोधन मिट्टी की सतह पर प्रदूषणकारी अणुओं के अवशोषण को काफी बढ़ाता है। इन अंतर्वेष्टित मिट्टी के अधिशोषण प्रदर्शन को अंतर्वेष्टन की डिग्री के साथ एक मजबूत सहसंबंध प्रदर्शित करने के लिए देखा गया था, यह सुझाव देते हुए कि दक्षता को अनुकूलित करने के लिए अंतर्वेष्टन स्तरों पर सावधानीपूर्वक नियंत्रण महत्वपूर्ण है। इसके अतिरिक्त, ग्रहण लक्ष्य अणु की आयनिक प्रकृति से प्रभावित पाया गया, जो दर्शाता है कि आवेश-आधारित अंतःक्रिया एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है।

एक यांत्रिक व्याख्या प्रस्तावित की गई थी, जो इंटरकेलेटेड मॉन्टमोरिलोनाइट्स में संरचनात्मक और रासायनिक संशोधनों के साथ अधिशोषण व्यवहार को सहसंबंधित करती है। इस दृष्टिकोण को विशेष रूप से नवीन और प्रभावशाली माना गया है, क्योंकि यह दर्शाता है कि आंशिक अंतःक्रिया-पूर्ण संशोधन के बजाय-बेहतर अवशोषण प्रदर्शन के साथ एक लागत प्रभावी सामग्री प्रदान करती है, जिससे यह स्केलेबल और व्यावहारिक अनुप्रयोगों के लिए अधिक उपयुक्त हो जाता है।

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** एसएलएस ग्लास पिघलने के लिए रिफ्रैक्टरी बर्तन का विकास और संक्षारण अध्ययन

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त रेस।

iii) **फंडिंग एजेंसी:** सेंट गोबेन

iv) **प्रगति का सारांश:**

परियोजना का प्राथमिक उद्देश्य रिफ्रैक्टरी बर्तन तैयार करना था जो एसएलएस ग्लास पिघलने के दौरान 1400 डिग्री सेल्सियस तक का सामना कर सकता है और अपने सिंटरिंग मापदंडों/प्रोफाइल को अनुकूलित कर सकता है जिन्हें वांछित गुणों को प्राप्त करने के लिए मानकीकृत संरचनाओं के साथ अपनाने की आवश्यकता है। इस परियोजना में, तीन अलग-अलग रासायनिक संरचनाओं के सिरामिक क्रूसिबल विकसित किए गए थे, 60 और 72 wt.% एल्यूमिना (इन-सीटू और पूर्व-निर्मित मुलाइट दोनों) मैग्नीशियम एल्यूमिनेट स्पिनल और जिरकोनिया-मुलाइट-का उपयोग

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Exploration of Indian Clays for the Development of Functional Materials through Surface Modification

ii) **Project outcome focus:** Applied Res.

iii) **Funding Agency:** ANRF

iv) **Summary of the progress:**

Optimally intercalated nanoclays were developed from Indian bentonites, which were found to be capable of effectively removing insecticides such as Imidacloprid and Paraquat Dichloride from water. It was revealed that partial surface modification through intercalation significantly enhances the adsorption of polluting molecules on the clay surface. The adsorption performance of these intercalated clays was observed to exhibit a strong correlation with the degree of intercalation, suggesting that careful control over intercalation levels is crucial for optimizing efficiency. Additionally, the uptake was found to be influenced by the ionic nature of the target molecule, indicating that charge-based interactions play a significant role.

A mechanistic explanation was proposed, correlating the adsorption behaviour with structural and chemical modifications in the intercalated montmorillonites. This approach has been considered particularly novel and impactful, as it demonstrates that partial intercalation—rather than complete modification—yields a cost-effective material with enhanced adsorption performance, making it more suitable for scalable and practical applications.

PROJECT-3

i) **Name of the Project:** Development and corrosion study of refractory pot for SLS glass melting

ii) **Project outcome focus:** Applied Res.

iii) **Funding Agency:** Saint Gobain

iv) **Summary of the progress:**

The project primary objective was to prepare refractory pots that can withstand up to 1400 °C during SLS glass melting and optimise their sintering parameters/profiles that need to be adopted with standardized compositions to achieve the desired properties. In this project, ceramic crucibles of three different chemical compositions were developed, 60 and 72 wt.% alumina (both in-situ and preformed mullite), magnesium aluminate spinel and zirconia-

रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल बनाने के लिए किया गया था। प्रारंभिक काँच पिघलने और संक्षारण परीक्षण सेंट गोबेन एसएलएस बैच संरचना का उपयोग करके किए गए थे। विशेष रूप से, 72% एल्यूमिना आधारित क्रूसिबल संरचना ने एसएलएस ग्लास पिघलने के संपर्क में आने पर जंग के लिए बेहतर प्रतिरोध का प्रदर्शन किया।

परियोजना-4

i) **परियोजना का नाम:** ब्लास्ट फर्नेस के लिए नई पीढ़ी की रिफ्रैक्टरी सामग्री।

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त रेस.

iii) **वित्तपोषण एजेंसी:** टाटा स्टील

iv) **प्रगति का सारांश:**

इस परियोजना का उद्देश्य कोक के लिए एक विकल्प सामग्री की पहचान करना है जिसका उपयोग ब्लास्ट फर्नेस के डेडमैन क्षेत्र में किया जा सकता है। नई सामग्री में ऐसे गुण होने चाहिए जो कोक की तुलना में या उससे बेहतर हों। डेडमैन बेड का प्राथमिक कार्य धातु और स्लैग की पारगम्यता की अनुमति देते हुए ऊपरी बोझ का समर्थन करना है। डेडमैन क्षेत्र में तापमान लगभग 2300 डिग्री सेल्सियस तक पहुंच सकता है, इसलिए चयनित सामग्री को इन चरम तापमानों का सामना करने में सक्षम होना चाहिए। संभावित विकल्प का मूल्यांकन करने के लिए, कई ऑक्साइड और गैर-ऑक्साइड पदार्थों को चुना गया है और स्थिर कप विधि का उपयोग करके ब्लास्ट फर्नेस स्लैग और लौह अयस्क छर्रों के खिलाफ उनके संक्षारण प्रतिरोध के लिए परीक्षण किया गया है। जिन सामग्रियों का परीक्षण किया जा रहा है उनमें जिरकोनिया के साथ विभिन्न योजक (कैल्शियम, मैग्नीशियम, यट्रियम) SiC-Y_2O_3-Al_2O_3, SiC-ZrB_2 और ZrO_2-C-MgO शामिल हैं। संक्षारण परीक्षण एक संदर्भ सामग्री के रूप में ब्लास्ट फर्नेस कोक का उपयोग करते हैं। इसके अतिरिक्त, कोक की ताकत बढ़ाने के लिए उसकी सतह को कोट करने के लिए कुछ परीक्षण किए जा रहे हैं।डेडमैन पर सीमा शर्तों का विश्लेषण करने के लिए, हम एंसिस सॉफ्टवेयर का उपयोग करते हैं। डेडमैन जटिल लोडिंग स्थितियों का अनुभव करता है, जिसमें उसका अपना वजन, ऊपरी बोझ का वजन और पिघले हुए लोहे, स्लैग और गैस से उत्प्लावक बल शामिल हैं। ये संयुक्त बल 0.5 और 1.5 MPa के बीच अनुमानित शुद्ध संपीड़ित तनाव का उत्पादन करते हैं, जो इसके यांत्रिक व्यवहार और पारगम्यता को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित करता है-दोनों महत्वपूर्ण कारक जब विकल्प सामग्री का चयन करते हैं। संभावित प्रतिस्थापन मॉडल के लिए, हमने पायथन-सहायता प्राप्त सीएडी टूल का उपयोग करके मैग्नीशिया-स्थिर जिरकोनिया (एमएसजेड) से बने 25 mm गोलाकार गेंदों को डिजाइन किया। इन मॉडलों में 15%, 25% और 30% के छिद्रता स्तर शामिल हैं, जिसमें छिद्र आकार 1 से 20 माइक्रोन तक होते हैं। समरूपीकरण तकनीकों और परिमित तत्व विश्लेषण (एफईए) को लागू करके हमने तीन ऑर्थोगोनल

mullite —were utilized to create refractory crucibles. The initial glass melting and corrosion tests were conducted using Saint Gobain SLS batch composition. Notably, the 72% alumina based crucible composition demonstrated superior resistance to corrosion when exposed to SLS glass melting.

PROJECT-4

i) **Name of the Project:** New generation refractory materials for blast furnace.

ii) **Project outcome focus:** Applied Res.

iii) **Funding Agency:** Tata Steel

iv) **Summary of the progress:**

The objective of this project is to identify a substitute material for coke that can be used in the deadman region of the blast furnace. The new material should possess qualities that are comparable to or better than those of coke. The primary function of the deadman bed is to support the upper burden while allowing for the permeability of metal and slag. Temperatures in the deadman region can reach up to approximately 2300°C, so the selected material must be able to withstand these extreme temperatures. To evaluate potential substitutes, several oxides and non-oxide materials have been chosen and tested for their corrosion resistance against blast furnace slag and iron ore pellets using the static cup method. The materials being tested include zirconia with various additives (Calcium, Magnesium, Yttrium), SiC-Y_2O_3-Al_2O_3, SiC-ZrB_2, and ZrO_2-C-MgO, among others. The corrosion tests utilize blast furnace coke as a reference material. Additionally, some trials are being conducted to coat the surface of the coke to enhance its strength. To analyze the boundary conditions at the deadman, we utilize Ansys software. The deadman experiences complex loading conditions, including its own weight, the weight of the upper burden, and buoyant forces from molten iron, slag, and gas. These combined forces produce a net compressive stress estimated between 0.5 and 1.5 MPa, which significantly impacts its mechanical behavior and permeability—both critical factors when selecting substitute materials. To model potential replacements, we designed 25 mm spherical balls made of magnesia-stabilized zirconia (MSZ) using Python-assisted CAD tools. These models incorporate porosity levels of 15%, 25%, and 30%, with pore sizes ranging from 1 to 20 µm. By applying homogenization

तलों में आयोजित एक अक्षीय तन्यता और शुद्ध अपरूपण सिमुलेशन से नौ प्रभावी सामग्री गुणों को निकाला। ये सिमुलेशन इस बात का मूल्यांकन करने में मदद करते हैं कि कैसे सरंध्रता विकल्प सामग्री के यांत्रिक प्रदर्शन को प्रभावित करती है और इष्टतम सामग्री चयन का समर्थन करती है।

परियोजना-5

i) **परियोजना का नाम:** अंतरिक्ष वाहनों की तापीय सुरक्षा प्रणाली के लिए उच्च उत्सर्जन ग्लेज कोटिंग

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त रेस.

iii) **फंडिंग एजेंसी:** डीएफटीएम-डीआरएफडीओ

iv) **प्रगति का सारांश:**

अंतरिक्ष वाहनों में उपयोग की जाने वाली छिद्रपूर्ण टीपीएस (थर्मल प्रोटेक्शन सिस्टम) टाइलों पर एक ग्लेज़ कोटिंग विकसित की जा रही है। चुनौती एक चिकनी ग्लेज़ कोटिंग बनाने से जुड़ी है जो उच्च थर्मल शॉक के तहत विफलता के बिना निरंतर आवेदन के दौरान 1600 डिग्री सेल्सियस तक स्थिर रहती है। टीपीएस ब्लॉकों को अनुकूलित परिस्थितियों में डुबकी और छिड़काव दोनों विधियों का उपयोग करके कम तापमान वाले उत्सर्जक ग्लेज़ के साथ सफलतापूर्वक लेपित किया गया है। ऐसे बारह नमूनों को समीक्षा के लिए एएसएल को भेजा गया था।

उल्लेखनीय अनुसंधान एवं विकास पहल

i) **परियोजना का शीर्षक:** हाइड्रोजन द्वारा लोहे की प्रत्यक्ष कमी के दौरान हाइड्रोजन और अपवर्तकों के बीच बातचीत का आकलन करने के लिए अध्ययन

ii) **परियोजना कोड:** GAP0414

iii) **प्रगति का सारांश:**

यह परियोजना हाइड्रोजन-समृद्ध कम करने वाले वातावरण के तहत रिफ्रैक्टरी स्थिरता की महत्वपूर्ण चुनौती को संबोधित करती है, जो भविष्य के हरित इस्पात निर्माण मार्गों के लिए केंद्रीय हैं। अध्ययन प्रत्यक्ष कम लोहे (डीआरआई) प्रक्रियाओं में उपयोग की जाने वाली विभिन्न रिफ्रैक्टरी संरचनाओं के साथ हाइड्रोजन की ऊष्मीय-रासायनिक अंतःक्रिया को समझने पर केंद्रित है। परिणामों से हाइड्रोजन-प्रतिरोधी अपवर्तकों के चयन और डिजाइन के लिए वैज्ञानिक इनपुट प्रदान करने, हाइड्रोजन-आधारित धातुकर्म रिएक्टरों में बेहतर सुरक्षा, स्थायित्व और प्रदर्शन सुनिश्चित करने की उम्मीद है।

techniques and finite element analysis (FEA), we extracted nine effective material properties from uniaxial tensile and pure shear simulations conducted in three orthogonal planes. These simulations help evaluate how porosity affects the mechanical performance of the substitute materials and support optimal material selection.

PROJECT-5

i) **Name of the Project:** High Emissivity Glaze Coating for Thermal Protection System of Space Vehicles

ii) **Project outcome focus:** Applied Res.

iii) **Funding Agency:** DFTM-DRFDO

iv) **Summary of the progress:**

A glaze coating on porous TPS (thermal protection system) tiles used in space vehicles is being developed. The challenge is associated with forming a smooth glaze coating that remains stable up to 1600°C during continuous application without failure under high thermal shock. TPS blocks have been successfully coated with a low-temperature emissive glaze using both dipping and spraying methods under optimized conditions. Twelve such samples were sent to ASL for review.

Notable R&D Initiative

i) **Project Title:** Study to Assess the Interaction Between Hydrogen and Refractories During Direct Reduction of Iron by Hydrogen

ii) **Project Code:** GAP0414

iii) **Summary of the progress:**

This project addresses the critical challenge of refractory stability under hydrogen-rich reducing environments, which are central to future green steel manufacturing routes. The study focuses on understanding the thermo-chemical interaction of hydrogen with different refractory compositions used in direct reduced iron (DRI) processes. The outcomes are expected to provide scientific inputs for the selection and design of hydrogen-resistant refractories, ensuring improved safety, durability, and performance in hydrogen-based metallurgical reactors.

Skill development training program on terracotta processing on 8th and 9th April, held at Duttapukur, West Bengal 2025.

विशेषता काँच (ग्लास)
SPECIALTY GLASS

विशेष ग्लास विभाग रणनीतिक, औद्योगिक, ऊर्जा और रक्षा अनुप्रयोगों को पूरा करने वाले उन्नत कार्यात्मक चश्मे के अत्याधुनिक अनुसंधान, विकास और प्रौद्योगिकी अनुवाद में लगा हुआ है। यह विभाग ऑप्टिकल, लेजर, विकिरण परिरक्षण और उच्च शक्ति वाले ग्लास सिरामिक सहित उच्च-मूल्य वाले विशेष चश्मे के डिजाइन, संश्लेषण, प्रसंस्करण, लक्षण वर्णन और प्रदर्शन मूल्यांकन पर केंद्रित है। अपशिष्ट काँच के पुनर्चक्रण के माध्यम से स्थिरता पर जोर दिया जाता है, साथ ही अनुरूप गुणों वाली सामग्री की त्वरित खोज के लिए एआई/एमएल-आधारित ग्लास डिजाइन जैसे उभरते डिजिटल दृष्टिकोण पर जोर दिया जाता है। यह विभाग स्वदेशी रूप से विकसित काँच प्रौद्योगिकियों के माध्यम से अंतरिक्ष, परमाणु, नवीकरणीय ऊर्जा और रक्षा क्षेत्रों में राष्ट्रीय मिशनों का समर्थन करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

प्रमुख गतिविधि मुख्य शब्द

- ऑप्टिकल ग्लास
- लेजर ग्लास
- विकिरण परिरक्षण विंडो ग्लास
- अपशिष्ट ग्लास का पुनर्चक्रण
- ऑप्टिकल फ़िल्टर
- एआई/एमएल-आधारित ग्लास डिजाइनिंग
- उच्च शक्ति ग्लास सिरामिक

उल्लेखनीय अनुसंधान एवं विकास पहल

- बढ़ी हुई यांत्रिक शक्ति और प्रभाव प्रतिरोध के साथ कवच अनुप्रयोगों के लिए ग्लास-सिरामिक का विकास।
- सटीक फोटोनिक प्रणालियों के लिए अनुकूली प्रकाशिकी अनुप्रयोगों के लिए ऑप्टिकल फिल्टर का विकास।
- अनुरूप संरचनात्मक, ऑप्टिकल और थर्मो-मैकेनिकल गुणों के साथ चश्मे के त्वरित विकास के लिए एआई-एमएल संचालित अनुसंधान।

वास्तविक उपलब्धियाँ

1. **इसरो को उच्च गुणवत्ता वाले ऑप्टिकल ग्लास की आपूर्ति:**

   603-606 और 720-506 ऑप्टिकल ग्लास का नियमित पिघलना सफलतापूर्वक स्थापित किया गया था, और एकरूपता मूल्यांकन के लिए 250-255 mm × 150-160 mm × 25-30 mm आयामों के कई ग्लास ब्लॉक की आपूर्ति की गई थी। एलईओएस में किए गए लक्षण वर्णन में, इसरो ने 10^{-5}-10^{-6} की सीमा में एकरूपता और 10 nm/cm से नीचे औसत मंदता के साथ उत्कृष्ट ऑप्टिकल गुणवत्ता का प्रदर्शन किया।

The Specialty Glass Division is engaged in cutting-edge research, development, and technology translation of advanced functional glasses catering to strategic, industrial, energy, and defense applications. The division focuses on the design, synthesis, processing, characterization, and performance evaluation of highvalue specialty glasses including optical, laser, radiation shielding, and high-strength glass ceramics.

Emphasis is placed on sustainability through recycling of waste glass, as well as on emerging digital approaches such as AI/ML-based glass design for accelerated discovery of materials with tailored properties. The division plays a critical role in supporting national missions in space, nuclear, renewable energy, and defense sectors through indigenously developed glass technologies.

Key Activity Keywords

- Optical Glass
- Laser Glass
- Radiation Shielding Window Glass
- Recycling of Waste Glass
- Optical Filter
- AI/ML-Based Glass Designing
- High-Strength Glass Ceramics

Notable R&D Initiatives

- Development of glass-ceramics for armor applications with enhanced mechanical strength and impact resistance.
- Development of optical filters for adaptive optics applications for precision photonic systems.
- AI–ML driven research for accelerated development of glasses with tailored structural, optical, and thermo-mechanical properties.

Actual Achievements

1. **High-Quality Optical Glass Supply to ISRO:**

   Regular melting of 603–606 and 720–506 optical glasses was successfully established, and multiple glass blocks of dimensions 250–255 mm × 150–160 mm × 25–30 mm were supplied to ISRO for homogeneity evaluation. Characterization carried out at LEOS, ISRO demonstrated excellent optical quality with homogeneity in the range of 10^{-5}–10^{-6} and average retardation on below 10nm/cm.

603-606 glass discs

720-506 glass discs

2. **धातु प्रत्यारोपण पर बायोएक्टिव ग्लास कोटिंग्सः**

धातु प्रत्यारोपण पर अनाकार, दृढ़ता से बंधे जैव सक्रिय काँच कोटिंग्स का विकास ऐसे चश्मे की अंतर्निहित क्रिस्टलीकरण प्रवृत्ति और कोटिंग और धातु सब्सट्रेट के बीच थर्मल विस्तार गुणांक में बेमेल के कारण चुनौतीपूर्ण बना हुआ है।

3. **ZnO -आधारित बोरोसिलिकेट काँच के मोतियों का औद्योगिक पैमाने पर गलनाः**

बार्क से 4.8 MT ZnO -आधारित बोरोसिलिकेट ग्लास बीड्स (सीएसआईआर-सीजीसीआरआई द्वारा विकसित) के ऑर्डर के मुकाबले, फरवरी 2025 में प्रिज्म जॉनसन द्वारा उनके कराईकल सुविधा में औद्योगिक गलाने का काम सफलतापूर्वक किया गया था। वर्तमान में सीएसआईआर-सीजीसीआरआई में परियोजना नं. TSP0101।

4. **एंड-ऑफ-लाइफ पीवी मॉड्यूल से सोलर कवर ग्लास का रीसाइक्लिंगः**

रिमेल्टिंग के माध्यम से एंड-ऑफ-लाइफ पीवी मॉड्यूल से 2.5 किलोग्राम तक के सोलर कवर ग्लास की रीसाइक्लिंग का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया गया। तुलनात्मक अध्ययनों ने पुष्टि की कि सीजीसीआरआई द्वारा विकसित पुनर्नवीनीकरण काँच के गुण व्यावसायिक रूप से उपलब्ध सौर आवरण काँच के गुणों के बराबर है।

5. **तनाव-मुक्त राष्ट्रीय दिवस का विकासः लेजर ग्लासः**

कास्टिंग मापदंडों के व्यवस्थित संशोधन और अनुकूलन के माध्यम से 5 L पिघलने वाले पैमाने पर तनाव-मुक्त एनडी-डोप्ड लेजर ग्लास ब्लॉकों का सफलतापूर्वक उत्पादन किया गया।

6. **ग्लास विज्ञान के लिए इन-हाउस कम्प्यूटेशनल टूल्स का विकासः**

संरचनात्मक क्रम, थोक गुणों और गतिशीलता के बीच मात्रात्मक सहसंबंध को सक्षम करते हुए संरचना कारक, युग्म सहसंबंध कार्य, प्रसार गुणांक, चिपचिपाहट और शीशा प्रणालियों में विकार के मूल्यांकन के लिए एक इन-हाउस कम्प्यूटेशनल कोड विकसित किया गया था।

7. **बहुस्तरीय स्पेक्ट्रम-संवेदनशील ऑप्टिकल फ़िल्टरः**

78% तक संचरण के साथ बहुस्तरीय-लेपित स्पेक्ट्रम-संवेदनशील

2. **Bioactive Glass Coatings on Metallic Implants:**

Development of amorphous, firmly bonded bioactive glass coatings on metallic implants remains challenging due to the inherent crystallization tendency of such glasses and the mismatch in thermal expansion coefficients between the coating and metallic substrates.

3. **Industrial Scale Smelting of ZnO-Based Borosilicate Glass Beads:**

Against an order of 4.8 MT ZnO-based borosilicate glass beads (developed by CSIR-CGCRI) from BARC, industrial smelting was successfully carried out by Prism Johnson in February 2025 at their Karaikal facility. The frits are presently under characterization at CSIR-CGCRI under Project No. TSP0101.

4. **Recycling of Solar Cover Glass from End-of-Life PV Modules:**

Recycling of solar cover glass up to 2.5 kg from end-of-life PV modules through remelting was successfully demonstrated. Comparative studies confirmed that the properties of the CGCRI-developed recycled glass are equivalent to those of commercially available solar cover glass.

5. **Development of Stress-Free Nd:Laser Glass:**

Stress-free Nd-doped laser glass blocks were successfully produced at a 5 L melting scale through systematic modification and optimization of casting parameters.

6. **Development of In-House Computational Tools for Glass Science:**

An in-house computational code was developed for the evaluation of structure factor, pair correlation function, diffusion coefficient, viscosity, and disorder in glassy systems, enabling quantitative correlation between structural order, bulk properties, and dynamics.

7. **Multilayer Spectrum-Sensitive Optical Filters:**

Multilayer-coated spectrum-sensitive optical filters with transmission up to 78% were

ऑप्टिकल फिल्टर सफलतापूर्वक विकसित किए गए थे। संचरण विशेषताओं में और वृद्धि वर्तमान में प्रगति पर है।

8. **चश्मे में स्थानीय संरचनात्मक पर्यावरण विश्लेषणः**

चश्मे में स्थानीय संरचनात्मक वातावरण के विस्तृत विश्लेषण के लिए एक समर्पित कम्प्यूटेशनल कोड विकसित किया गया था, जिसमें कैटायन-आयन समन्वय और ब्रिजिंग, गैर-ब्रिजिंग और ट्राई-ब्रिजिंग ऑक्सीजन प्रजातियों की पहचान शामिल है।

9. **जैव सक्रिय चश्मे का परमाणु अनुकरणः**

बायोएक्टिव ग्लास मैट्रिक्स में अलग-अलग आयनों के विघटन कैनेटीक्स की जांच करने और अनुरूप रचनाओं को डिजाइन करने के लिए परमाणु अनुकरण किए गए थे। अध्ययन से पता चला है कि क्ष्ठ्र सामग्री में वृद्धि आयन-विनिमय तंत्र को दबा देती है, जिससे बायोमिनरलाइजेशन धीमा हो जाता है।

10. **सेरियम-डोप्ड विकिरण परिरक्षण चश्मे का विकासः**

प्लैटिनम और रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल दोनों में स्वदेशी पिघल-शमन तकनीक का उपयोग करके अलग-अलग CeO_2(wt%) सामग्री के साथ अस्थिर और स्थिर दोनों चश्मे सफलतापूर्वक विकसित किए गए थे।

11. **कार्यात्मक सतह कोटिंग के साथ उच्च घनत्व बिस्मथ ग्लासः**

5.14 g/cc का एक उच्च लक्ष्य घनत्व 35 mol% Bi_2O_3 युक्त एक अनुकूलित संरचना के साथ अस्थिर बिस्मथ ग्लास के लिए हासिल किया गया था। एंटी-रिफ्लेक्शन-कम-हाइड्रोफोबिक कोटिंग स्थिर सिलिका-मुक्त बिस्मथ ग्लास के लिए 589.3 nm पर 78.7% से 86.7% तक दृश्य प्रकाश संचरण को बढ़ाती है। लेपित नमूने के लिए γ - विकिरण (10^5 rad) संचरण को 52% तक कम करने के लिए देखा गया था।

successfully developed. Further enhancement of transmission characteristics is presently under progress.

8. **Local Structural Environment Analysis in Glasses:**

A dedicated computational code was developed for detailed analysis of the local structural environment in glasses, including cation–anion coordination and identification of bridging, non-bridging, and tri-bridging oxygen species.

9. **Atomistic Simulation of Bioactive Glasses:**

Atomistic simulations were performed to investigate the dissolution kinetics of individual ions in bioactive glass matrices and to design tailored compositions. The study revealed that increasing CaO content suppresses the ion-exchange mechanism, leading to slower biomineralization.

10. **Development of Cerium-Doped Radiation Shielding Glasses:**

Both unstabilized and stabilized glasses with varying CeO_2 (wt%) content were successfully developed using the indigenous melt-quenching technique in both platinum and refractory crucibles.

11. **High-Density Bismuth Glass with Functional Surface Coating:**

A high target density of 5.14 g/cc was achieved for unstabilized bismuth glass with an optimized composition containing 35 mol% Bi_2O_3. Antireflection–cum–hydrophobic coating enhanced visible light transmission from 78.7% to 86.7% at 589.3 nm for the stabilized silica-free bismuth glass. Post r-irradiation (10^5 rad), transmission was observed to reduce to 52% for the coated sample.

अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का सारांश
SUMMARY OF R&D ACTIVITIES

(A) सीएसआईआर परियोजनाएं (एफटीटी/एफबीआर/एफटीसी/एनसीपी/मिशन/एचसीपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नामः** एंटी-रिफ्लेक्टिव कम हाइड्रोफोबिक गुणों के साथ गैर-विषैले बिस्मथ बेरियम काँच का विकासः न्यूक्लियर हॉट सेल अनुप्रयोग के लिए लीड-आधारित विकिरण परिरक्षण विंडो काँच का एक व्यवहार्य विकल्प

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करनाः** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

(A) CSIR Projects (FTT/FBR/FTC/NCP/Mission/HCP etc)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Development of Non-toxic Bismuth Barium Glass with Antireflective Cum Hydrophobic Properties: A Viable Alternative of Lead-based Radiation Shielding Window Glass for Nuclear Hot Cell Application

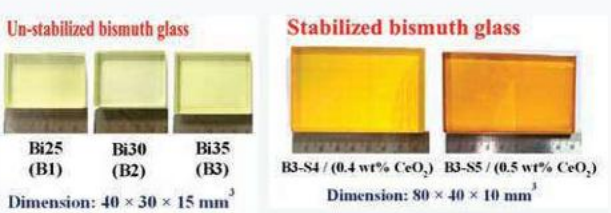
ii) **Project outcome focus:** Applied Research

iii) प्रगति का सारांश:

उद्देश्यों को पूरा करने की दिशा में अब तक की परियोजना की प्रगति रिफ्रैक्टरी/प्लैटिनम क्रूसिबल में पिघल शमन विधि द्वारा लागत प्रभावी, रासायनिक रूप से टिकाऊ और गैर-विषाक्त स्थिर और गैर-स्थिर बिस्मथ आधारित काँच का विकास है। काँच पिघलने का तापमान, कास्टिंग पैरामीटर, स्टिरिंग शेड्यूल, मोल्ड हीटिंग शेड्यूल, एनीलिंग तापमान, ग्राईंडिंग और पॉलिशिंग पैरामीटर आदि जैसे प्रसंस्करण मापदंडों का अनुकूलन। और बाद के गुणों का मूल्यांकन जिसमें घनत्व, रिफ्रैक्टरी सूचकांक, संचरण गुण रासायनिक विश्लेषण, चरण विश्लेषण, तापीय गुण शामिल हैं, किया गया है। पहले छह महीनों में, xBi_2O_3-(90-x)B_2O_3-$5Na_2O$-$5As_2O_3$ (मोलर अनुपात) की संरचना के साथ एक गैर-स्थिर बिस्मथ काँच श्रृंखला 10 × 10 × 5 mm^3 के प्रयोगशाला पैमाने पर विकसित हुई, और इसका लक्षण वर्णन किया गया। रचना $35Bi_2O_3$-$55Bi_2O_3$-$9Na_2O$-$1As_2O_3$ (मोलर अनुपात) को 589.3 nm की तरंग दैर्ध्य पर घनत्व 5.07 g/cc और 79.0% संचरण प्राप्त करने के लिए अनुकूलित किया गया था। गामा विकिरण जोखिम के खिलाफ स्थिरता बढ़ाने के लिए, सेरियम ऑक्साइड को 0.1-0.6 wt.% से लेकर एकाग्रता के साथ अनुकूलित काँच संरचना में शामिल किया गया था। 80 × 40 × 10 mm^3 के आयाम में विकसित संचरण गुणों के अनुकूलित स्थिर काँच नमूने (0.4 wt.%) इन-टर्म्स, और अन्य लक्षण वर्णन भी सफलतापूर्वक पूरे हुए। परियोजना के 7-12 महीनों के दौरान, प्राथमिक उद्देश्य 50 × 50 × 5 mm^3 और 50 × 50 × 10 mm^3 के आयामों में बिस्मथ काँच विकसित करना था, इसके बाद इसके लक्षण वर्णन, अनुकूलन के साथ-साथ काँच की सतह पर एंटीरिफ़्लेक्टिव सह हाइड्रोफोबिक कोटिंग के विकास के साथ। इसके अलावा, हमने डिप कोटिंग तकनीक के माध्यम से स्थिर बिस्मथ काँच पर जमा करने के लिए सोल-जेल प्रक्रिया का उपयोग करके स्थिर अनुकूलित सोल तैयार किया, जिसके बाद थर्मल क्यूरिंग प्रक्रिया हुई, जिसने बिस्मथ काँच के संचरण गुणों को बढ़ाया।

iii) Summary of the progress:

The project progress so far towards fulfilling the objectives is development of cost-effective, chemically durable and non-toxic stabilized and un-stabilized bismuth based glass by melt quenching method in refractory/platinum crucible followed by annealing and subsequent surface finishing then its detail characterization including physical, mechanical, optical and radiation related properties. Optimization of the processing parameters like glass melting temperature, casting parameters, stirring schedule, mould heating schedule, annealing temperature, grinding and polishing parameters etc. and subsequent properties evaluation which include density, refractive index, transmission properties chemical analysis, phase analysis, thermal properties have been done. In the first six months, an un-stabilized bismuth glass series with the composition xBi_2O_3-(90-x) B_2O_3-$5Na_2O$-$5As_2O_3$ (molar ratio) developed at a laboratory scale of 10×10×5 mm^3, and its characterization was done. The composition $35Bi_2O_3$-$55B_2O_3$-$9Na_2O$-$1As_2O_3$ (molar ratio) was optimized obtaining density 5.07 g/cc and 79.0 % transmission at a wavelength of 589.3 nm. To enhance stability against gamma radiation exposure, cerium oxide was incorporated into the optimized glass composition withconcentration ranging from 0.1 - 0.6 wt.%. The optimized stabilized glass samples (0.4 wt%) in-terms of transmission properties developed in dimension of 80×40×10 mm^3, and other characterizations also successfully completed. During, 7–12 months of the project, the primary objective was to develop bismuth glass in dimensions of 50×50×5 mm^3 and 50×50×10 mm^3, followed by its characterization, optimization along with the development of an antireflective cum hydrophobic coating on the glass surface. Further, we formulated the stable optimized sol using sol-gel process to deposit on stabilized bismuth glass through dip coating technique followed by thermal curing process, which enhanced the transmission properties of bismuth glass.



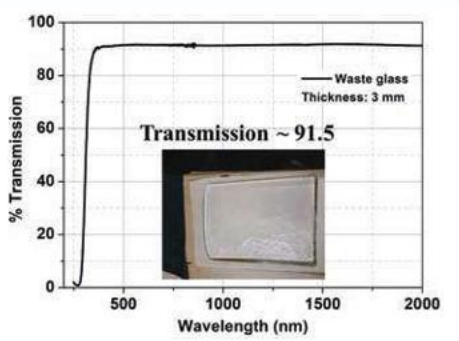
परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** अपशिष्ट c-Si PV मॉड्यूल के पुनर्चक्रण के लिए प्रक्रिया प्रौद्योगिकी (एचसीपी 054: डब्ल्यूपी 14)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **प्रगति का सारांश:**

- 550 ग्राम अपशिष्ट कवर काँच कुललेट के साथ 300 मिलीलीटर पिघलने के पैमाने पर निर्धारित गुणों के साथ छोटे पैमाने पर पिघलना किया गया है।
- 2.37 किलोग्राम तक उच्च पैमाने पर पिघलना पहले ही किया जा चुका है।
- कचरे से साफ किए गए कवर काँच कुललेट से प्राप्त काँच व्यावसायिक रूप से उपयोग किए जाने वाले सौर कवर काँच के गुणों के बराबर है। यह ध्यान देने योग्य है कि पुनर्नवीनीकरण काँच का संचरण 91.5% है, जो वाणिज्यिक सौर कवर काँच के बराबर है।



Transmission curve of recycled solar cover glass

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** इन्सुलेशन और निर्माण अनुप्रयोगों के लिए अपशिष्ट काँचका उपयोग करते हुए काँच फोम का विकास (HCP054: WP 13.2)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **प्रगति का सारांश:**

प्रकाश सहायक उपकरण, वाहन विंडशील्ड, घरेलू अपशिष्ट, ई-अपशिष्ट उपकरण, भवन और वास्तुकला से अपशिष्ट आदि जैसे विभिन्न स्रोतों से उत्पन्न अपशिष्ट काँच काफी अधिक है। हालांकि ऐसे कुछ काँचपुनर्नवीनीकरण किए जाते हैं, मूल उद्देश्यों में ऐसे काँचका उपयोग संरचना में एकरूपता के कारण मुश्किल होता है और अपशिष्ट काँच से दूषित होने के कारण भी मूल उद्देश्य में इसका उपयोग करना मुश्किल हो जाता है। इसलिए, अपशिष्ट काँचका महत्वपूर्ण हिस्सा केवल लैंडफिल तक ही सीमित है। इस संबंध में, विभिन्न काँच के कचरे का उपयोग करके हल्के फोम काँच की तैयारी को सबसे पर्यावरण के अनुकूल प्रक्रियाओं में से एक माना जा सकता है।

- हल्का काँच फोम (थोक घनत्व: 0.25-0.5 g/cc; छिद्रता: 80-90%)
- कम तापीय चालकता (0.09-0.23 W/mK)
- ट्यूनेबल संपीड़न शक्ति (2-5 MPa)
- कम जल अवशोषण

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Process technology for the recycling of waste c-Si PV modules (HCP054: WP 14)

ii) **Project outcome focus:** Applied Research

iii) **Summary of the progress:**

- Small scale melting has been done along with stipulated properties at 300 ml melting scale with 550g of waste cover glass cullet.
- Higher scale melting up to 2.37 kg has already been done.
- The obtain glass from waste cleaned cover glass cullet is equivalent in terms of properties with the commercially used solar cover glass. It is worth noting that the transmission of the recycled glass is 91.5%, which is equal to the commercial solar cover glass.

PROJECT-3

i) **Name of the Project:** Development of glass foam utilizing waste glasses for insulation and construction applications (HCP054: WP 13.2)

ii) **Project outcome focus:** Applied Research

iii) **Summary of the progress:**

Waste glass generated from various source like lighting accessories, vehicle windshield, household waste, E-waste devices, waste from building and architecture etc, is significantly high. Although some of such glasses are recycled, use of such glasses in original purposes is difficult due to composition inhomogeneity and contamination adhere to waste glass also make it difficult to its use in original purpose. Therefore, significant portion of waste glasses are restricted to landfill only. In this connection, lightweight foam glass preparation utilizing various glass wastes can be considered one of the most environment friendly process.

- Lightweight glass foam (Bulk density: 0.25-0.5 g/cc; Porosity: 80-90 %)
- Low thermally conductivity (0.09-0.23 W/mK)
- Tunable compressive strength (2-5 MPa)
- Low water absorption

Lightweight porous glass foam bricks developed using glass waste (Dimension: 240 x 110 x 70 in mm)

- ध्वनिक इन्सुलेशन
- तापमान स्थिरता: 600°C तक
- यू-वैल्यू (500x500 mm पैनल) 0.87 W/m^2. K (दीवार मोटाई 110 mm, तापमान: 10-35°C)

(B) बाहरी वित्त पोषित परियोजनाएं (जीएपी/एसएसपी/सीएलपी/टीएसपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** ऑप्टिकल काँच की सुविधा स्थापना और विकास (जीएपी0169)

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **वित्त पोषण एजेंसी:** वीएसएससी इसरो

iv) **प्रगति का सारांश:**

- ऑप्टिकल काँचकी किस्मों के लिए वीएसएससी इसरो को परिभाषित आयाम के साथ 5 L पैमाने में नीचे डालने वाले फ्लो कास्ट इंडक्शन पिघलने के साथ अत्याधुनिक सुविधा का उपयोग करके वांछित संख्या में डिस्क की आपूर्ति की गई।
- चयनित काँच ब्लॉकों ने एलईओएस, इसरो में मापा गया 10^{-5} से 10^{-6} क्रम के समरूपता मूल्य का प्रदर्शन किया।
- 1×10^{-6} क्रम की ओर काँचकी एकरूपता में सुधार के लिए प्रक्रिया मापदंडों का आगे अनुकूलन प्रगति पर है।

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** मेसर्स एच आर जॉनसन लिमिटेड द्वारा निर्मित काँच फ्रिट का परीक्षण और गुणवत्ता नियंत्रण

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **वित्त पोषण एजेंसी:** प्रिज्म जॉनसन

iv) **प्रगति का सारांश:**

BARC से 4.8 मीट्रिक टन के ZnO आधारित बोरोसिलिकेट काँच बीड्स (CGCRI द्वारा विकसित) की आपूर्ति के लिए एक आदेश के आधार पर, प्रिज्म जॉनसन ने फरवरी 2025 में अपने कराईकल सुविधा में काँच स्मेल्टिंग गतिविधि का संचालन किया है। टीएसपी0101 के तहत सीएसआईआर-सीजीसीआरआई द्वारा इससे संबंधित फ्राइटों की विशेषताओं की पहचान की जाएगी।

- Acoustic Insulation
- Temperature Stability: up to 600°C
- U-value (500x500 mm panel): 0.87 W/m^2.K (Wall thickness 110 mm, Temp: 10-35 °C)

(B) Externally Funded Projects (GAP/SSP/CLP/TSP etc)

Project-1

i) **Name of the Project:** Facility establishment and development of optical glasses (GAP0169)

ii) **Project outcome focus:** Applied Research

iii) **Funding Agency:** VSSC ISRO

iv) **Summary of the progress:**

- Supplied desired number of discs using state-of-the-art facility with bottom pouring flow cast induction melting in 5 L scale with defined dimension to VSSC ISRO for varieties of optical glasses.
- Selected glass blocks demonstrated a homogeneity value of 10^{-5} to 10^{-6} order measured at LEOS, ISRO.
- Further optimization of process parameters is in progress to improve the homogeneity of the glasses towards 1×10^{-6} order

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Testing and Quality control of glass frit manufactured by Ms H R Johnson Limited

ii) **Project outcome focus:** Applied Research

iii) **Funding Agency:** Prism Johnson

iv) **Summary of the progress:**

Based on an order for supplying ZnO based borosilicate glass beads (developed by CGCRI) of 4.8 MT from BARC, Prism Johnson has conducted the glass smelting activity in February 2025 at their Karaikal facility. Characterization of the frits related to this will be characterized by CSIR-CGCRI under TSP0101.

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** मध्यवर्ती घनत्वों का संश्लेषण और लक्षण वर्णन अध्ययन विकिरण परिरक्षण विंडो चश्मे

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** मूल लक्ष्य।

iii) **वित्त पोषण एजेंसी:** बीआरएनएस, डीएई

iv) **प्रगति का सारांश:**

परियोजना का उद्देश्य शुरू में गैर-स्थिर किस्म विकिरण परिरक्षण खिड़की (आरएसडब्ल्यू) काँच की संरचना को विकसित करना था। इसके बाद, स्थिर आरएसडब्ल्यू काँच (CeO_2 के साथ जोड़ा गया) की संरचना को अंतिम रूप दिया गया। अंत में, विकिरण स्थिरता परीक्षण किया गया और फिर अनुकूलित स्थिर किस्म के आरएसडब्ल्यू कांचके लिए प्रजनन क्षमता की जांच की गई। PsDD, BARC, मुंबई से प्राप्त विकिरण स्थिरता अध्ययन डेटा के आधार पर; 0.9 wt% CeO_2 के साथ 3.61 g/cc घनत्व के आरएसडब्ल्यू काँच और 0.5 और 0.7 wt% CeO_2 के साथ 4.77 g/cc काँच को अनुकूलित किया गया है। कांचकी दोनों किस्में दृश्य संचरण में कम कमी के साथ 10 Mrad तक विकिरण खुराक को बनाए रख सकती हैं। इस प्रकार, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने मध्यवर्ती घनत्व (3.61 और 4.77 g/cc) के विकिरण स्थिर आरएसडब्ल्यू कांचके निर्माण को अनुकूलित किया है।

(C) इन-हाउस और सीएसआर परियोजनाएं

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** आणविक गतिकी और मशीन लर्निंग मॉडल के माध्यम से कांचकी संरचना-गुणों के सहसंबंध को समझना।

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** बुनियादी अनुसंधान

iii) **प्रगति का सारांश:**

चिपचिपाहट की इस तापमान निर्भरता को 'नाजुकता' के रूप में संदर्भित किया जाता है। विभिन्न काँच के तरल पदार्थों के बीच नाजुकता काफी भिन्न होती है, जिनमें से कुछ विश्राम समय पर आर्हेनियस तापमान निर्भरता को प्रदर्शित करते हैं, जिसे 'मजबूत' तरल पदार्थ कहा जाता है, और अन्य एक सुपर-आर्हेनियस व्यवहार दिखाते हैं, जिसे 'नाजुक' तरल पदार्थ के रूप में जाना जाता है। इस अध्ययन में, हम जांच करते हैं कि भारी धातु ऑक्साइड, विशेष रूप से लेड ऑक्साइड (पीबीओ) का समावेश सोडियम बोरेट कांचकी गतिज नाजुकता को कैसे प्रभावित करता है। संरचनात्मक और अनुकरण अध्ययनों से संकेत मिलता है कि काँच मैट्रिक्स में B_2O_3 (~ 30 mol% तक) के लिए PbO के प्रारंभिक लोडिंग पर, BO_3 त्रिभुज समतलीय इकाइयाँ BO_4 टेट्राहेड्रल इकाइयों की कीमत पर बढ़ती है, जिससे गैर-ब्रिजिंग ऑक्सीजन (NBOs) सामग्री में वृद्धि होती है,

PROJECT-3

i) **Name of the Project:** Synthesis and Characterization Studies of Intermediate Densities Radiation Shielding Window Glasses

ii) **Project outcome focus:** Basic Res.

iii) **Funding Agency:** BRNS, DAE

iv) **Summary of the progress:**

The project was aimed to develop the composition of un-stabilized variety radiation shielding window (RSW) glasses initially. Next, finalization of composition of stabilized RSW glass (added with CeO_2) was done. Finally, radiation stability testing was done and then reproducibility was checked for the optimized stabilized variety RSW glasses. Based on the radiation stability study data received from PsDD, BARC, Mumbai; RSW glasses of density 3.61 g/cc doped with 0.9 wt% CeO_2 and 4.77 g/cc glass doped with 0.5 & 0.7 wt% CeO_2 have been optimized. Both varieties of glasses could sustain radiation dose up to 10 Mrad with less decrease in visible transmission.

Thus, CSIR-CGCRI has optimized formulation of radiation stable RSW glasses of intermediate densities (3.61 and 4.77 g/cc).

(C) In-house & CSR Projects

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Understanding the structure-properties correlation of Glasses through Molecular dynamics and Machine Learning model

ii) **project outcome focus:** Basic Research

iii) **Summary of the progress:**

This temperature dependence of viscosity is referred to as "fragility." Fragility varies significantly among different glassy liquids, with some exhibiting an Arrhenius temperature dependence on relaxation time, termed "strong" liquids, and others showing a super-Arrhenius behavior, known as "fragile" liquids. In this study, we investigate how the inclusion of heavy metal oxide, specifically lead oxide (PbO), affects the kinetic fragility of sodium borate glasses. The structural and simulation studies indicate that at the initial loading of PbO for B_2O_3 (up to ~ 30 mol%) in the glass matrix, the BO_3 trigonal planar units increases at the expense of BO_4 tetrahedral units leading to increase of non-bridging oxygens (NBOs) content, indicate the lead acting as network modifier. Beyond 40 mol % of PbO in the matrix, it was observed that the lead changing it's role from network modifier to

जो नेटवर्क संशोधक के रूप में कार्य करने वाले लीड को इंगित करती है। मैट्रिक्स में पीबीओ के 40 mol% से परे, यह देखा गया कि लीड एनबीओ की वृद्धि के साथ नेटवर्क संशोधक से नेटवर्क पूर्व में अपनी भूमिका बदल रहा है। एनबीओ की वृद्धि अध्ययन कांचकी नाजुकता को प्रभावित करती है। परिणाम दर्शाते हैं कि भारी धातु आयनों के जुड़ने के साथ गतिज नाजुकता व्यवस्थित रूप से बढ़ जाती है, जिससे काँच अधिक नाजुक हो जाता है। इसके अतिरिक्त, हमारे अध्ययन से विभिन्न नाजुक तरल पदार्थों में गतिज नाजुकता और गतिशील विषमता के बीच एक सहसंबंध का पता चलता है।

परियोजना-2

i) **परियोजना का नाम:** धातु नैनो कणों का विकास काँच-आधारित एसईआरएस सब्सट्रेट युक्त

ii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **प्रगति का सारांश:**

परियोजना के निर्धारित उद्देश्य को प्राप्त करने से संबंधित कार्य अगस्त 2024 में शुरू किया गया है। रसायनों और अन्य चीजों की खरीद पूरी हो चुकी है। गहन साहित्य सर्वेक्षण के माध्यम से मुख्य रूप से SiO_2, Na_2O, BaO और Al_2O_3 युक्त काँच की संरचना को आयन-विनिमय और कोटिंग प्रक्रियाओं के माध्यम से स्थिर धातु नैनोकणों के गठन को प्राप्त करने के लिए अंतिम रूप दिया गया है, जिसके बाद काँच संक्रमण तापमान के पास थर्मल एनीलिंग होती है। घटक के विभिन्न काँच की सांद्रता में मामूली भिन्नता के साथ आयन-विनिमय और कोटिंग प्रयोगों के लिए तैयार और परीक्षण किया गया था। हालांकि, नैनोकणों का गठन नहीं देखा गया था। इसके अलावा, एनीलिंग प्रक्रिया के दौरान कुछ काँच क्रिस्टलीकृत पाए गए। कांचे में धातु के नैनोकणों को प्राप्त करने के लिए उपयुक्त काँच प्राप्त करने पर आगे के प्रयोग वर्तमान में प्रगति पर हैं।

परियोजना-3

i) **परियोजना का नाम:** वांछित कार्यक्षमताओं वाले काँचनुमा पदार्थों और जैविक ऊतकों की खोज और अभिनिर्माण के लिए मशीन लर्निंग

ii) **परियोजना का मुख्य उद्देश्य:** मूलभूत अनुसंधान

iii) **प्रगति का सारांश:**

हमने कैल्शियम सिलिको एलुमिनेट काँच के लिए काँच की भंगुरता जैसे गतिशील गुणों को नियंत्रित करने हेतु काँच की श्यानता पर काँच संरचना की भूमिका का अध्ययन किया। इस अध्ययन से भंगुरता और विसरण के बीच संबंध का पता चलता है। आणविक गतिशीलता (एमडी) सिमुलेशन के माध्यम से, हमने संरचना कारक की गणना की और इसकी तुलना प्रायोगिक आंकड़ों से की। हमारे परिणाम बताते हैं कि श्यानता मे यह वृद्धि

network former with the increase of NBOs. The increase of NBOs affect the fragility of the studies glasses. Results show that kinetic fragility systematically increases with the addition of heavy metal ions, making the glasses more fragile. Additionally, our study reveals a correlation between kinetic fragility and dynamical heterogeneity in various fragile liquids.

PROJECT-2

i) **Name of the Project:** Development of Metal Nanoparticles Containing Glass-Based SERS Substrates

ii) **Project outcome focus:** Applied Research

iii) **Summary of the progress:**

The work related to attaining the objective defined the project has been initiated in August 2024. The procurement of chemicals and other things has been completed. Through thorough literature survey the glass composition majorly containing the SiO_2, Na_2O, BaO and Al_2O_3 has been finalized to achieve the formation of stable metal nanoparticles through ion-exchange and coating processes followed by the thermal annealing near glass transition temperature. With slight variation in the concentration of constituent's different glasses were prepared and tested for ion-exchange and coating experiments. However, the formation of nanoparticles was not observed. In addition, some of the glasses were found to crystallize during the annealing process. Further experiments on obtaining suitable glass for obtaining the metal nanoparticles in glasses is currently under progress.

PROJECT-3

I) **Name of the Project:** Machine Learning for Discovering and Engineering Glassy Materials and Biological Tissue with Desired Functionalities

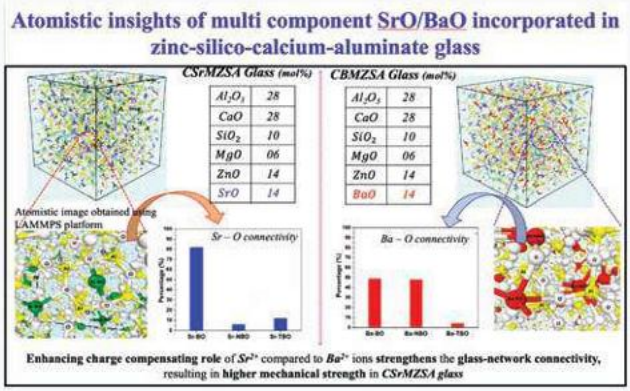
ii) **Project outcome focus:** Basic Research

iii) **Summary of the progress:**

We explored the role of glass composition on glass viscosity to engineer the glass dynamical properties such as glass fragility for Calcium Silico Aluminate glass. This study reveals the connection between fragility and diffusion. Through molecular dynamics (MD) simulations, we calculated the structure factor and compared it with experimental data. Our results suggest that this rise in viscosity is strongly correlated with the individual glass components.

काँच के अलग-अलग घटकों से दृढ़तापूर्वक संबंधित है। अलग-अलग घटकों के विसरण गुणांकों की गणना करके, हमने पाया कि सिलिका का विसरण स्थिरांक कम होता है, जो काँच की श्यानता में वृद्धि में योगदान देता है।

By calculating the diffusion coefficients of the individual components, we found that silica has a lower diffusion constant, which contributes to the increased viscosity of the glass.



परियोजना-4

i) **परियोजना का नाम:** "विभाग द्वारा सौर विकिरण के उपयोग को अधिकतम करना"

ii) **परियोजना का मुख्य उद्देश्य:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **प्रगति का सारांश:**

स्वच्छ और नवीकरणीय ऊर्जा संचयन के लिए मौजूदा पीवी सेल की तुलना में सौर विकिरण के उपयोग को अधिकतम करने हेतु हाइब्रिड पीवी और टीईजी सिस्टम के लिए सौर विकिरण के विभाग हेतु धातु और परावैद्युत (Cu/ITO) आधारित बहुपरत लेपित ऑप्टिकल काँच फिल्टर विकसित करने की प्रक्रिया को अनुकूलित किया गया। विकसित एसआरएस काँच फिल्टर क्रमशः 400-1100 एनएम और 1150 एनएम से अधिक तरंगदैर्ध्य श्रेणियों पर लगभग 80% संचरण और 78% परावर्तन दर्शाता है।

परियोजना-5

i) **परियोजना का नाम:** "उच्च ऊर्जा लेजर प्रणालियों के लिए बड़े आकार के Nd^{3+} डोप्ड फॉस्फेट लेजर काँच में प्रकाशीय समरूपता में सुधार"

ii) **परियोजना का मुख्य उद्देश्य:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iii) **प्रगति का सारांश:**

Nd^{3+} लेजर काँच के पायलट पैमाने पर पिघलने में तापमान प्रवणता को कम करने के लिए ढलाई के दौरान और उससे पहले हीटर व्यवस्था जैसे प्रक्रिया मापदंडों का मानकीकरण किया गया है, जिससे दृश्य और दोषरहित काँच ब्लॉक में न्यूनतम तनाव वितरण सहित काँच ब्लॉक की दृश्यता में सुधार हुआ है। इसके अतिरिक्त, पूरे काँच ब्लॉक के एक विशिष्ट क्षेत्र ($100\times100\times45\ mm^3$) में, 10^{-5} के क्रम की प्रकाशीय समरूपता प्राप्त की गई है।

PROJECT-4

i) **Name of the Project:** "Maximizing solar radiation utilization through splitting"

ii) **Project outcome focus:** Applied Research

iii) **Summary of the progress:**

Optimized process to develop metal and dielectric (Cu/ITO) based multilayer coated optical glass filter for splitting of solar radiation for hybrid PV and TEG system to maximize the utilization of solar radiation as compared to existing PV cells for clean and renewable energy harvesting. The developed of SRS glass filter depicts around 80% of transmission and reflection (78%) at respective wavelength ranges of 400-1100 and beyond 1150 nm.

PROJECT-5

i) **Name of the Project:** "Optical homogeneity improvements in large sized Nd^{3+} doped phosphate laser glass for high energy laser systems"

ii) **Project outcome focus:** Applied Research

iii) **Summary of the progress:**

Standardization of process parameters like heater arrangement during as well as prior to casting to minimize the temperature gradient in pilot scale melting of Nd: laser glass to improve visual and defect free including minimal stress distribution in the glass block has been achieved. In addition, in specific area ($100\times100\times45\ mm^3$) of the whole glass block, optical homogeneity in the order of 10^{-5} has been achieved.

खुर्जा केंद्र, उत्तर प्रदेश
KHURJA CENTRE, UTTAR PRADESH

अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का सारांश
SUMMARY OF R&D ACTIVITIES

- वेस्ट टू वेल्थ मिशन प्रोजेक्ट, एचसीपी-54 (डब्ल्यूपी-11) के तहत 'स्टोनवेयर उत्पादों में फायर किए गए स्टोनवेयर क्रॉकरी कचरे का उपयोग'। इसमें, पत्थर के बर्तनों के शरीर की संरचनाओं में प्राकृतिक संसाधनों के आंशिक प्रतिस्थापन के रूप में 20Wt% दागे गए क्रॉकरी कचरे का सफल उपयोग, मूल उत्पाद के गुणों में उल्लेखनीय सुधार के साथ-साथ खुर्जा में उत्पन्न कचरे में कमी लाता है। इसके अलावा, विभिन्न उद्योगों से अपशिष्ट को शामिल करते हुए औद्योगिक पैमाने पर उत्पाद विकास पूरा किया गया है जो शुद्ध संरचनाओं की तुलना में बेहतर गुणवत्ता का प्रदर्शन करता है
- रेजिडेंस फर्स्ट परियोजना में, जिसका शीर्षक 'ऊर्जा-कुशल फास्ट-फायर्ड बॉडी का विकास' है, 4 घंटे के फायरिंग समय के साथ एक फास्ट-फायर्ड बॉडी विकसित की गई है, जो उपयुक्त शक्ति और उपयुक्त भौतिक गुणों का प्रदर्शन करती है।
- GAP1320 परियोजना के तहत, डेटा संग्रह i.e. PM10, विभिन्न वायु गुणवत्ता मापदंडों की गणना i.e. खुर्जा में 2 अलग-अलग स्थलों (औद्योगिक और आवासीय) से रासायनिक विश्लेषण का उपयोग करते हुए SO_2, NO_2 की मात्रा की निगरानी की गई है।
- एनडब्ल्यूपी-100 परियोजना के तहत सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, खुर्जा केंद्र में सफलतापूर्वक राज्य स्तरीय वैज्ञानिक दौरों की व्यवस्था की गई, जिसमें 3000 से अधिक वैज्ञानिक दौरे किए गए। स्कूल/कॉलेज के छात्रों को व्हाइटवेयर लेखों के उत्पादन और प्रसंस्करण के लिए वैज्ञानिक और परीक्षण सुविधाओं का उपयोग कैसे किया जा सकता है, इस बारे में जानकारी दी गई

(A) सीएसआईआर परियोजनाएं (एफटीटी/एफबीआर/एफटीसी/एनसीपी/मिशन/एचसीपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** पत्थर के बर्तनों के उत्पादों में पत्थर के बर्तनों के अवशेषों का उपयोग।

ii) **परियोजना का प्रकार:** एचपीसी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:**

iv) **प्रगति का सारांश:**

विभिन्न स्टोनवेयर क्रॉकरी आधारित संयंत्रों से बड़ी मात्रा में कचरा उत्पन्न हो

- Undertaken the Waste to Wealth Mission Project, HCP-54 (WP-11), entitled "Utilisation of fired stoneware crockery waste in stoneware products". Herein, successful utilization of 20wt% fired crockery waste as a partial replacement for natural resources in stoneware body compositions, leads to noted improvements in the original product's properties as well as reduction in the generated waste at Khurja. Moreover, industrial-scale product development incorporating waste from different industries has been completed which also demonstrate superior quality over the pure compositions
- In the Residence FIRST project, entitled 'Development of Energy-Efficient Fast- Fired Body' a fast-fired body has been developed with a firing time of 4 hours, demonstrating suitable strength and appropriate physical properties.
- Under GAP1320 project, data collection i.e. PM10, calculations of the different air quality parameters i.e. amount of SO_2, NO_2 using chemical analysis, from 2 different sites (industrial and residential) in Khurja, has been supervised.
- Under NWP-100 project Successfully arranged state level scientific visits at CSIR-CGCRI, Khurja Centre wherein higher than 3000 no. of school/college students were inculcated on how the scientific and testing facilities can be used for the production and processing of Whiteware articles

(A) CSIR Projects (FTT/FBR/FTC/NCP/Mission/HCP etc)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Utilization of fired stoneware crockery waste in stoneware products.

ii) **Project Type:** HPC

iii) **Project outcome focus:**

iv) **Summary of the progress:**

A large amount of waste is generating from different stoneware crockery based plant which

रहा है जो न केवल हमारी पर्यावरणीय स्थितियों पर प्रतिकूल प्रभाव डालता है, बल्कि सामाजिक और सौंदर्य संबंधी मुद्दों को भी बढ़ावा देता है। इसके अतिरिक्त, पारंपरिक सिरामिक आधारित पत्थर के बर्तन उत्पादों की बढ़ती मांग के साथ-साथ सीमित प्राकृतिक संसाधनों की बढ़ती लागत भी सिरामिक उद्योग में वैकल्पिक अपशिष्ट के माध्यम से इन कच्चे माल के प्रतिस्थापन की आवश्यकता है। इस प्रकार, इस सॉलिड वेस्ट (solid waste) का उपयोग करने का कोई भी प्रयास न केवल हानिकारक प्रभावों को कम करने में मदद करेगा, बल्कि ऊर्जा की खपत को भी बड़े पैमाने पर कम करेगा। संबंधित क्षेत्र में बहुत सीमित प्रकाशित संसाधन उपलब्ध हैं। हमारी परियोजना एचसीपी-54, डब्ल्यूपी-11 के तहत, हमने फायर किए गए स्टोनवेयर कचरे के उन्मूलन पर शोध किया है जो न केवल अपशिष्ट निपटान समस्या को कम करता है बल्कि स्टोनवेयर उत्पादों की लागत को भी कम करता है।

इसमें, स्टोनवेयर बॉडी कंपोजिशन में प्राकृतिक संसाधनों के आंशिक प्रतिस्थापन के रूप में 15Wt%-20Wt% फायर किए गए क्रॉकरी कचरे का सफल उपयोग, मूल उत्पाद के गुणों में उल्लेखनीय सुधार के साथ-साथ खुर्जा में उत्पन्न कचरे में कमी लाता है। इसके अलावा, विभिन्न उद्योगों से अपशिष्ट को शामिल करते हुए औद्योगिक पैमाने पर उत्पाद विकास पूरा किया गया है जो शुद्ध संरचनाओं की तुलना में बेहतर गुणवत्ता को भी प्रदर्शित करता है।

(B) बाहरी वित्त पोषित परियोजनाएं (जीएपी/एसएसपी/सीएलपी/टीएसपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** खुर्जा में परिवेशी वायु गुणवत्ता निगरानी

ii) **परियोजना का प्रकार:** जीएपी

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांश:**

इस परियोजना के तहत, डेटा संग्रह i.e. PM10, विभिन्न वायु गुणवत्ता मापदंडों की गणना i.e. खुर्जा में 2 अलग-अलग स्थलों (औद्योगिक और आवासीय) से रासायनिक विश्लेषण का उपयोग करते हुए SO_2, NO_2 की मात्रा की निगरानी की गई है।

(C) इन-हाउस और सीएसआर परियोजनाएं

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** ऊर्जा-कुशल फास्ट-फायर्ड बॉडी का विकास,

ii) **परियोजना का प्रकार:** इन-हाउस

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** मूल अनुसंधान

not only create adverse effects to our environmental conditions but also propel the societal and aesthetical issues. Additionally, the growing demand of the traditional ceramic based stoneware products as well as incremental cost of the limited natural resources also necessitate the replacement of these raw materials through the alternative waste in the ceramic industry. Thus, any attempt to utilize this solid waste will not only help to reduce the harmful effects but also extensively reduces the energy consumption. There are very limited published resources are available in the concern area. Under our project HCP-54, WP-11, we have conducted the research on the elimination of fired stoneware waste which not only reduces the waste disposal problem but also lowers the cost of stoneware products.

Herein, successful utilization of 15wt% - 20wt% fired crockery waste as a partial replacement for natural resources in stoneware body compositions, leads to noted improvements in the original product's properties as well as reduction in the generated waste at Khurja. Moreover, industrial-scale product development incorporating waste from different industries has been completed which also demonstrate superior quality over the pure compositions.

(B) Externally Funded Projects (GAP/SSP/CLP/TSP etc

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Ambient Air Quality Monitoring at Khurja

ii) **Project Type:** GAP

iii) **Project outcome focus:** Applied res.

iv) **Summary of the progress:**

Under this project, data collection i.e. PM10, calculations of the different air quality parameters i.e. amount of SO_2, NO_2 using chemical analysis, from 2 different sites (industrial and residential) in Khurja, has been supervised.

(C) In-house & CSR Projects

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Development of Energy-Efficient Fast-Fired Body

ii) **Project Type:** In House

iii) **Project outcome focus:** Basic res.

iv) प्रगति का सारांश:

निवास फर्स्ट परियोजना को पूरा किया, जिसका शीर्षक 'ऊर्जा-कुशल फास्ट-फायर बॉडी का विकास' है, जिसमें 4-5 घंटे के फायरिंग समय के साथ एक फास्ट-फायर बॉडी विकसित की गई है, जो उपयुक्त शक्ति और उपयुक्त भौतिक गुणों का प्रदर्शन करती है। परियोजना की पूर्णता रिपोर्ट भी प्रस्तुत कर दी गई है।

IV) Summary of the progress:

Completed the Residence FIRST project, entitled 'Development of Energy-Efficient Fast-Fired Body wherein a fast-fired body has been developed with a firing time of 4-5 hours, demonstrating suitable strength and appropriate physical properties. The project completion report has also been submitted.

नरोड़ा केंद्र, अहमदाबाद
NARODA CENTRE, AHMEDABAD

पारंपरिक सिरामिक उत्पादों में भारत में उत्पन्न ग्रेनाइट पत्थर के कचरे के लाभकारी उपयोग पर अध्ययन।

वित्त वर्ष 2024-25 में किए गए शोध ने सिरामिक टाइल फॉर्मूलेशन में फेल्डस्पार के विकल्प के रूप में राजस्थान और गुजरात से ग्रेनाइट कचरे की क्षमता का पता लगाया। पहले चरण में, 25% पोटाश फेल्डस्पार को चार प्रकार के ग्रेनाइट से बदल दिया गया था, और सभी फायर किए गए टाइल नमूनों ने पानी के अवशोषण (⩽ 0.08%) टूटने के मापांक (MOR) थोक घनत्व (B.D.) के लिए BIS 15622:2017 B1a मानकों को पूरा कियाऔर अन्य गुण। दूसरे चरण में पोटाश और सोडा फेल्डस्पार दोनों को ग्रेनाइट के साथ बदलना शामिल था, जिसमें B1a अनुपालन बनाए रखते हुए 40% प्रतिस्थापन प्राप्त किया गया था। औद्योगिक फायरिंग ने विट्रिफाइड टाइल उत्पादन के लिए ग्रेनाइट कचरे की व्यवहार्यता की पुष्टि की, और चल रहे काम का उद्देश्य कम ऊर्जा वाले सिरामिक सजावटी और टेबलवेयर अनुप्रयोगों में विविधीकरण की खोज करते हुए उपयोग को और अनुकूलित करना है।

परीक्षण और प्रमाणन सेवाएं:

केंद्र सिरामिक और संबद्ध उद्योगों, सांविधिक सरकार को गुणवत्ता परीक्षण और प्रमाणन सेवा प्रदान करता है। एजेंसियां, छात्र और शोधकर्ता। केंद्र द्वारा लगभग 302 बाहरी ग्राहकों को सेवा प्रदान की गई और 630 नमूनों का परीक्षण किया गया। 2024-2025 के दौरान 61.24 लाख रुपये (करों सहित) परीक्षण शुल्क के रूप में प्राप्त हुए।

सीएसआईआर एकीकृत कौशल पहल एनडब्ल्यूपी 100

सीएसआईआर की एकीकृत कौशल पहल एनडब्ल्यूपी 100 कार्यक्रम के तहत समीक्षा अवधि के दौरान पांच प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किए गए और 164 प्रतिभागियों को विभिन्न विनिर्माण पहलुओं पर प्रशिक्षित किया गया। कवर किए गए विषय थे; विट्रोस चाइना सैनिटरीवेयर मैन्युफैक्चरिंग में ऊर्जा बचत अवधारणाएं और संभावनाएं, प्रासंगिक आईएस विनिर्देश के अनुसार सिरामिक टाइल्स, सैनिटरीवेयर और ईंटों का परीक्षण और सिरामिक सामग्री के लक्षण वर्णन के लिए उपयोग की जाने वाली परिष्कृत तकनीकें।

तकनीकी सेवा परियोजना

केंद्र परियोजना टीएसपी 0008 के तहत प्रभार्य आधार पर औद्योगिक ग्राहकों को सलाहकार सेवाएं और प्रशिक्षण प्रदान कर रहा है। इस अवधि के दौरान, छह ग्राहकों को उनकी तकनीकी परामर्श आवश्यकताओं के लिए सेवाएं प्रदान की गईं, और केंद्र ने रु। 2.78 लाख रुपये (करों को छोड़कर)

Studies on Gainful Utilization of Granite Stone Waste Generated in India in Traditional Ceramic Products:

Research conducted in FY 2024-25 explored the potential of granite waste from Rajasthan and Gujarat as a substitute for feldspar in ceramic tile formulations. In the first phase, 25% potash feldspar was replaced with four types of granite, and all fired tile specimens met the BIS 15622:2017 B1a standards for water absorption (⩽ 0.08%), modulus of rupture (MOR), bulk density (B.D.), and other properties. The second phase involved replacing both potash and soda feldspar with granite, achieving a 40% replacement while still maintaining B1a compliance. Industrial firing confirmed the viability of granite waste for vitrified tile production, and ongoing work aims to further optimize usage while exploring diversification into low-energy ceramic decorative and tableware applications.

Testing and Certification Services:

Centre offers quality testing and certification service to ceramic & allied industries, Statutory Govt. agencies, Students and Researchers. About 302 numbers of external customers were served by the center and tested 630 numbers of samples and nearly Rs. 61.24 lakhs (including taxes) were received as testing charges during 2024-2025.

CSIR Integrated skill initiative NWP 100

Under the CSIR Integrated skill initiative NWP 100 program, during the period under review five numbers of training programs conducted and 164 participants were trained on different manufacturing aspects. The topics covered were; Energy Saving Concepts and Possibilities in Vitreous China Sanitaryware Manufacturing, Testing of Ceramic Tiles, Sanitaryware and Bricks as per Relevant IS Specification and Sophisticated Techniques Used for Characterization of Ceramic Materials.

Technical Services Project

The Centre is extending advisory services and training to industrial clients on a chargeable basis under project TSP 0008. During this period, services were provided to six clients for their technical consultancy needs, and the Centre earned a revenue of Rs. 2.78 lakh aprox(excluding taxes)."

जीकेएस और आरयूएसए के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रम

39 छात्रों के लिए जीकेएस प्रायोजन के तहत 'सिरामिक टाइल्स की निर्माण प्रक्रिया' पर व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम की संख्या, 20 छात्रों के लिए क्लासिक वेट केमिकल रूट द्वारा सिरामिक कच्चे माल के रासायनिक विश्लेषण पर 1 प्रशिक्षण कार्यक्रम और 23 छात्रों के लिए सिरामिक कच्चे माल के भौतिक परीक्षण पर 1 कार्यक्रम आयोजित किया गया।

ISO 9001:2015 प्रमाणन

क्यूएमएस और आईएसओ प्रमाणन के कार्यान्वयन से केंद्र की ब्रंड छवि मजबूत होती है और ग्राहकों का विश्वास बढ़ता है। इसके परिणामस्वरूप संस्थान द्वारा अपनाई जाने वाली सभी गतिविधियों में निरंतर सुधार होता है। सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, नरोड़ा केंद्र क्यूएमएस आईएसओ 9001:2015 प्रमाणित प्रयोगशाला है। वैधानिक निगरानी लेखा परीक्षा 07 जनवरी 2025 के दौरान सफलतापूर्वक आयोजित की गई थी।

Training Programs for GKS and RUSA

2 no's of training programs on Vocational training program on "the manufacturing process of ceramic tiles" under GKS sponsorship for 39 students, 1 training program on Chemical analysis of ceramic raw materials by classic wet chemical route for 20 students and 1 program on Physical testing of ceramic raw materials for 23 students was conducted.

ISO 9001:2015 Certification

Implementation of QMS and ISO certification leads to strengthening of brand image of the Centre and amplification of faith by clients. It also results in continual improvement in all the activities pursued by the institute. CSIR-CGCRI, Naroda Centre is QMS ISO 9001:2015 certified laboratory. The statutory surveillance audit was held successfully during 07 January 2025.

अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का सारांश
SUMMARY OF R&D ACTIVITIES

(A) सीएसआईआर परियोजनाएं (एफटीटी/एफबीआर/एफटीसी/एनसीपी/मिशन/एचसीपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** पारंपरिक सिरामिक उत्पादों में भारत में उत्पन्न ग्रेनाइट पत्थर के कचरे के लाभकारी उपयोग पर अध्ययन।

ii) **परियोजना का प्रकार:**

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांश:**

प्रमुख उद्देश्य

a. भारत (राजस्थान, गुजरात) में पर्याप्त मात्रा में उत्पन्न ग्रेनाइट अपशिष्ट का संग्रह, लक्षण वर्णन और मूल्यांकन, अर्ध-विट्रियस या विट्रियस सिरामिक बॉडी फॉर्मूलेशन में फेल्डस्पार या अन्य कच्चे माल के लिए एक माध्यमिक विकल्प के रूप में इसकी उपयुक्तता के लिए।

b. भारतीय मानक बीआईएस 15622:2017 के अनुसार प्रयोगशाला स्तर पर न्यूनतम आवश्यक तकनीकी गुण प्राप्त करने के लिए फ्लक्स (फेल्डस्पार) या फ्लक्स और निष्क्रिय सामग्री के आंशिक/पूर्ण प्रतिस्थापन में ग्रेनाइट अपशिष्ट को शामिल करके अर्ध-विट्रीय/विट्रियस टाइल बॉडी का विकास।

(A) CSIR Projects (FTT/FBR/FTC/NCP/Mission/HCP etc)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Studies on Gainful Utilization of Granite Stone Waste Generated in India in Traditional Ceramic Products.

ii) **Project Type:**

iii) **Project outcome focus:** Applied Research

iv) **Summary of the progress:**

Key Objectives

a. Collection, characterization and assessment of granite waste generated in ample quantity in India (Rajasthan, Gujarat) for its suitability as a secondary substitute for feldspar or and other raw materials in semi-vitreous or vitreous ceramic body formulations.

b. Development of the semi-vitreous/ vitreous tile body by incorporating granite waste in partial/complete replacement of flux (feldspar) or flux and inert materials to get minimum required technical properties (Water Absorption, Modulus of Rupture (MOR), Bulk Density and Co-efficient of linear thermal expansion) at Lab-level as per the Indian standard BIS 15622:2017 at existing firing conditions being followed by the industries and industrial firing of the lab prepared samples to confirm the properties.

c. इन कचरे का उपयोग करके कम ऊर्जा वाले सिरामिक सजावटी/टेबल वेयर विकसित करने का प्रयास करके कचरे के उपयोग में विविधीकरण बढ़ाने के लिए नए तरीके खोजें।

c. Find novel ways for enhancing diversification in utilizing the waste by attempting to develop low energy intensive ceramic decorative/ table ware utilizing these wastes.

Objectives Committed	Work Done (April, 2024-March, 2025)
Incorporation of granite waste in tile batch formulations & studies on its effect on processing and technological properties.	• In 1stphase, 25% potash feldspar in the ref. vitrified tile body composition was replaced by 4 types of granite (yellow, white, pink and brown type). • All the tile specimens (~120 x 30 mm) fired under industrial conditions (1203°C, total firing time – 57 minutes) passed W.A, MOR, BS, B.D as per IS 15622: 2017 B1a group (W.A ⩽ 0.08%). • In 2nd phase, both potash feldspar and soda feldspar in the ref. tile body composition were replaced by granite. • 40 % replacement resulted also B1a group (W.A ⩽ 0.08%). • All the fired tile specimens passed W.A, MOR, BS, B.D as per IS 15622: 2017- B1a group (W.A ⩽ 0.08%). • Further work is under progress.

(B) बाहरी वित्त पोषित परियोजनाएं (जीएपी/एसएसपी/सीएलपी/टीएसपी आदि)

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** उत्पादों या सामग्रियों की विशेषता और मूल्यांकन, समस्या की पहचान, उद्योग के लिए समस्या निवारण मार्गदर्शन।

ii) **परियोजना का प्रकार:**

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांश:**

अपनी तकनीकी समस्याओं के लिए तकनीकी सलाहकार सेवा प्रदान करने के लिए टीएसपी0008 गतिविधि के तहत अवधि के दौरान पंजीकृत निजी पक्षों के छह मामले।

(B) Externally Funded Projects (GAP/SSP/CLP/ TSP etc)

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Characterization and evaluation of products or materials, problem identification trouble shooting guidance to industries.

ii) **Project Type:** TSP

iii) **Project outcome focus:** Applied Research

iv) **Summary of the progress:**

six cases from private parties registered during the period under TSP0008 activity for providing technical advisory service for their technical problems.

Sr. No.	Name of the Party	Brief Description of the technical Service Provided	Amount Charged (excluding GST)
1.	M/s Anirudh Mines and minerals, Bikaner	Assessment of suitability of a clay for application in ceramic industry	26410/-
2.	M/s Brilliant Sanitaryware Private limited, Jetpar road, Morbi	Comparative Analysis and Characterization of Two Sanitaryware bodies	42240/-
3.	M/s Acton Finishing, Pune	Standardization of manufacturing process at M/s Acton finishing	115215/-
4.	M/s Claycraft Limited, Jaipur	Evaluation of stoneware body used in production	36645/-
5.	M/s Claycraft Limited, Jaipur	Assessment of a kaolin in bone china manufacturing body	38835/-
6.	M/s Dhawal Bhai Ramesh Bhai Jogiya, Surat	To investigate a ceramic tile body for its composition and physical properties.	18750/-
		Total during FY 2024-2025	278095/-

(C) इन-हाउस और सीएसआर परियोजनाएं

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** कम ऊर्जा गहन (कम तापमान परिपक्वता और/तेजी से फायरिंग) का विकास गुजरात में सिरामिक क्लस्टरों के लिए विट्रीयस सैनिटरी वेयर बॉडी और ग्लेज़)

ii) **परियोजना का प्रकार:** इन हाउस

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांश:**

प्रमुख उद्देश्य

- कुछ सेनेटरी वेयर उत्पादों के मौजूदा तकनीकी मापदंडों का अध्ययन करना, जिसमें मौजूदा फायरिंग चक्र पर एक फायरिंग के लिए पीएनजी की आवश्यकता शामिल है।
- न्यूनतम बनाए रखते हुए कम ऊर्जा गहन (कम तापमान परिपक्व (1175° डिग्री सेल्सियस) और या तेजी से फायरिंग) सैनिटरी वेयर बॉडी और ग्लेज़ विकसित करना। आईएस 2556:1994 के अनुसार शरीर के तकनीकी गुण और मौजूदा ग्लेज़ (चमक, सतह कठोरता) की समान सतह विशेषताओं वाले क्रेज़ प्रतिरोधी ग्लेज़
- कम ऊर्जा गहन शरीर और ग्लेज़ के तकनीकी गुणों पर हीटिंग की दर के प्रभाव का अध्ययन करना।

रिपोर्ट की अवधि के दौरान हासिल किए गए वितरण

- कम ऊर्जा गहन सैनिटरी वेयर बॉडी और मैचिंग व्हाइट अपारदर्शी ग्लेज़ टीआरएल4 (प्रयोगशाला स्तर सत्यापन पूरा) के लिए विकसित तकनीक
- अध्ययनों से पता चला है कि सैनिटरी वेयर निकायों के परिपक्व तापमान को औद्योगिक संदर्भ निकाय की तुलना में 2.5°C/मिनट की उच्च ताप दर पर गर्म करने के बाद भी 1165 डिग्री सेल्सियस तक कम किया जा सकता है, जिसमें 1200-1210 डिग्री सेल्सियस का परिपक्व तापमान होता है, जो विट्रिफिकेशन तापमान क्षेत्र (1.5-1.56 डिग्री सेल्सियस/मिनट) में हीटिंग की कम दर पर निकाल दिया जाता है।
- विकसित सैनिटरी वेयर निकायों ने आईएस 2556:1994 के अनुसार तकनीकी गुणों को पारित किया जैसे कि $\leqslant$ 0.5% का जल अवशोषण और 612 $Kg.cm^{-2}$ को निकाल दिया और औद्योगिक सैनिटरी वेयर निकायों की तुलना में उच्च यांत्रिक शक्ति (MOR) दिखाई।
- आईएस 2556:1994 के अनुसार विकसित सैनिटरी वेयर ग्लेज़ ने क्रेज़िंग प्रतिरोध, दाग प्रतिरोध और रासायनिक प्रतिरोध पारित किया। विकसित ग्लेज़ की सफेदी और चमक सभी परीक्षण तापमानों पर औद्योगिक ग्लेज़ चलाकर दिखाए गए समान मूल्यों को दर्शाती है।

(C) In-house & CSR Projects

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Development of Low Energy Intensive (Low Temperature Maturing And/ Fast Firing) Vitreous Sanitary Ware Body & Glaze For Ceramic Clusters in Gujarat.)

ii) **Project Type:** In House

iii) **Project outcome focus:** Applied Research

iv) **Summary of the progress:**

Key Objectives

- To study the existing technical parameters of some sanitary ware products including PNG requirement for one firing at existing firing cycle.
- To develop low energy intensive (low temperature maturing (1175°C) and or fast firing) sanitary ware body and glaze, while maintaining min. technological properties of body as per IS 2556: 1994 and craze resistant glaze having similar surface characteristics of existing glaze (gloss, surface hardness).
- To study the effect of rate of heating on the technological properties of low energy intensive body and glaze.

Deliverables achieved during period of report

- Developed Technology for Low Energy intensive Sanitary ware body and Matching White Opaque Glaze TRL4 (Lab level validation completed).
- Studies showed that maturing temperature of sanitary ware bodies could be reduced to 1165C even after firing at a higher rate of heating 2.5°C / minute as compared to industrial reference body having a maturing temperature of 1200-1210°C fired at a low rate of heating in the vitrification temperature region (1.5-1.56C / minute).
- Developed Sanitary ware bodies passed technological properties as per IS 2556: 1994 such as Water Absorption of $\leqslant$ 0.5% and fired MOR 612 $Kg.cm^{-2}$ and showed higher mechanical strength (MOR) as compared to industrial sanitary ware bodies.
- Developed Sanitary ware glaze passed crazing resistance, stain resistance and chemical resistance as per IS 2556: 1994. Whiteness and gloss, of developed glaze showed similar values shown by running industrial glazes at all the test temperatures.

परियोजना-1

i) **परियोजना का नाम:** एकल-चालित सफेद पारभासी ऑक्सीकरण चीनी मिट्टी के बरतन क्रॉकरी के निर्माण के लिए स्वदेशी तकनीक के विकास पर नवाचार और अनुसंधान। (ओएलपी 0684 सीएसआर वित्त पोषित परियोजना/प्रायोजक: क्लेक्राफ्ट, जयपुर)

ii) **परियोजना का प्रकार:** इन हाउस

iii) **परियोजना परिणाम पर ध्यान केंद्रित करना:** अनुप्रयुक्त अनुसंधान

iv) **प्रगति का सारांश:**

विस्तार के बाद परियोजना सितंबर 2024 के दौरान पूरी हुई थी। बॉडी और ग्लेज़ रचनाओं को तैयार किया गया और उनके थर्मो-मैकेनिकल गुणों का मूल्यांकन बेंचमार्क मानकों के खिलाफ किया गया। ओपीबी22 और ओपीबी23 फॉर्मूलेशन ने बेहतर यांत्रिक शक्ति और सौंदर्य गुणवत्ता का प्रदर्शन किया। प्रायोजक की सुविधा में स्लिप कास्टिंग और रोलर हेड शेपिंग का उपयोग करके औद्योगिक परीक्षण किया गया, दोनों के सफल परिणाम मिले। एक प्रयोगशाला भट्ठे में ग्लेज़िंग और फायरिंग की गई थी।

PROJECT-1

i) **Name of the Project:** Innovation and research on the development of indigenous technology for manufacturing of single-fired white translucent oxidation porcelain crockery. (OLP 0684 CSR Funded Project / Sponsor: Claycraft, Jaipur)

ii) **Project Type:** In House

iii) **Project outcome focus:** Applied Research

iv) **Summary of the progress:**

The project was completed during September 2024 after extension. The body and glaze compositions were formulated and their thermo-mechanical properties evaluated against benchmark standards. The OPB 22 and OPB 23 formulations demonstrated superior mechanical strength and aesthetic quality. Anindustrial trial was conducted at the sponsor's facility using slip casting and roller head shaping, both yielding successful results. Glazing and firing were carried out in a lab kiln.

Director's visit of Naroda Centre

81st Advisory Committee Meeting

Skill Development Training Program

सामाजिक संपर्क कार्यक्रम
SOCIAL CONNECT PROGRAMMES

कौशल विकास पहल

सीएसआईआर एकीकृत कौशल पहल कार्यक्रम के एक हिस्से के रूप में, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने कई अल्पकालिक सैद्धांतिक और व्यावहारिक प्रशिक्षण सत्र आयोजित किए। इस कार्यक्रम का उद्देश्य सामाजिक/औद्योगिक लाभों के लिए राष्ट्रीय कौशल मिशन में योगदान करने के लिए सीएसआईआर ज्ञान आधार और बुनियादी ढांचे का उपयोग करना था

कोलकाता केंद्र द्वारा प्रदान किया गया कौशल विकास प्रशिक्षण/परीक्षण

- एमएसटीडी, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता में 9-10 जुलाई 2024 को 'सिरामिक झिल्ली आधारित प्रौद्योगिकी, उन्नत उपकरण तकनीकों का उपयोग करके जल और अपशिष्ट जल विश्लेषण' पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। कार्यक्रम में पेयजल और अपशिष्ट जल उपचार और विश्लेषण के विभिन्न पहलुओं पर प्रकाश डाला गया। दीनबंधु एंड्रयूज कॉलेज, कोलकाता और नेताजी नगर डे कॉलेज, कोलकाता के कुल 12 प्रतिभागियों ने प्रशिक्षण में भाग लिया। सत्रों में विशेषज्ञ व्याख्यान, संवादात्मक चर्चा और व्यावहारिक प्रदर्शन शामिल थे।
- एमएसटीडी, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता में 22-23 अगस्त 2024 तक 'उन्नत उपकरण तकनीकों का उपयोग करके सिरामिक झिल्ली आधारित प्रौद्योगिकी, जल और अपशिष्ट जल विश्लेषण' पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। कलकत्ता प्रौद्योगिकी संस्थान (सीआईटी) उलुबेरिया, हावड़ा के कुल 22 प्रतिभागियों ने सत्रों में भाग लिया।
- 18 सितंबर 2024 को एमएसटीडी, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता में 'सिरामिक झिल्ली आधारित प्रौद्योगिकी, उन्नत उपकरण तकनीकों का उपयोग करके जल और अपशिष्ट जल विश्लेषण' पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। कार्यक्रम आर्सेनिक, आयरन, फ्लोराइड, हार्डनेस, पीएच, टीडीएस और टीएसएस जैसे प्रमुख जल गुणवत्ता मापदंडों के निर्धारण पर केंद्रित था, जो प्रतिभागियों को उन्नत विश्लेषणात्मक तकनीकों और उनके पर्यावरणीय अनुप्रयोगों की स्पष्ट समझ प्रदान करता है। ग्रेटर कोलकाता कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट, बरुईपुर, कोलकाता के कुल 30 प्रतिभागियों ने कार्यक्रम में भाग लिया।
- 30 सितंबर और 1 अक्टूबर 2024 को एमएसटीडी, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता में 'उन्नत उपकरण तकनीकों का उपयोग करके सिरामिक झिल्ली-आधारित प्रौद्योगिकी, जल और अपशिष्ट जल विश्लेषण' पर दो दिवसीय प्रशिक्षण

Skill Development Initiatives

As a part of CSIR Integrated Skill Initiative Programme, CSIR-CGCRI conducted multiple short term theoretical and practical training sessions. The objectives of this programme were to utilize CSIR knowledge base and infrastructure for contributing to national skill mission for societal/industrial benefits

Skill Development Training/Testing imparted by Kolkata Centre

- A two-day training programme on "Ceramic Membrane-Based Technology, Water & Wastewater Analysis Using Advanced Instrumental Techniques" was organized at MSTD, CSIR-CGCRI, Kolkata on 9–10 July 2024. The programme highlighted various aspects of drinking water and wastewater treatment and analysis, A total of 12 participants from Dinabandhu Andrews College, Kolkata and Netaji Nagar Day College, Kolkata attended the training. The sessions combined expert lectures, interactive discussions, and practical demonstrations.
- A two-day training programme on "Ceramic Membrane-Based Technology, Water & Wastewater Analysis Using Advanced Instrumental Techniques" was conducted at MSTD, CSIR-CGCRI, Kolkata from 22–23 August 2024. A total of 22 participants from Calcutta Institute of Technology (CIT), Uluberia, Howrah, attended the sessions.
- A one-day training programme on "Ceramic Membrane-Based Technology, Water & Wastewater Analysis Using Advanced Instrumental Techniques" was organized at MSTD, CSIR-CGCRI, Kolkata on 18 September 2024. The programme focused on the determination of key water quality parameters such as Arsenic, Iron, Fluoride, Hardness, pH, TDS, and TSS, providing participants with a clear understanding of advanced analytical techniques and their environmental applications. A total of 30 participants from Greater Kolkata College of Engineering & Management, Baruipur, Kolkata, attended the programme.
- A two-day training programme on "Ceramic Membrane-Based Technology, Water & Wastewater Analysis Using Advanced

कार्यक्रम आयोजित किया गया था। कार्यक्रम में तेल और ग्रीस, बीओडी, सीओडी, टीओसी, रंग, गंध, टर्बिडिटी और टीकेएन सहित महत्वपूर्ण जल गुणवत्ता मानकों के निर्धारण पर जोर दिया गया, जिसमें पर्यावरण की निगरानी और अपशिष्ट जल उपचार में उनके महत्व पर प्रकाश डाला गया। कार्यक्रम में कलकत्ता प्रौद्योगिकी संस्थान (सीआईटी) उलुबेरिया, हावड़ा के कुल 27 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

- 8 नवंबर 2024 को एमएसटीडी, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता में 'उन्नत उपकरण तकनीकों का उपयोग करके सिरामिक झिल्ली-आधारित प्रौद्योगिकी, जल और अपशिष्ट जल विश्लेषण' पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। सत्र यूवी-विस स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, पीएच मीटर और आयन चयनात्मक इलेक्ट्रोड (आईएसई) सहित प्रमुख विश्लेषणात्मक उपकरणों के संचालन में प्रतिभागियों को प्रशिक्षित करने पर केंद्रित था जो सटीक पानी और अपशिष्ट जल विश्लेषण के लिए आवश्यक हैं। इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट (आईईएम) सेक्टर 5, कोलकाता के कुल 31 प्रतिभागियों ने कार्यक्रम में भाग लिया।
- एमएसटीडी, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता में 25-26 नवंबर 2024 को 'सिरामिक झिल्ली आधारित प्रौद्योगिकी, उन्नत उपकरण तकनीकों का उपयोग करके जल और अपशिष्ट जल विश्लेषण' पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। कार्यक्रम ने पानी और अपशिष्ट जल की गुणवत्ता की सटीक निगरानी के लिए आवश्यक उन्नत विश्लेषणात्मक उपकरणों जैसे टर्बिडिटी मीटर, बीओडी एनालाइजर, सीओडी एनालाइजर, टीओसी एनालाइजर और आयन क्रोमैटोग्राफी (आईसी) के संचालन में व्यावहारिक प्रशिक्षण प्रदान किया। दीनबंधु एंड्रयूज कॉलेज, कोलकाता के कुल 31 प्रतिभागियों ने प्रशिक्षण में भाग लिया। विशेषज्ञ व्याख्यानों, प्रदर्शनों और संवादात्मक अभ्यास सत्रों का संयोजन।
- 10 दिसंबर 2024 को एमएसटीडी, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता में 'उन्नत उपकरण तकनीकों का उपयोग करके सिरामिक झिल्ली-आधारित प्रौद्योगिकी, जल और अपशिष्ट जल विश्लेषण' पर एक दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। प्रशिक्षण सटीक जल और अपशिष्ट जल गुणवत्ता मूल्यांकन के लिए बीओडी विश्लेषक, सीओडी विश्लेषक, टीओसी विश्लेषक और गैस क्रोमैटोग्राफी (जीसी) जैसे उन्नत विश्लेषणात्मक उपकरणों के संचालन और अनुप्रयोग पर केंद्रित था। नरूला प्रौद्योगिकी संस्थान, कोलकाता के कुल 29

Instrumental Techniques" was held at MSTD, CSIR-CGCRI, Kolkata on 30 September & 1 October 2024. The programme emphasized the determination of vital water quality parameters including Oil & Grease, BOD, COD, TOC, Colour, Odour, Turbidity, and TKN, highlighting their importance in environmental monitoring and wastewater treatment. A total of 27 participants from Calcutta Institute of Technology (CIT), Uluberia, Howrah, attended the programme.

- A one-day training programme on "Ceramic Membrane-Based Technology, Water & Wastewater Analysis Using Advanced Instrumental Techniques" was conducted at MSTD, CSIR-CGCRI, Kolkata on 8 November 2024. The session focused on training participants in the operation of key analytical instruments including UV-Vis Spectrophotometer, pH Meter, and Ion Selective Electrode (ISE), which are essential for accurate water and wastewater analysis. A total of 31 participants from Institute of Engineering & Management (IEM), Sector V, Kolkata, attended the programme.
- A two-day training programme on "Ceramic Membrane-Based Technology, Water & Wastewater Analysis Using Advanced Instrumental Techniques" was organized at MSTD, CSIR-CGCRI, Kolkata on 25–26 November 2024. The programme provided hands-on training in operating advanced analytical instruments such as Turbidity Meter, BOD Analyzer, COD Analyzer, TOC Analyzer, and Ion Chromatography (IC), essential for accurate monitoring of water and wastewater quality. A total of 31 participants from Dinabandhu Andrews College, Kolkata, attended the training. Combining expert lectures, demonstrations, and interactive practice sessions.
- A one-day training programme on "Ceramic Membrane-Based Technology, Water & Wastewater Analysis Using Advanced Instrumental Techniques" was conducted at MSTD, CSIR-CGCRI, Kolkata on 10 December 2024. The training focused on the operation and application of advanced analytical instruments such as BOD Analyzer, COD Analyzer, TOC Analyzer, and Gas Chromatography (GC) for precise water and wastewater quality assessment. A total

प्रतिभागियों ने कार्यक्रम में भाग लिया। विशेषज्ञ प्रस्तुतियों, व्यावहारिक प्रदर्शनों और संवादात्मक सत्रों की विशेषता।

- 19-20 दिसंबर 2024 को एमएसटीडी, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता में 'उन्नत उपकरण तकनीकों का उपयोग करके सिरामिक झिल्ली-आधारित प्रौद्योगिकी, जल और अपशिष्ट जल विश्लेषण' पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। सिटी कॉलेज, कोलकाता के कुल 45 प्रतिभागियों ने सत्रों में भाग लिया। विशेषज्ञ-नेतृत्व वाले व्याख्यानों, प्रदर्शनों और संवादात्मक अभ्यास अभ्यासों के माध्यम से।
- फरवरी 12-14, 2025 से, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने आर्सेनिक, आयरन, फ्लोराइड, हार्डनेस, पीएच, टीडीएस और टीएसएस सहित प्रमुख जल गुणवत्ता मापदंडों के निर्धारण पर एमएसटीडी के तहत एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। इस कार्यक्रम में स्वामी विवेकानंद विश्वविद्यालय, बैरकपुर, W.B. के 35 प्रतिभागियों ने भाग लिया और इसका उद्देश्य जल विश्लेषण और गुणवत्ता मूल्यांकन में व्यावहारिक कौशल को बढ़ाना था।
- 18 फरवरी, 2025 को सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने टर्बिडिटी मीटर, बीओडी एनालाइजर, सीओडी एनालाइजर, टीओसी एनालाइजर और आयन क्रोमैटोग्राफी (आईसी) के संचालन और अनुप्रयोगों पर एमएसटीडी के तहत एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया कार्यक्रम में नरूला प्रौद्योगिकी संस्थान, कोलकाता के 26 प्रतिभागियों ने भाग लिया, जिसका उद्देश्य विश्लेषणात्मक उपकरणों में व्यावहारिक कौशल को बढ़ाना था।
- 12 मार्च, 2025 को सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने बीओडी विश्लेषक, सीओडी विश्लेषक, टीओसी विश्लेषक और गैस क्रोमैटोग्राफी (जीसी) के उपयोग और अनुप्रयोगों पर एमएसटीडी के तहत एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया नरूला प्रौद्योगिकी संस्थान, कोलकाता के 15 प्रतिभागियों द्वारा भाग लिए गए इस कार्यक्रम का उद्देश्य उन्नत विश्लेषणात्मक तकनीकों में व्यावहारिक कौशल को बढ़ाना था।
- 24-26 मार्च, 2025 से, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने यूवी-विस स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, पीएच मीटर और आयन चयनात्मक इलेक्ट्रोड (आईएसई) के संचालन पर एमएसटीडी के तहत एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया कार्यक्रम में कलकत्ता प्रौद्योगिकी संस्थान, उलुबेरिया, हावड़ा के 15 प्रतिभागियों ने भाग लिया और विश्लेषणात्मक उपकरणों में व्यावहारिक कौशल विकसित करने पर ध्यान केंद्रित किया।

of 29 participants from Narula Institute of Technology, Kolkata, attended the programme. Featuring expert presentations, practical demonstrations, and interactive sessions.

- A two-day training programme on "Ceramic Membrane-Based Technology, Water & Wastewater Analysis Using Advanced Instrumental Techniques" was organized at MSTD, CSIR-CGCRI, Kolkata on 19–20 December 2024. A total of 45 participants from City College, Kolkata, attended the sessions. Through expert-led lectures, demonstrations, and interactive practice exercises.
- From February 12–14, 2025, CSIR-CGCRI, Kolkata, conducted a training program under MSTD on the determination of key water quality parameters including Arsenic, Iron, Fluoride, Hardness, pH, TDS, and TSS. The program was attended by 35 participants from Swami Vivekananda University, Barrackpore, W.B., and aimed at enhancing practical skills in water analysis and quality assessment.
- On February 18, 2025, CSIR-CGCRI, Kolkata, organized a training program under MSTD on the operation and applications of Turbidity meter, BOD analyzer, COD analyzer, TOC analyzer, and Ion Chromatography (IC). The program was attended by 26 participants from Narula Institute of Technology, Kolkata, aimed at enhancing practical skills in analytical instrumentation.
- On March 12, 2025, CSIR-CGCRI, Kolkata, conducted a training program under MSTD on the use and applications of BOD analyzer, COD analyzer, TOC analyzer, and Gas Chromatography (GC). The program, attended by 15 participants from Narula Institute of Technology, Kolkata, aimed to enhance hands-on skills in advanced analytical techniques.
- From March 24–26, 2025, CSIR-CGCRI, Kolkata, conducted a training program under MSTD on the operation of UV-Vis Spectrophotometer, pH meter, and Ion Selective Electrode (ISE). The program, attended by 15 participants from Calcutta Institute of Technology, Uluberia, Howrah, focused on developing practical skills in analytical instrumentation.

- 24-26 मार्च, 2025 से, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने यूवी-विस स्पेक्ट्रोफोटोमीटर, पीएच मीटर और आयन चयनात्मक इलेक्ट्रोड (आईएसई) के संचालन पर एमएसटीडी के तहत एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया कार्यक्रम में कलकत्ता प्रौद्योगिकी संस्थान, उलुबेरिया, हावड़ा के 15 प्रतिभागियों ने भाग लिया और विश्लेषणात्मक उपकरणों में व्यावहारिक कौशल विकसित करने पर ध्यान केंद्रित किया।
- मल्टीस्केल माइक्रोस्ट्रक्चर एंड मैकेनिक्स ऑफ मैटेरियल्स डिवीजन (4एमडी) सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने 25 से 28 जून 2024 तक काँच, मिट्टी के बर्तनों और संबद्ध सामग्रियों के रासायनिक विश्लेषण के लिए उपकरणों और शास्त्रीय तरीकों पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया। इस प्रशिक्षण में गवर्नमेंट कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड सिरामिक टेक्नोलॉजी, कोलकाता के 27 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- 4एमडी डिवीजन, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने 18 जून से 28 जुलाई 2024 तक काँच, मिट्टी के बर्तनों और संबंधित सामग्रियों के रासायनिक विश्लेषण के लिए उपकरणों और शास्त्रीय तरीकों पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। कार्यक्रम में उन्नत विश्लेषणात्मक उपकरणों और SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO, Cr_2O_3, ZrO_2, P_2O_5 और LOI जैसे घटकों को निर्धारित करने के लिए शास्त्रीय तरीकों पर व्यावहारिक सत्र शामिल थे। बीकानेर तकनीकी विश्वविद्यालय के तीन प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- 4एमडी डिवीजन, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने 12-13 सितंबर 2024 को ग्लास, सिरामिक और संबद्ध सामग्रियों के विश्लेषण के लिए वाद्य और शास्त्रीय तरीकों पर दो दिवसीय प्रशिक्षण आयोजित किया। व्यावहारिक सत्रों में आईसीपी-ओईएस, यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोस्कोपी और आयन-चयनात्मक इलेक्ट्रोड पोटेंशियोमेट्री शामिल थे। इस कार्यक्रम में गवर्नमेंट कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड सिरामिक टेक्नोलॉजी, कोलकाता के 28 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- 4एमडी डिवीजन, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने 28-30 अक्टूबर 2024 तक सिरामिक के रासायनिक लक्षण वर्णन और तापमान माप और नियंत्रण से संबंधित परीक्षण और अंशांकन तकनीकों पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। प्रतिभागियों को आईसीपी-ओईएस, यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोस्कोपी और अन्य विश्लेषणात्मक उपकरणों के साथ-साथ बुनियादी उपकरणों और अंशांकन पर व्यावहारिक सत्रों पर प्रदर्शन प्राप्त हुए। कार्यक्रम में एपीसी रॉय पॉलिटेक्निक कॉलेज के 28 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

- The Multiscale Microstructure and Mechanics of Materials Division (4MD), CSIR-CGCRI, Kolkata, organized a training program from 25th to 28th June 2024 on instruments and classical methods for chemical analysis of glass, ceramics, and allied materials. The training was attended by 27 participants from the Government College of Engineering and Ceramic Technology, Kolkata.
- The 4MD Division, CSIR-CGCRI, Kolkata, conducted a training program from 18th June to 28th July 2024 on instruments and classical methods for chemical analysis of glass, ceramics, and related materials. The program included hands-on sessions on advanced analytical instruments and classical methods for determining constituents like SiO_2, Al_2O_3, Fe_2O_3, CaO, MgO, Cr_2O_3, ZrO_2, P_2O_5, and LOI. Three participants from Bikaner Technical University attended.
- The 4MD Division, CSIR-CGCRI, Kolkata, conducted a two-day training on 12–13 September 2024 on instrumental and classical methods for analyzing glass, ceramics, and allied materials. Hands-on sessions covered ICP-OES, UV-Visible spectroscopy, and ion-selective electrode potentiometry. The program was attended by 28 participants from the Government College of Engineering and Ceramic Technology, Kolkata.
- The 4MD Division, CSIR-CGCRI, Kolkata, organized a training program from 28–30 October 2024 on instrumental methods for chemical characterization of ceramics and on testing and calibration techniques related to temperature measurement and control. Participants received demonstrations on ICP-OES, UV-Visible spectroscopy, and other analytical instruments, along with practical sessions on basic instrumentation and calibration. The program was attended by 28 participants from APC Roy Polytechnic College.
- The 4MD Division, CSIR-CGCRI, Kolkata, conducted a training program from 14–17 January 2025 on instrumental methods for chemical characterization of ceramics and on testing and calibration techniques for temperature measurement and control.

- 4एमडी डिवीजन, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने 14-17 जनवरी 2025 तक सिरामिक के रासायनिक लक्षण वर्णन और तापमान माप और नियंत्रण के लिए परीक्षण और अंशांकन तकनीकों पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। कार्यक्रम में आईसीपी-ओईएस, यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोस्कोपी, एएएस और आयन-चयनात्मक इलेक्ट्रोड पोटेंशियोमेट्री पर व्यावहारिक सत्र शामिल थे। कार्यक्रम में बिड़ला प्रौद्योगिकी संस्थान के 23 प्रतिभागियों ने भाग लिया।
- 4एमडी डिवीजन, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने ग्लास और सिरामिक सामग्री के रासायनिक लक्षण वर्णन के लिए वाद्य विधियों और तापमान माप और नियंत्रण के लिए परीक्षण और अंशांकन तकनीकों पर 18-21 फरवरी 2025 तक एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। प्रतिभागियों ने आईसीपी-ओईएस, यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोस्कोपी, एएएस और आयन-चयनात्मक इलेक्ट्रोड पोटेंशियोमेट्री पर व्यावहारिक प्रशिक्षण प्राप्त किया। एपीसी रॉय पॉलिटेक्निक कॉलेज के इक्कीस प्रतिभागियों ने कार्यक्रम में भाग लिया।
- 4एमडी डिवीजन, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने ग्लास और सिरामिक सामग्री के रासायनिक लक्षण वर्णन और तापमान माप और नियंत्रण के लिए परीक्षण और अंशांकन तकनीकों पर 4-7 मार्च 2025 से एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। व्यावहारिक सत्रों में आईसीपी-ओईएस, यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोस्कोपी, एएएस और आयन-चयनात्मक इलेक्ट्रोड पोटेंशियोमेट्री शामिल थे। उत्तर कलकत्ता पॉलिटेक्निक कॉलेज के सात प्रतिभागियों ने कार्यक्रम में भाग लिया।
- 4एमडी डिवीजन, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने 25-28 मार्च 2025 तक ग्लास और सिरामिक सामग्री के रासायनिक लक्षण वर्णन और तापमान माप और नियंत्रण के लिए परीक्षण और अंशांकन तकनीकों पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया। व्यावहारिक सत्रों में आईसीपी-ओईएस, यूवी-विजिबल स्पेक्ट्रोस्कोपी, एएएस और आयन-चयनात्मक इलेक्ट्रोड पोटेंशियोमेट्री शामिल थे। हल्दिया प्रौद्योगिकी संस्थान के चौदह प्रतिभागियों ने कार्यक्रम में भाग लिया।

नरोड़ा और खुर्जा आउटरीच केंद्रों द्वारा प्रदान किया गया कौशल विकास प्रशिक्षण/परीक्षण

- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई नरोड़ा केंद्र में 09-13 सितंबर 2024 तक 'सिरामिक टाइलों की विनिर्माण प्रक्रिया' पर पांच दिवसीय व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। कुल 20 प्रतिभागियों ने सफलतापूर्वक प्रशिक्षण पूरा किया, जिससे उन्हें सिरामिक विनिर्माण क्षेत्र में प्रभावी योगदान देने के लिए आवश्यक दक्षताओं से लैस किया गया।

The program included hands-on sessions on ICP-OES, UV-Visible spectroscopy, AAS, and ion-selective electrode potentiometry. Twenty-three participants from Birla Institute of Technology attended the program.

- The 4MD Division, CSIR-CGCRI, Kolkata, conducted a training program from 18–21 February 2025 on instrumental methods for chemical characterization of glass and ceramic materials and on testing and calibration techniques for temperature measurement and control. Participants received hands-on training on ICP-OES, UV-Visible spectroscopy, AAS, and ion-selective electrode potentiometry. Twenty-one participants from APC Roy Polytechnic College attended the program.
- The 4MD Division, CSIR-CGCRI, Kolkata, conducted a training program from 4–7 March 2025 on instrumental methods for chemical characterization of glass and ceramic materials and on testing and calibration techniques for temperature measurement and control. Hands-on sessions included ICP-OES, UV-Visible spectroscopy, AAS, and ion-selective electrode potentiometry. Seven participants from North Calcutta Polytechnic College attended the program.
- The 4MD Division, CSIR-CGCRI, Kolkata, conducted a training program from 25–28 March 2025 on instrumental methods for chemical characterization of glass and ceramic materials and on testing and calibration techniques for temperature measurement and control. Hands-on sessions included ICP-OES, UV-Visible spectroscopy, AAS, and ion-selective electrode potentiometry. Fourteen participants from Haldia Institute of Technology attended the program.

Skill Development Training/Testing imparted by Naroda and Khurja Outreach Centres

- A five-day vocational training programme on "The Manufacturing Process of Ceramic Tiles" was organized at CSIR-CGCRI Naroda Centre from 09–13 September 2024. A total of 20 participants successfully completed the training, equipping them with the necessary competencies to contribute effectively to the ceramic manufacturing sector.

- 'सिरामिक टाइल्स की विनिर्माण प्रक्रिया' पर व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम का दूसरा बैच 23-27 सितंबर 2024 तक सीएसआईआर-सीजीसीआरआई नरोड़ा केंद्र में आयोजित किया गया था। इस पांच दिवसीय कार्यक्रम को सिरामिक टाइल उत्पादन में व्यावहारिक विशेषज्ञता और सैद्धांतिक ज्ञान के निर्माण के लिए तैयार किया गया था। कुल 19 प्रतिभागियों ने सिरामिक विनिर्माण क्षेत्र में अपनी रोजगार क्षमता और तकनीकी दक्षता को बढ़ाते हुए पाठ्यक्रम को सफलतापूर्वक पूरा किया।
- 20-24 जनवरी 2025 तक सीएसआईआर-सीजीसीआरआई नरोड़ा केंद्र में 'क्लासिक वेट केमिकल रूट द्वारा सिरामिक कच्चे माल का रासायनिक विश्लेषण' पर एक विशेष व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। पाँच दिवसीय प्रशिक्षण का उद्देश्य प्रतिभागियों को सिरामिक कच्चे माल के मूल्यांकन के लिए महत्वपूर्ण विश्लेषणात्मक कौशल से लैस करना था। सामग्री विश्लेषण और गुणवत्ता नियंत्रण प्रथाओं में अपनी क्षमता को मजबूत करते हुए कुल 20 प्रतिभागियों ने सफलतापूर्वक प्रशिक्षण पूरा किया।
- 10-14 फरवरी 2025 तक सीएसआईआर-सीजीसीआरआई नरोड़ा केंद्र में 'सिरामिक कच्चे माल के भौतिक परीक्षण' पर एक व्यावसायिक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। कुल 23 प्रतिभागियों ने सफलतापूर्वक प्रशिक्षण पूरा किया। प्रशिक्षण में संवादात्मक व्याख्यान, विधि प्रदर्शन और व्यावहारिक अभ्यास शामिल थे।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, खुर्जा केंद्र में 1-3 मई 2024 से 'सॉफ्ट स्किल्स एंड टेक्निकल स्किल्स अपग्रेडेशन ऑन बोन चाइना क्रॉकरी एंड टेबलवेयर मैन्युफैक्चरिंग' पर तीन दिवसीय कौशल विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। सीएसआईआर द्वारा समर्थित इस कार्यक्रम ने 39 प्रतिभागियों को सफलतापूर्वक प्रशिक्षित किया। प्रतिभागियों को कार्यस्थल संचार और दक्षता में सुधार के लिए आवश्यक सॉफ्ट कौशल के साथ-साथ बोन चाइना क्रॉकरी और टेबलवेयर के लिए आधुनिक विनिर्माण तकनीकों से परिचित कराया गया। प्रशिक्षण में संवादात्मक सत्र, तकनीकी प्रदर्शन और ज्ञान साझा करने के अभ्यास शामिल थे।
- 22-26 जुलाई 2024 तक सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, खुर्जा केंद्र में 'सिरामिक व्हाइटवेयर प्रोसेसिंग' पर पांच दिवसीय कौशल विकास कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम को सिरामिक व्हाइटवेयर क्षेत्र में शामिल छात्रों, कारीगरों और

- A second batch of the vocational training programme on "The Manufacturing Process of Ceramic Tiles" was conducted at CSIR-CGCRI Naroda Centre from 23–27 September 2024. This five-day programme was designed to build practical expertise and theoretical knowledge in ceramic tile production. A total of 19 participants successfully completed the course, enhancing their employability and technical proficiency in the ceramic manufacturing sector.
- A specialized vocational training programme on "Chemical Analysis of Ceramic Raw Materials by Classic Wet Chemical Route" was held at CSIR-CGCRI Naroda Centre from 20–24 January 2025. The five-day training aimed to equip participants with analytical skills crucial for evaluating ceramic raw materials. A total of 20 participants successfully completed the training, strengthening their competence in material analysis and quality control practices.
- A vocational training programme on "Physical Testing of Ceramic Raw Materials" was conducted at CSIR-CGCRI Naroda Centre from 10–14 February 2025. A total of 23 participants successfully completed the training. The training included interactive lectures, method demonstrations, and hands-on practice.
- A three-day skill development training programme on "Soft Skills and Technical Skills Upgradation on Bone China Crockery and Tableware Manufacturing" was organized at CSIR-CGCRI, Khurja Centre from 1–3 May 2024. Supported by CSIR, the programme successfully trained 39 participants. Participants were introduced to modern manufacturing techniques for bone china crockery and tableware, alongside essential soft skills to improve workplace communication and efficiency. The training combined interactive sessions, technical demonstrations, and knowledge-sharing exercises.
- A five-day skill development programme on "Ceramic Whiteware Processing" was held at CSIR-CGCRI, Khurja Centre from 22–26 July 2024. The programme was designed to upgrade the technical knowledge and practical skills of students, artisans, and

उद्योगपतियों के तकनीकी ज्ञान और व्यावहारिक कौशल को उन्नत करने के लिए तैयार किया गया था। सीएसआईआर के सहयोग से आयोजित इस कार्यक्रम में 29 प्रतिभागियों को सफलतापूर्वक प्रशिक्षित किया गया, क्षमता निर्माण को बढ़ावा दिया गया और सिरामिक विनिर्माण में नवाचार को बढ़ावा दिया गया।

- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, खुर्जा केंद्र में 28-30 अगस्त 2024 तक 'सॉफ्ट स्किल्स एंड टेक्निकल स्किल्स अपग्रेडेशन ऑन बोन चाइना क्रॉकरी एंड टेबलवेयर मैन्युफैक्चरिंग' पर तीन दिवसीय कौशल विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम का उद्देश्य सिरामिक टेबलवेयर उद्योग में काम करने वाले छात्रों, कारीगरों और उद्योगपतियों की तकनीकी क्षमताओं और पेशेवर कौशल दोनों को मजबूत करना था। सीएसआईआर द्वारा समर्थित, इस कार्यक्रम ने 51 प्रतिभागियों को सफलतापूर्वक प्रशिक्षित किया, जो बोन चाइना मैन्युफैक्चरिंग क्षेत्र में कौशल उन्नयन और नवाचार में योगदान दे रहे हैं।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, खुर्जा केंद्र में 02-05 दिसंबर 2024 से 'बोन चाइना क्रॉकरी और टेबलवेयर विनिर्माण पर सॉफ्ट स्किल्स एंड टेक्निकल स्किल्स अपग्रेडेशन' पर चार दिवसीय कौशल विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। सीएसआईआर के सहयोग से आयोजित इस कार्यक्रम ने सिरामिक टेबलवेयर क्षेत्र के भीतर कौशल विकास और नवाचार को मजबूत करते हुए 39 प्रतिभागियों को सफलतापूर्वक प्रशिक्षित किया।
- 08-10 जनवरी 2025 तक सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, खुर्जा केंद्र में 'स्टोनवेयर विनिर्माण और प्रसंस्करण पर सॉफ्ट स्किल्स और तकनीकी कौशल उन्नयन' पर तीन दिवसीय कौशल विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। सीएसआईआर द्वारा समर्थित, इस प्रशिक्षण से 12 प्रतिभागियों को सफलतापूर्वक लाभ हुआ, जिन्होंने स्टोनवेयर विनिर्माण क्षेत्र में कार्यबल विकास और नवाचार में योगदान दिया।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, खुर्जा केंद्र में 17-20 फरवरी 2025 तक 'सॉफ्ट स्किल्स एंड टेक्निकल स्किल्स अपग्रेडेशन ऑन व्हाइटवेयर सिरामिक्स' पर चार दिवसीय कौशल विकास प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। सीएसआईआर द्वारा समर्थित, इस कार्यक्रम ने 28 प्रतिभागियों को सफलतापूर्वक प्रशिक्षित किया, सिरामिक व्हाइटवेयर उद्योग में क्षमता निर्माण और नवाचार में योगदान दिया

industrialists involved in the ceramic whiteware sector. Organized with the support of CSIR, the programme successfully trained 29 participants, fostering capacity building and promoting innovation in ceramic manufacturing.

- A three-day skill development training programme on "Soft Skills and Technical Skills Upgradation on Bone China Crockery and Tableware Manufacturing" was organized at CSIR-CGCRI, Khurja Centre from 28–30 August 2024. The programme aimed to strengthen both technical capabilities and professional skills of students, artisans, and industrialists working in the ceramic tableware industry. Supported by CSIR, the programme successfully trained 51 participants, contributing to skill upgradation and innovation in the bone china manufacturing sector.
- A four-day skill development training programme on "Soft Skills and Technical Skills Upgradation on Bone China Crockery and Tableware Manufacturing" was conducted at CSIR-CGCRI, Khurja Centre from 02–05 December 2024. Organized with the support of CSIR, the programme successfully trained 39 participants, strengthening skill development and innovation within the ceramic tableware sector.
- A three-day skill development training programme on "Soft Skills and Technical Skills Upgradation on Stoneware Manufacturing and Processing" was held at CSIR-CGCRI, Khurja Centre from 08–10 January 2025. Supported by CSIR, the training successfully benefited 12 participants, contributing to workforce development and innovation in the stoneware manufacturing sector.
- A four-day skill development training programme on "Soft Skills and Technical Skills Upgradation on Whiteware Ceramics" was organized at CSIR-CGCRI, Khurja Centre from 17–20 February 2025. Supported by CSIR, the programme successfully trained 28 participants, contributing to capacity building and innovation in the ceramic whiteware industry

परीक्षण और प्रमाणन

सीएसआईआर–केन्द्रीय काँच एवं सिरामिक अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर- सीजीसीआरआई), कोलकाता और इसके नरोड़ा विस्तार केंद्र द्वारा अपनी नवीनतम सुविधाओं के माध्यम से टेस्टिंग और कैरेक्टराइज़ेशन संबंधी सभी सेवाएं प्रदान की जाती है तथा उद्योग, शिक्षण संस्थानों, अनुसंधान एवं विकास संगठनों और सरकारी एजेंसियों की आवश्यकताओं को किया जाता है। कोलकाता परिसर स्थित परीक्षण एवं प्रमाणन (टेस्टिंग एंड कैरेक्टराइज़ेशन) सेल (टीसीसी) संस्थान की सभी टेस्टिंग और कैरेक्टराइज़ेशन गतिविधियों के लिए सिंगल विंडो क्लियरिंग यूनिट के रूप में कार्य करता है। टीसीसी, काँच, सिरामिक, रिफ्रैक्टरी, पॉलीमर और कंपोजिट, मेटल, एनर्जी मटीरियल, बायोमटेरियल और दूसरे कार्यात्मक सामग्री के क्षेत्र में कच्चे माल और तैयार उत्पाद को कवर करने वाली टेस्टिंग सर्विस की एक बड़ी रेंज देता है, जो लागू राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय मापदंडों के अनुसार हैं। ये सुविधाएँ उद्योग, शिक्षण संस्थानों, दूसरे अनुसंधान एवं विकास संगठनों जैसे सीएसआईआर प्रयोगशालाएं, विश्वविद्यालय, कॉलेज और सरकारी और निजी लैब के लिए उचित टेस्टिंग चार्ज पर उपलब्ध हैं। ये सेवाएं एनालिटिक्स सीएसआईआर और इंडियन साइंस, टेक्नोलॉजी एंड इंजीनियरिंग फैसिलिटी मैप (I-STEM) पोर्टल जैसे राष्ट्रीय प्लेटफॉर्मों के ज़रिए भी उपलब्ध कारवाई जाती हैं, जिससे पूरे देश में इनकी पहुँच बढ़ जाती है।

कोलकाता में मुख्य टेस्टिंग और कैरेक्टराइजेशन सुविधाओं मे सामग्री के यांत्रिक, थर्मल और थर्मो-मैकेनिकल गुणों का मूल्यांकन; XRD, XRF, XPS, FESEM, TEM और EDAX के उपयोग से उन्नत संरचनात्मक तथा रासायनिक विश्लेषण; ICP और AAS द्वारा रासायनिक विश्लेषण; थर्मल एनालिसिस (DTA, TGA और DSC); गैस सोखना और पृष्ठीय क्षेत्रफल मापना; ऑप्टिकल और डाइइलेक्ट्रिक गुणों का मूल्यांकन; लिथियम-आयन बैटरी सेल फैब्रिकेशन और जाँच; सिरामिक मेम्ब्रेन की जाँच; और जल तथा दूसित जल का विश्लेषण शामिल हैं। वर्ष 2024–2025 के दौरान, कोलकाता टीसीसी ने 108 बाहरी उपभोक्ताओं को सेवा दी, 234 नमूनों का परीक्षण किया और परीक्षण शुल्क के रूप में एक्स्ट्रा-बजटरी रिसोर्स (ECF) के तौर पर ₹54.80 लाख अर्जित किए।

नरोड़ा विस्तार केंद्र गुणवत्तापूर्ण परीक्षण और प्रमाणन सेवा देकर इन कामों को पूरा करता है। विशेष रूप से सिरामिक और उससे जुड़े उद्योगों, सांविधिक सरकारी एजेंसियों, साथ ही साथ छात्रों और शोधार्थीयों को भरोसेमंद और समय पर परीक्षण सेवा प्रदान कर क्षेत्रीय उद्योगों को समर्थन देने में अहम भूमिका निभाता है। 2024–2025 के दौरान नरोड़ा केंद्र ने 302 बाहरी उपभोक्ताओं को सेवा प्रदान की, 630 नमूनों का परीक्षण किया और शुल्क के रूप में ₹61.24 लाख (टैक्स मिलाकर) अर्जित किए।

Testing and Certification

CSIR–Central Glass and Ceramic Research Institute (CSIR-CGCRI) provides comprehensive Testing and Characterization services through its state-of-the-art facilities at Kolkata and the Naroda Outreach Centre, catering to the needs of industry, academia, R&D organizations and government agencies. At the Kolkata campus, the Testing and Characterization Cell (TCC) functions as a Single Window Clearing Unit for all testing and characterization activities of the Institute. The TCC offers a wide spectrum of testing services covering raw materials and finished products in the fields of glass, ceramics, refractories, polymers and composites, metals, energy materials, biomaterials and other functional materials, as per applicable national and international standards. The facilities are accessible to industries, academic institutions, other R&D organizations including CSIR laboratories, universities, colleges, and public and private laboratories on payment of admissible testing charges. These services are also made available through national platforms such as Analytics CSIR and the Indian Science, Technology and Engineering Facilities Map (I-STEM) portal, thereby enhancing nationwide accessibility.

Major testing and characterization facilities at Kolkata include evaluation of mechanical, thermal and thermo-mechanical properties of materials; advanced structural and chemical analyses using XRD, XRF, XPS, FESEM, TEM and EDAX; chemical analysis by ICP and AAS; thermal analysis (DTA, TGA and DSC); gas sorption and surface area measurement; optical and dielectric property evaluation; fabrication and testing of lithium-ion battery cells; testing of ceramic membranes; and analysis of water and wastewater. During 2024–2025, the Kolkata TCC served 108 external customers, tested 234 samples, and generated ₹54.80 lakh as extra-budgetary resource (ECF) through testing charges.

The Naroda Outreach Centre complements these activities by offering quality testing and certification services primarily to ceramic and allied industries, statutory government agencies, as well as students and researchers. The centre plays a crucial role in supporting regional industries by providing reliable and timely testing services. During 2024–2025, Naroda served 302 external customers, tested 630 samples, and generated ₹61.24 lakh (including taxes) through testing charges.

जिज्ञासा और स्कूल कनेक्ट पहल (जिज्ञासा 2.0 सीएसआईआर वर्चुअल लैब)
Jigyasa and School Connect Initiatives (JIGYASA 2.0 CSIR Virtual Lab)

क्रम सं Sl. No.	तिथि Date	भाग लेने वाले स्कूल/कॉलेज Participating School/ College	की गई गतिविधि Activity Undertaken
1	31.05.2024	नसरा हाई स्कूल (एच. एस.), नासरा, राणाघाट, नदिया, पश्चिम बंगाल Nasra High School (H.S.), Nasra, Ranaghat, Nadia, West Bengal	• सीएसआईआर-सीजीसीआरआई वैज्ञानिकों के तकनीकी व्याख्यान • उत्पाद प्रदर्शन • जल गुणवत्ता परीक्षण • आभासी प्रयोगशाला प्रस्तुतियाँ • क्विज़ प्रतियोगिता • प्रश्नोत्तर सत्र • छात्रों और वैज्ञानिकों के बीच बातचीत • वैज्ञानिकों के साथ समूह तस्वीरें • Technical Lectures of CSIR-CGCRI Scientists • Product Demonstration • Live Water Quality testing • Virtual Lab Presentations • Quiz Competition • Q & A Sessions • Students & Scientists Interactions • Group Photos with Scientistsl
2	28.06.2024	बिष्णुपुर के. एम. हाई स्कूल, पी.ओ. बिष्णुपुर, जिला. बांकुड़ा Bishnupur K.M. High School, P.O. Bishnupur, Dist. Bankura	• सीएसआईआर-सीजीसीआरआई वैज्ञानिकों के तकनीकी व्याख्यान • उत्पाद प्रदर्शन • जल गुणवत्ता परीक्षण • आभासी प्रयोगशाला प्रस्तुतियाँ • क्विज़ प्रतियोगिता • प्रश्नोत्तर सत्र • छात्रों और वैज्ञानिकों के बीच बातचीत • वैज्ञानिकों के साथ समूह तस्वीरें • Technical Lectures of CSIR-CGCRI Scientists • Product Demonstration • Live Water Quality testing • Virtual Lab Presentations • Quiz Competition • Q & A Sessions • Students & Scientists Interactions • Group Photos with Scientists

क्रम सं Sl. No.	तिथि Date	भाग लेने वाले स्कूल/कॉलेज Participating School/ College	की गई गतिविधि Activity Undertaken
3	26.09.2024	1. केंद्रीय विद्यालय, 2. बालीगंज राममोहन 3. मिशन हाई स्कूल 4. नव नालंदा हाई स्कूल 5. कलकत्ता इमैनुएल 6. गरफा डी.एन.एम. गर्ल्स हाई स्कूल 7. बोहिचबेरिया हाई स्कूल, पूर्व मेदिनीपुर 8. बालीगंज सरकार। महाविद्यालय 1. Kendriya Vidyalaya, 2. Ballygunge Rammohan 3. Mission High School 4. Nava Nalanda High School 5. The Calcutta Emmanuel 6. Garfa D.N.M. Girls' High School 7. Bohichberia High School, Purba Medinipur, 8. Ballygange Govt. College	• सीएसआईआर-सीजीसीआरआई वैज्ञानिकों के तकनीकी व्याख्यान • आभासी प्रयोगशाला प्रस्तुतियाँ वैज्ञानिक • प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता • प्रश्नोत्तर सत्र • खुले दिन सीएसआईआर-सीजीसीआरआई में विभिन्न प्रयोगशालाओं का दौरा • अत्याधुनिक सुविधाओं का अनुभव • सीएसआईआर स्थापना दिवस की गतिविधियां • वैज्ञानिकों के साथ समूह तस्वीरें • Technical Lectures of CSIR-CGCRI Scientists • Virtual Lab Presentations • Scientific Quiz Competition • Q & A Sessions • Open day Different Labs Visit in CSIR-CGCRI • Experience cutting edge facilities • CSIR Foundation day activities • Group Photos with Scientists
4	06 .11.2024	1. विजयगढ़ ज्योतिश रे कॉलेज 2. जीकेसीईएम कॉलेज 3. आशुतोष कॉलेज 4. अभिनव भारती स्कूल 5. सम्मिलनी महाविद्यालय 6. साल्टलेक प्वाइंट स्कूल 7. आधुनिक अकादमी, ढाकुरिया 8. दीनबंधु एंड्रयूज कॉलेज 1. Vijaygarh Jyotish Ray College 2. GKCEM College 3. Ashutosh College 4. Abhinav Bharati School 5. SammilaniMahavidalaya 6. Saltlake Point School 7. The Modern Academy, Dhakuria 8. Dinabandhu Andrews College	• सीएसआईआर-सीजीसीआरआई वैज्ञानिकों के तकनीकी व्याख्यान • आभासी प्रयोगशाला प्रस्तुतियाँ वैज्ञानिक • प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता • प्रश्नोत्तर सत्र • अत्याधुनिक सुविधाओं का अनुभव • सीएसआईआर-सीजीसीआरआई में विभिन्न प्रयोगशालाओं का दौरा • आईआईएसएफ पूर्वावलोकन कार्यक्रम पर आईआईएसएफ और सीएसआईआर-जिज्ञासा कार्यक्रम के बारे में जागरूकता बढ़ाने के लिए रोड शो • वैज्ञानिकों के साथ समूह तस्वीरें • Technical Lectures of CSIR-CGCRI Scientists • Virtual Lab Presentations • Scientific Quiz Competition • Q & A Sessions • Experience cutting edge facilities • Different Labs Visit in CSIR-CGCRI • Road show to increase awareness about IISF & CSIR-Jigyasa Program on IISF Curtain Raiser Event. • Group Photos with Scientists

क्रम सं Sl. No.	तिथि Date	भाग लेने वाले स्कूल/कॉलेज Participating School/ College	की गई गतिविधि Activity Undertaken
5	20.01.2025	1. केंद्रीय विद्यालय, कमान अस्पताल, अलीपुर, कोलकाता-700027 2. केंद्रीय विद्यालय, फोर्ट विलियम, कोलकाता 3. केंद्रीय विद्यालय, बालीगंज, बालीगंज मैदान शिविर, बालीगंज सर्कुलर रोड, कोलकाता-700019 4. द हेरिटेज स्कूल, कोलकाता 994, चौबागा रोड, आनंदपुर, पूर्वी कोलकाता ट्वप, कोलकाता 700107 5. द समिट स्कूल, कोडलिया-कदमटोला, सोनारपुर, कोलकाता, पश्चिम बंगाल 70014 6. श्री श्री अकादमी 37 ए, अलीपुर रोड, कोलकाता-700027 7. हरिनवी डी. वी. ए. एस. हाई स्कूल राजपुर, सोनारपुर, कोलकाता 700148 8. ग्रेटर कोलकाता कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट, बरुईपुर, कोलकाता। 9. मुकुल बोस मेमोरियल इंस्टीट्यूशन, गांगुलीबागान बस स्टॉप, कोलकाता-700047 10. लक्ष्मीपत सिंघानिया अकादमी, 12-बी अलीपुर रोड, कोलकाता-700027 11. नरूला प्रौद्योगिकी संस्थान, अगरपारा, कोलकाता 700109 1. KendriyaVidyalaya, Command Hospital, Alipore Kolkata-700027 2. KendriyaVidyalaya, Fort William, Kolkata 3. KendriyaVidyalaya, Ballygunge, BallygungeMaidan Camp, Ballygunge Circular Road, Kolkata – 700019 4. The Heritage School, Kolkata 994, Chowbaga Rd, Anandapur, East Kolkata Twp, Kolkata 700107 5. The Summit School, KodaliaKadamtola, Sonarpur, Kolkata, West Bengal 70014 6. SRI SRI ACADEMY 37 A, ALIPORE ROAD, KOLKATA – 700027 7. Harinavi DVAS High School Rajpur, Sonarpur, Kolkata 700148 8. Greater Kolkata College of Engineering & Management, Baruipur, Kolkata. 9. Mukul Bose Memorial Institution, Gangulybagan bus stoppage, Kolkata-700047 10. LakshmipatSinghania Academy, 12-B Alipore Road, Kolkata- 700027 11. Narula Institute of Technology, Agarpara, Kolkata 700109	• दुनिया भर में ग्लास वैज्ञानिकों के तकनीकी व्याख्यान। • विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह ने सीएसआईआर-सीजीसीआरआई द्वारा आयोजित भारत में आयोजित 27वें आईसीजी के बारे में अपने भाषण और भविष्य के लक्ष्यों पर भी प्रकाश डाला • सीएसआईआर-सीजीसीआरआई द्वारा आयोजित ग्लास 2025 पर 27वें अंतर्राष्ट्रीय कांग्रेस ने इस तरह के कार्यक्रम को प्रदर्शित करने के लिए सीएसआईआर-जिज्ञासा कार्यक्रम के तहत छात्रों को आमंत्रित किया • प्रश्नोत्तर सत्र • वैज्ञानिकों के साथ समूह तस्वीरें • Technical Lectures of Glass Scientistsall over the World. • Science & Technology Minister Dr.Jitendra Singh's Speech about • 27th ICG held in India hosted by CSIR-CGCRI & future goals also highlighted on CSIR-JIGYASA • 27th International Congress on Glass 2025 hosted by CSIR-CGCRI invited students under CSIR-Jigyasa Program to showcase such event. • Q & A Sessions • Group Photos with Scientists

क्रम सं Sl. No.	तिथि Date	भाग लेने वाले स्कूल/कॉलेज Participating School/ College	की गई गतिविधि Activity Undertaken
6	21.02.2025	कृष्णचंद्रपुर हाई स्कूल (एच. एस.), मथुरापुर, जिला-दक्षिण 24 परगना, पश्चिम बंगाल Krishnachandrapur High School (H.S.), Mathurapur, Dist.- South 24 Parganas, West Bengal	• भाषा शहीदों को श्रद्धांजलि • सीएसआईआर-सीजीसीआरआई वैज्ञानिकों के तकनीकी व्याख्यान • सीएसआईआर सीजीसीआरआई उत्पाद प्रदर्शन • वर्चुअल लैब प्रस्तुति • वैज्ञानिक क्विज प्रतियोगिता • वृक्षारोपण पहल • वैज्ञानिकों के साथ समूह तस्वीरें • Homage to language martyrs • Technical Lectures of CSIR-CGCRI Scientists • CSIR CGCRI Product Demonstration • Virtual Lab Presentations • Scientific Quiz Competition • Tree Plantation Initiative • Group Photos with Scientists
7	26.02.2025 & 27.02.2025	1. नेताजी सुभाष इंजीनियरिंग कॉलेज 2. ग्रेटर कोलकाता कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट 3. नरेंद्रपुर रामकृष्ण मिशन स्कूल एंड कॉलेज 4. बेलूर विद्यामंदिर 1. Netaji Subhash Engineering College2. Greater Kolkata College of Engineering & Management 3. Narendrapur Ramakrishna Mission School and College 4. BelurVidyamandir	• वैज्ञानिक ज्ञान का प्रसार • विकसित भारत 2047 के साथ संरेखण • मोबाइल विज्ञान प्रदर्शनी • सीएसआईआर के योगदान का प्रदर्शन • विशेषज्ञ व्याख्यान और बातचीत • सीएसआईआर कार्यक्रमों के बारे में जानकारी • सक्रिय छात्र और संकाय भागीदारी • कई शैक्षणिक संस्थानों तक पहुंचना • वैज्ञानिकों के साथ समूह तस्वीरें • Dissemination of Scientific Knowledge • Alignment with Viksit Bharat 2047 • Mobile Science Exhibition • CSIR Contributions Showcase • Expert Lectures and Interactions • Information on CSIR Programs • Active Student and Faculty Participation • Reaching Multiple Educational Institutions • Group Photos with Scientists

क्रम सं Sl. No.	तिथि Date	भाग लेने वाले स्कूल/कॉलेज Participating School/ College	की गई गतिविधि Activity Undertaken
8	28.02.2025	1. मकुल बोस मेमोरियल इंस्टीट्यूशन, गांगुलीबागान बस स्टॉपेज, कोलकाता-700047 2. शिबपुर श्रीमत स्वामी प्रोज्ञानानंदसरस्वती विद्यालय 3. गरफा डी.एन.एम. गर्ल्स हाई स्कूल (एच.एस.), 113/1, गरफा मेन रोड, कोल-75। 4. बेलघरियादेशप्रियविद्यानिकेतन(एच.एस.) सरकार प्रायोजित 5. दम दम मोतीझील कॉलेज, मोतीझील, अमरपल्ली, पश्चिम बंगाल-74 1. Mukul Bose Memorial Institution, Gangulybagan Bus Stoppage, Kolkata-700047 2. Shibpur Srimat Swami ProjnananandaSaraswatiVidyalaya 3. Garfa D.N.M. Girls' High School (H.S.),113/1, Garfa Main Road, Kol-75. 4. BelghariaDeshapriyaVidyaniketan (H.S.) Govt. Sponsored. 5. Dum Dum Motijheel College, Motijheel, Amarpalli, W.B.-74	• सीएसआईआर-सीजीसीआरआई वैज्ञानिकों के तकनीकी व्याख्यान • सीएसआईआर सीजीसीआरआई उत्पाद प्रदर्शन • वर्चअल लैब प्रस्तुतियाँ • वैज्ञानिक प्रश्नोत्तरी प्रतियोगिता • प्रश्नोत्तर सत्र • वैज्ञानिकों के साथ समूह तस्वीरें • Technical Lectures of CSIR-CGCRI Scientists • CSIR CGCRI Product Demonstration • Virtual Lab Presentations • Scientific Quiz Competition • Q & A Sessions • Group Photos with Scientists
9	19.03.2025	चांदपारा बालिका विद्यालय (एच.एस.), जिला: 24 परगना (एन), पश्चिम बंगाल। ChandparaBalikaVidyalaya(H.S.), Dist.: 24 parganas (N), West Bengal.	• सीएसआईआर-सीजीसीआरआई वैज्ञानिको के तकनीकी व्याख्यान • उत्पाद प्रदर्शन • वर्चअल लैब प्रस्तुतियाँ • क्विज प्रतियोगिता • प्रश्नोत्तर सत्र • छात्रों और वैज्ञानिकों के बीच बातचीत • वैज्ञानिकों के साथ समूह तस्वीरें • Technical Lectures of CSIR-CGCRI Scientists • Product Demonstration • Virtual Lab Presentations • Quiz Competition • Q & A Sessions • Students & Scientists Interactions • Group Photos with Scientists
8	28.03.2025	बकुलिया राजेंद्रनाथ संस्थान बकुलिया ग्राम, बालागढ़, हुगली BakuliaRajendraNath Institution Bakulia gram, Balagarh, Hooghly.	• सीएसआईआर-सीजीसीआरआई वैज्ञानिकों के तकनीकी व्याख्यान • उत्पाद प्रदर्शन • लाइव जल गणवत्ता परीक्षण • वर्चअल लैब प्रस्तुतियाँ • क्विज प्रतियोगिता • प्रश्नोत्तर सत्र • छात्रों और वैज्ञानिकों के बीच बातचीत • वैज्ञानिकों के साथ समूह तस्वीरें • Technical Lectures of CSIR-CGCRI Scientists • Product Demonstration • Live Water Quality testing • Virtual Lab Presentations • Quiz Competition • Q & A Sessions • Students & Scientists Interactions • Group Photos with Scientists

क्षमता निर्माण
BUILDING CAPACITY

एसीएसआईआर के तहत गतिविधियां (01-04-2024 से 31-03-2025)

मूल्यांकन अवधि के दौरान, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने एसीएसआईआर के तत्वावधान में सराहनीय शैक्षणिक जुड़ाव देखा। विज्ञान, इंजीनियरिंग और एकीकृत दोहरी डिग्री कार्यक्रमों (आईडीडीपी) सहित विभिन्न विषयों में कुल 14 छात्रों ने पीएचडी कार्यक्रम में भाग लिया इसी अवधि में, 7 विद्वानों ने सफलतापूर्वक अपने शोध प्रबंधों का बचाव किया और उन्हें ऑप्टिकल फाइबर प्रौद्योगिकी, सिरामिक कोटिंग्स, लेजर सिस्टम और टिकाऊ सामग्री के क्षेत्र में एसीएसआईआर के तहत पीएचडी की डिग्री से सम्मानित किया गया।

Activities under AcSIR(01-04-2024 to 31-03-2025)

During the assessment period, CSIR-CGCRI witnessed commendable academic engagement under the aegis of AcSIR. A total of 14 students joined the PhD programme across different disciplines including Science, Engineering, and Integrated Dual Degree Programmes (IDDP). In the same period, 7 scholars successfully defended their theses and were awarded the PhD degree under AcSIR in domains spanning optical fiber technology, ceramic coatings, laser systems, and sustainable materials.

डॉक्टरेट स्तर पर ट्रांस-डिसिप्लिनरी मानव संसाधन का विकास
Trans-disciplinary human resources developed at Doctoral level

क्रम सं Sl No.	नाम एवं विभाग Name & Division	विषय Topics	विश्वविद्यालय/संस्थान University / Institution
1	शोरोशी दे Shoroshi Dey	ठोस ऑक्साइड सेल (एसओसी) आधारित इलेक्ट्रोकेमिकल उपकरण अनुप्रयोग के लिए मिश्रित आयनिक और इलेक्ट्रॉनिक रूप से संचालन (एमआईईसी) सिरामिक इलेक्ट्रोड Mixed Ionic and Electronically Conducting (MIEC) Ceramic Electrodes for Solid Oxide Cell (SOC)-based Electrochemical Device Application	एसीएसआईआर AcSIR
2	सायंतनी भट्टाचार्य Sayantani Bhattacharya	ऑप्टिकल फाइबर में फाइबर ब्रैग ग्रेटिंग पुनर्जनन पर अध्ययन Studies on Fiber Bragg grating regeneration in optical fiber	एसीएसआईआर AcSIR
3	नीलोत्पल चौधरी Nilotpal Choudhury	वाष्प चरण चीलेट वितरण तकनीक के माध्यम से यटर्बियम-डोप्ड नोवेल एक्टिव फाइबर का विकास Development of Ytterbium-doped Novel Active Fibers through Vapour Phase Chelate Delivery Technique	एसीएसआईआर AcSIR
4	देबपर्णा मजूमदार Debparna Majumder	फाइबर लेजर और एम्पलीफायर के लिए टेपर्ड ऑप्टिकल फाइबर आधारित घटक Tapered Optical Fiber based Components for Fiber Laser and Amplifier	एसीएसआईआर AcSIR
5	श्रीकृष्ण मन्ना Srikrishna Manna	सोल-जेल तकनीक और उनके अनुप्रयोगों द्वारा MO_2 (M = Si, Ti और Zr) आधारित एंटी-रिफ्लेक्टिव और सेल्फ-क्लीनिंग ऑप्टिकल कोटिंग्स का विकास Development of MO_2 (M = Si, Ti and Zr) based antireflective and self-cleaning optical coatings by sol-gel technique and their applications	एसीएसआईआर AcSIR

क्रम सं Sl No.	नाम एवं विभाग Name & Division	विषय Topics	विश्वविद्यालय/संस्थान University / Institution
6	विंसेंट आकाश गोम्स Vincent Akash Gomes	चिकित्सा अनुप्रयोगों के लिए उच्च शक्ति थूलियम फाइबर लेजर High power thulium fiber laser for medical applications	एसीएसआईआर AcSIR
7	सुष्मिता कर Susmita Kar	उभरते हुए दूषित पदार्थों को हटाने के लिए कपड़ा अपशिष्ट पदार्थों से बायोचार का सतत उत्पादन Sustainable production of biochar from textile waste materials for emerging contaminants removal	एसीएसआईआर AcSIR

एसीएसआईआर के तहत नामांकित नए छात्र
New Students Enrolled under AcSIR

क्रम सं Sl No.	नाम Name	कार्यक्रम Programme
1	नीलांजन सांत्रा Nilanjan Santra	पीएचडी (विज्ञान) PhD (Science)
2	सिनोरुल हक Sinorul Haque	पीएचडी (विज्ञान) PhD (Science)
3	शताब्दी रॉय Satabdi Roy	पीएचडी (विज्ञान) PhD (Science)
4	संजीब मंडल Sanjib Mondal	पीएचडी (इंजीनियरिंग) PhD (Engineering)
5	देबर्षी पॉल Debarshi Paul	आईडीडीपी IDDP
6	अथर्व प्रवीण पुराणिक Atharva Pravin Puranik	आईडीडीपी IDDP
7	एस राजसेकर S Rajasekar	पीएचडी (इंजीनियरिंग) PhD (Engineering)
8	सुप्रिता हाटी Suprita Hati	पीएचडी (विज्ञान) PhD (Science)
9	श्रीजा पांडा Srija Panda	पीएचडी (विज्ञान) PhD (Science)
10	सुभदीप सरदार Subhadip Sardar	पीएचडी (विज्ञान) PhD (Science)
11	रिया हलदर Riya Haldar	पीएचडी (विज्ञान) PhD (Science)
12	देबोलीना साहा Debolina Saha	पीएचडी (इंजीनियरिंग) PhD (Engineering)
13	अविजीत दास Avijit Das	पीएचडी (इंजीनियरिंग) PhD (Engineering)
14	फैसल अली Faisal Ali	पीएचडी (विज्ञान) PhD (Science)

सहयोग

उद्योग संबंध

- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और मैसर्स के बीच एक गैर-प्रकटीकरण समझौते (एनडीए) और एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए। ईएमएसयूआरजी हेल्थकेयर (इंडिया) प्रा. लिमिटेड, नॉर्थ डम डम ने 22 अप्रैल, 2024 को 'आघातकारी खुले घावों के प्रबंधन में जीवाणुरोधी बायोएक्टिव ग्लास माइक्रो/नैनोफाइबर्स (एबीजीएमएनएफ) की सुरक्षा और प्रभावकारिता का मूल्यांकन करने के लिए बाजार में उपलब्ध घाव भरने वाले एजेंट (बाजार में उपलब्ध ब्रंड, एपीआई) के साथ संभावित एकल दृष्टिहीन तुलनात्मक अध्ययन' शीर्षक दिया।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और एनएचपीसी लिमिटेड, फरीदाबाद के बीच 5 जून 2024 को 'बिजली हस्तांतरण और कुछ अन्य अनुप्रयोगों में स्वास्थ्य निगरानी के लिए फाइबर ऑप्टिक सेंसर विकसित करने' के लिए एक समझौता ज्ञापन (एमओए) पर हस्ताक्षर किए गए थे।
- 7 जून को मेसर्स के बीच एक गैर-प्रकटीकरण समझौते (एनडीए) पर हस्ताक्षर किए गए। वेदांता एल्यूमीनियम लिमिटेड, अंधेरी (पूर्व) मुंबई और सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता ने 'वेदांता एल्यूमीनियम लिमिटेड के एल्यूमीनियम-ट्राई-हाइड्रेट का उपयोग करने वाले तीन अनुप्रयोगों के लिए विभिन्न प्रकार के एल्यूमिना का विकास' किया।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और मेसर्स के बीच 'सीआईएमईएस परियोजना के दायरे में संरचनात्मक स्वास्थ्य निगरानी के लिए प्रोटोटाइप एफबीजी सेंसर के वैलिडेटिंग और फील्ड ट्रायल' शीर्षक से एक गैर-प्रकटीकरण समझौते (एनडीए) पर हस्ताक्षर किए गए। एमिल लिमिटेड, नाइमेक्स हाउस, नई दिल्ली-110044, दिनांक 9 मई.2024।
- 25 जुलाई, 2024 को मेसर्स के बीच एक गैर-प्रकटीकरण समझौते (एनडीए) पर हस्ताक्षर किए गए। आंध्र प्रदेश मेडटेक जोन Ltd. AMTZ कैंपस, विशाखापत्तनम-530031, आंध्र प्रदेश और CSIR-CGCRI, कोलकाता का शीर्षक 'ग्लास और सिरामिक से बने एक्स-रे और CT ट्यूब एन्क्लोज़र, इन-विवो नैदानिक प्रक्रियाओं के लिए एंडोस्कोपी और बायोएक्टिव ग्लास से संबंधित प्रकाशिकी' है।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और मेसर्स के बीच 'स्वास्थ्य सेवा अनुप्रयोग के लिए विभिन्न जैव सामग्री और प्रत्यारोपण सामग्री विकसित' शीर्षक से एक गैर-प्रकटीकरण समझौते (एनडीए) पर हस्ताक्षर किए गए। सत्यभामा विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान (मानद विश्वविद्यालय) चेन्नई।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और मेसर्स के बीच एक गैर-प्रकटीकरण समझौते (एनडीए) पर हस्ताक्षर किए गए।

COLLABORATION

Industry Linkage

- A Non-Disclosure Agreement (NDA) & A Memorandum of understanding were signed between CSIR-CGCRI, Kolkata and M/S. EMSURG Healthcare (India) Pvt. Ltd, North Dum Dum, on 22nd April, 2024, entitled "Prospective single blind comparative study with market available wound healing agent (market available brand, API) to evaluate the safety and efficacy of antibacterial bioactive glass micro/nanofibres (ABGmnf) in the management of traumatic open wounds."
- A Memorandum of Agreement (MoA) wassigned between CSIR-CGCRI, Kolkata & NHPC Limited, Faridabad on 5th June 2024, to "Development fiberoptic sensors for health monitoring of power transfers and in some other applications."
- On 7th June a Non-Disclosure Agreement (NDA) was signed between M/s. Vedanta Aluminium Ltd, Andheri (East), Mumbai, and CSIR-CGCRI, Kolkata, to "Development of different types of alumina for three applications utilizing the aluminium-tri-hydrate of Vedanta Aluminium Ltd."
- A Non-Disclosure Agreement (NDA), entitled "Validating and the field trial of the prototype FBG sensors for structural health monitoring under the scope of CIMES project", was signed between CSIR-CGCRI, Kolkata & M/s. Amil Ltd., Naimex House, New Delhi-110044 on 9th May.2024.
- On 25th July, 2024 a Non-Disclosure Agreement (NDA) was signed between M/s. Andhra Pradesh MedTech Zone Ltd. AMTZ Campus, Visakhapatnam-530031, Andhra Pradesh &CSIR-CGCRI, Kolkata entitled "X-ray and CT Tube enclosures made from glass and ceramics , optics related to Endoscopy and Bioactive glass for in-vivo clinical procedures".
- A Non-Disclosure Agreement (NDA), entitled "Developed different biomaterials and implant materials for healthcare application" was signed between CSIR-CGCRI, Kolkata & M/s. Sathyabama Institute of Science and Technology (Deemed to be University), Chennai, on 4th October, 2024.
- A Non-Disclosure Agreement (NDA) was signed between CSIR-CGCRI, Kolkata & M/s. Orthoplast Pvt. Ltd, Khurja, Uttar Pradesh to

ऑर्थोप्लास्ट प्रा. लिमिटेड, खुर्जा, उत्तर प्रदेश 3 अक्टूबर 2024 को 'दंत अनुप्रयोगों के लिए सिरामिक/ग्लास/ग्लास-सिरामिक सामग्री' विकसित करेगा।

- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और सेंटर फॉर लेबोरेटरी एनिमल टेक्नोलॉजी एंड रिसर्च, सत्यभामा इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चेन्नई, तमिलनाडु, भारत के बीच 22 नवंबर 2024 को 'रैट डिस्टल फेमर कंडाइल डिफेक्ट फॉर असेसमेंट ऑफ बोन टिशू रीजनरेशन' नामक एक परियोजना एनडीए पर हस्ताक्षर किए गए।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई और मेसर्स. गेस्को हेल्थकेयर प्राइवेट लिमिटेड, चेन्नई ने 29 नवंबर 2024 को 'स्वास्थ्य देखभाल अनुप्रयोगों के लिए पीएईके-आधारित कंपोजिट, अन्य जैव सामग्री और प्रत्यारोपण सामग्री के विकास' के लिए एक समझौता किया।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और मेसर्स के बीच 9 दिसंबर 2024 को एक गैर-प्रकटीकरण समझौते (एनडीए) पर हस्ताक्षर किए गए थे। एसएफओ टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड, एर्नाकुलम, 'संरचनात्मक निगरानी और प्रक्रिया नियंत्रण निगरानी अनुप्रयोगों के लिए फाइबर ऑप्टिक सेंसर और फाइबर ब्रैग ग्रेटिंग के स्वदेशी विकास की संभावनाओं का पता लगाने के लिए"
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और मेसर्स के बीच एक समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए गए। एलेंजर्स ग्लोबल हेल्थकेयर (पी) लिमिटेड, नई दिल्ली ने 26 दिसंबर, 2024 को 'प्रोटोटाइपिंग फेमटोसेकंड फाइबर लेजर स्पेसीफिक फॉर टीएचजेड स्पेक्ट्रोस्कोपी, मेडिकल इमेजिंग, प्रिसिजन सर्जरी एंड मैटेरियल प्रोसेसिंग' शीर्षक से यह घोषणा की।
- 1 जनवरी 2025 को सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और मेसर्स के बीच एक समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए गए। एआईएमआईएल लिमिटेड, कोल-700107, फाइबर ऑप्टिक सेंसर के विकास के लिए।
- 17 जनवरी 2025 को सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और मेसर्स। अनवर्स मोबिलिटी प्राइवेट लिमिटेड, कोलकाता ने 'बैटरी ग्रेड सामग्री और बीएमएस प्रणाली' पर एक समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए।
- 17 जनवरी 2025 को सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और मेसर्स ऑर्थोटेक इंडिया प्राइवेट लिमिटेड, वलसाड, गुजरात के बीच 'बायोसिरेमिक फेमोरल हेड्स के लिए विनिर्माण प्रौद्योगिकी' शीर्षक से एक समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए गए।
- 17 जनवरी 2025 को सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और मेसर्स एयामाटो मोबिलिटी प्राइवेट लिमिटेड, मुंबई के

develop "Ceramics/ glass/ glass-ceramic materials for dental applications" on 3rd October, 2024.

- A project NDA, entitled "Rat Distal Femur Condyle Defects for Assessment of Bone Tissue Regeneration" was signed between CSIR-CGCRI, Kolkata & Centre for Laboraty Animal Technology and Research, Sathyabama Institute of Science and Technology, Chennai, Tamilnadu, India on 22nd November, 2024.
- CSIR-CGCRI and M/s. GESCO Healthcare Private Limited, Chennai, entered into an agreement on 29th November, 2024 for the "Development of PAEK-based composites, other biomaterials, and implant materials for healthcare applications."
- A Non-Disclosure Agreement (NDA) was signed on 9th December, 2024 between CSIR-CGCRI, Kolkata & M/s. SFO Technologies Private Limited, Ernakulam, entitled "To explore the possibilities of indigenous development of fiber optic sensor and fiber Bragg gratings for structural monitoring and process control monitoring applications"
- A Memorandum of understanding (MoU) was signed between CSIR-CGCRI, Kolkata & M/s. Allengers Global Healthcare (P) Ltd, New Delhi, entitled "Prototyping Femtosecond fiber laser specfic for THz spectroscopy , medical imaging, precision surgery and material processing" on 26th December 2024.
- On 1st January, 2025 a Memorandum of understanding (MoU) was signed between CSIR-CGCRI, Kolkata & M/s. AIMIL Ltd, Kol-700107, to Development of a fiber optic sensors.
- On 17th January, 2025 CSIR-CGCRI, Kolkata & M/s. Uneverse Mobility Pvt Ltd, Kolkata, were signed a Memorandum of understanding (MoU) on 'Battery grade materials and BMS system'.
- A Memorandum of understanding (MoU) was signed entitled "Manufacturing technology for bioceramic femoral heads" between CSIR-CGCRI, Kolkata & M/s. Orthotech India Pvt. Ltd , Valsad, Gujarat on 17th January, 2025.
- A Memorandum of understanding (MoU) was signed on Ceramic separator technology

बीच सिरामिक सेपरेटर प्रौद्योगिकी पर एक समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए गए।

- 17 जनवरी 2025 को सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और मेसर्स प्रिज्म जॉनसन लिमिटेड, मुंबई के बीच 'रिएक्शन बॉन्डेड सिलिकॉन नाइट्राइड (आरबीएसएन) रेडोम, जल निस्पंदन के लिए सिरामिक झिल्ली, आईआर अनुप्रयोगों के लिए चालकोनजेनाइड ग्लास' शीर्षक से एक समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए गए।
- 17 जनवरी 2025 को सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और मेसर्स एयरो मरीन सर्विसेज, मुंबई के बीच 'पनडुब्बियों में उपयोग के लिए ग्लास/ग्लास सिरामिक सीलेंट, एफओएफसी-एसओईएस रिजिड और आगामी सीलेंट' शीर्षक से एक समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए गए।
- 4 फरवरी 2025 को सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और टाटा स्टील लिमिटेड, मुंबई के बीच 'लौह निर्माण प्रक्रिया में कार्बन उत्सर्जन को कम करने के लिए ब्लास्ट फर्नेस टॉप गैस के उपयोग हेतु सॉलिड ऑक्साइड इलेक्ट्रोलाइजर सेल और शॉर्ट स्टेक का विकास' के लिए एक समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए गए।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और सेंटर फॉर लेबोरेटरी एनिमल टेक्नोलॉजी एंड रिसर्च, सत्यभामा इंस्टीट्यूट ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चेन्नई, तमिलनाडु, भारत के बीच 17 फरवरी 2025 को एक परियोजना समझौते पर हस्ताक्षर किए गए थे, जिसका शीर्षक था 'रोगों की पूर्ण मोटाई में उपास्थि पुनर्जनन के लिए विकास कारक से भरे पीजीएस-पीसीसीएल रेशेदार चर्म पर पूर्व-नैदानिक परीक्षण'।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और भुखनवाला इंडस्ट्रीज पीवीटी के बीच एक परियोजना समझौते पर हस्ताक्षर किए गए। लिमिटेड, महाराष्ट्र, 07 मार्च 2025 को। 'सिलिकॉन नाइट्रेड, एल्यूमीनियम नाइट्राइड और सिलिकॉन कार्बाइड के लिए उन्नत सिरामिक प्रसंस्करण प्रौद्योगिकी'।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और गुरु नानक इंस्टीट्यूट ऑफ डेंटल साइंस एंड रिसर्च, पानीहाटी, कोलकाता, पश्चिम बंगाल के बीच 21 मार्च 2025 को 'दंत विज्ञान और अनुसंधान के विशेष संदर्भ के साथ सामग्री इंजीनियरिंग और प्रौद्योगिकी के अग्रणी क्षेत्रों में सहयोगात्मक अनुसंधान और विकास और क्षमता निर्माण' शीर्षक से एक समझौता ज्ञापन (एमओयू) पर हस्ताक्षर किए गए।

between CSIR-CGCRI, Kolkata & M/s. Eyamauto Mobility Pvt. Ltd., Mumbai on 17th January, 2025.

- On 17th January, 2025 a Memorandum of understanding (MoU) was signed between CSIR-CGCRI, Kolkata & M/s. Prism Johnson Limited, Mumbai, entitled "Reaction Bonded Silicon Nitrade (RBSN) Readome , Ceramic membranes for water filtration, Chalcongenide glass for R applications."
- A Memorandum of understanding (MoU) was signed entitled "Glass/Glass ceramic sealants for submarine application SOFC-SOES rigid and forthcoming sealants" between CSIR-CGCRI, Kolkata & M/s. Aero Marine Services, Mumbai on 17th January, 2025.
- A Memorandum of understanding (MoU) was signed for "Development of Solid Oxide Electrolyzer Cell & Short Stak for Blast Furnace Top Gas Utization to Reduce CO_2 Footprint in the Iron Making Process" between CSIR-CGCRI, Kolkata & Tata Steel Limited, Mumbai, on 4th February, 2025.
- A Project Agreement was signed on 17th February, 2025, entitled "Pre-clinical trials on growth factor loaded pGS-PCL fibrous parch for cartilage regeneration in Full Thickness Osteochondral Cartilage of Diseases", between CSIR-CGCRI, Kolkata & Centre for Laboratory Animal Technology and Research, Sathyabama Institute of Science and Technology, Chennai, Tamilnadu, India.
- A Project Agreement was signed between CSIR-CGCRI, Kolkata & BHUKHANVALA INDUSTRIES PVT. LTD, Maharashtra, on 7th March, 2025. entitled "Advanced Ceramics Processing Technologies for Silicon Nitrade, Aluminum Nitride and Silicon Carbide".
- A Memorandum of understanding (MoU) was signed, entitled "Collaborative R&D and capacity building in frontier domains of materials engineering and tecgnology with special reference to dental science and research" on 21st March, 2025, between CSIR-CGCRI, Kolkata & Guru Nanak Institutr of Dental Science and Research, Panihati, Kolkata, West Bengal.

प्रौद्योगिकी का हस्तांतरण
TECHNOLOGY TRANSFERRED

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई के प्रौद्योगिकी अनुवाद प्रयासों में एक महत्वपूर्ण मील का पत्थर 19 जुलाई 2024 को मैसर्स कार्बोरंडम यूनिवर्सल लिमिटेड (सीयूएमआई) को 'सॉलिड ऑक्साइड इलेक्ट्रोलाइजर सेल (एसओईसी) प्रौद्योगिकी' के सफल हस्तांतरण के साथ हासिल किया गया। औपचारिक प्रौद्योगिकी हस्तांतरण समारोह निम्नलिखित की उपस्थिति में आयोजित किया गया था:

- डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा, निदेशक, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई
- श्री एम. एम. मुरुगाप्पन, अध्यक्ष, सीयूएमआई
- श्री श्रीधरन रंगराजन, प्रबंध निदेशक, सीयूएमआई

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई में विकसित एसओईसी तकनीक, जल और CO_2 के विद्युत अपघटन के माध्यम से कुशल हरित हाइड्रोजन उत्पादन के उद्देश्य से उच्च तापमान वाले विद्युत रासायनिक प्रणालियों में एक महत्वपूर्ण प्रगति का प्रतिनिधित्व करती है। CUMI के साथ साझेदारी से औद्योगिक विकास और व्यावसायीकरण में तेजी आने की उम्मीद है, जिससे स्वदेशी विनिर्माण क्षमताएं विकसित होंगी। यह सहयोग ऊर्जा आत्मनिर्भरता, स्थिरता और उन्नत सामग्री एवं ऊर्जा प्रौद्योगिकियों में आत्मनिर्भर भारत को बढ़ावा देने की राष्ट्रीय प्राथमिकताओं के अनुरूप भी है।

A significant milestone in CSIR-CGCRI's technology translation efforts was achieved with the successful transfer of the "Solid Oxide Electrolyser Cell (SOEC) Technology" to M/s Carborundum Universal Ltd. (CUMI) on 19th July, 2024. The formal technology transfer ceremony was held in the presence of:

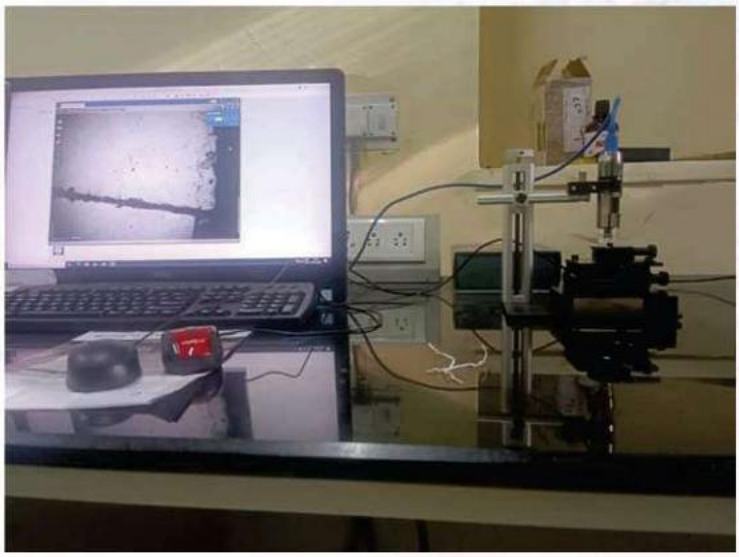
- Dr. Suman Kumari Mishra, Director, CSIR-CGCRI
- Mr. M. M. Murugappan, Chairman, CUMI
- Mr. Sridharan Rangarajan, Managing Director, CUMI

The SOEC technology developed at CSIR-CGCRI represents a major advancement in high-temperature electrochemical systems aimed at efficient green hydrogen production through water and CO_2 electrolysis. The partnership with CUMI is expected to accelerate industrial deployment and commercialization, enabling indigenous manufacturing capabilities. This collaboration also aligns with national priorities toward energy self-reliance, sustainability, and fostering Atmanirbhar Bharat in advanced materials and energy technologies.

प्रमुख सुविधाओं का निमार्ण (2024-2025)
MAJOR FACILITIES CREATED (2024-2025)

1. उच्च आवर्धन डिजिटल माइक्रोस्कोप (900x तक): यह माइक्रोस्कोप 20x-900x से लेकर विभिन्न आवर्धन के साथ सतह की विशेषताओं की जांच के लिए उपयोगी है। यह मेसो-माइक्रो स्तर की विशेषताओं जैसे दरारें, कण, परिसीमन आदि को मापने के लिए भी उपयोगी हो सकता है।

1. High magnification digital microscope (Upto 900x): This microscope is useful for the examination of surface features with different magnification, ranging from 20x-900x. It can also be useful for the measurement of meso-micro level features such as cracks, particle, delamination etc.



2. उच्च तापमान थर्मल इमेजिंग कैमरा (1030 डिग्री सेल्सियस तक): यह मशीनिंग और भट्ठी संचालन में गर्म क्षेत्रों के तापमान को मापने के लिए उपयोगी है। यह तापमान मैपिंग के साथ छवियां भी प्रदान कर सकता है और इसमें उपर्युक्त क्षेत्रों के लिए रिकॉर्डिंग का विकल्प भी है।

2. High-temperature thermal imaging camera (Upto 1030°C): It is useful for measuring hot zone temperature in machining and furnace operations. It can also provide the images with temperature mapping and have recording option for the above-mentioned zones.

3. फ्रीज़ ड्रायर/लायोफिलाइज़रः जनवरी 2025 में -110 डिग्री सेल्सियस पर नमूनों को सुखाने में सक्षम फ्रीज़ ड्रायर/लायोफिलाइज़र सुविधा की स्थापना। इस विशेष सुविधा का उपयोग स्कैफोल्ड तैयार करने के लिए तरल पदार्थ के उर्ध्वपातन हेतु किया जाता है।

3. Freeze Dryer / Lyophilizer: Establishment of Freeze Dryer / Lyophilizer facility in January 2025 capable of drying samples at -110°C. This dedicated facility is utilized for sublimation of liquid content towards preparation of scaffolds.

4. ईटीओ स्टेरिलाइज़रः मार्च 2025 में ईटीओ स्टेरिलाइज़र सुविधा की स्थापना। इस समर्पित सुविधा का उपयोग पशु परीक्षण प्रयोगों के लिए जीएमपी प्रोटोकॉल के अनुसार नमूनों के नसबंदी के लिए किया जाता है।

4. ETO Sterilizer: Establishment of ETO Sterilizer facility in March 2025. This dedicated facility is utilized for sterilization of samples as per GMP protocol for animal trial experiments.

5. इलेक्ट्रोस्पिनिंग सुविधाः अक्टूबर 2024 में कंप्यूटर नियंत्रित ओपेरियन में सक्षम मौजूदा इलेक्ट्रोस्पिनिंग सुविधा को उच्च मॉडल ईएस-2 सुविधा में अपग्रेड करना। इस समर्पित सुविधा का उपयोग ऊतक इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों के लिए नैनोफाइबर मचान तैयार करने के लिए किया जाता है।

5. Electrospinning Facility: Upgradation of existing electrospinning facility to higher model ES-2 facility in October 2024 capable of computer controlled operaion. This dedicated facility is utilized for preparation of nanofibers scaffolds for tissue engineering applications.

6. अति निम्न तापमान (-80°C) फ्रीजर और प्रयोगशाला रेफ्रिजरेटर सुविधा (2-8°C) जुलाई 2025 में अति निम्न तापमान (-80°C): फ्रीजर और प्रयोगशाला रेफ्रिजरेटर सुविधा (2-8°C) की स्थापना। इस समर्पित सुविधा का उपयोग प्रोटीन, कोशिकाओं और विभिन्न जैविक किटों और नमूनों के भंडारण के लिए किया जाता है।

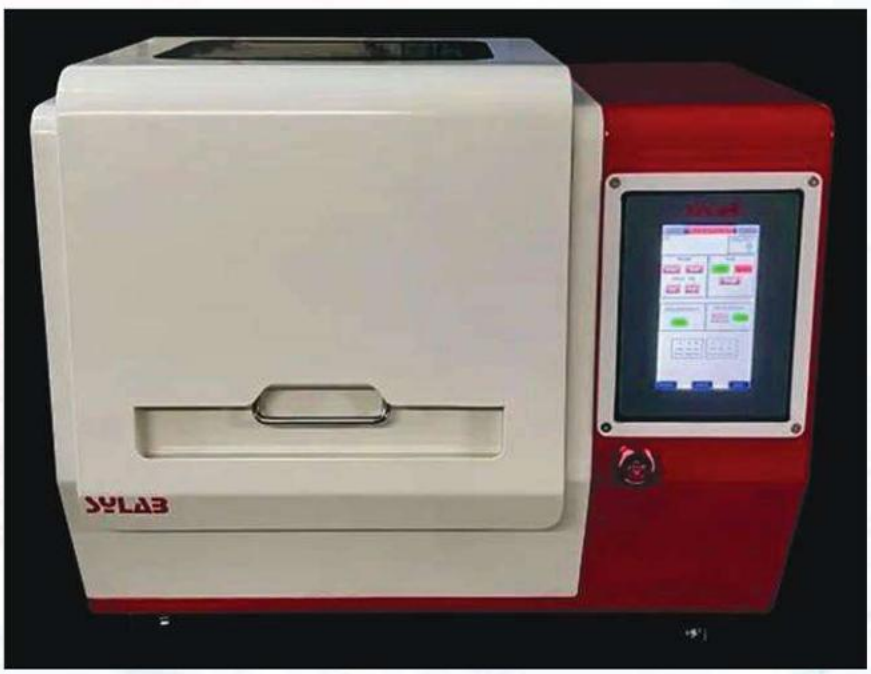
6. Ultra low Temperature (-80°C) Freezer and Laboratory refrigerator facility (2-8°C): Establishement of ultra low temperature (-80°C) freezer and Laboratory refrigerator facility (2-8°C) in July 2025. This dedicated facility is utilized for storage of proteins, cells and various biological kits and samples.

7. स्वचालित डिजिटल ऑटोक्लेवः मार्च 2025 में स्वचालित डिजिटल ऑटोक्लेव सुविधा की स्थापना। इस समर्पित सुविधा का उपयोग इन विट्रो प्रयोग नमूनों के नसबंदी में किया जाएगा।

7. Automatic digital Autoclave: Establishement of Automatic digital Autoclave facility in March 2025. This dedicated facility will be utilized in the sterilization of in vitro experiment samples.

8. 4 स्टेशन प्लेनेटरी बॉल मिलः मार्च 2025 में 4 स्टेशन प्लेनेटरी बॉल मिल की स्थापना। इस सुविधा का उपयोग विभिन्न काँच और चीनी मिट्टी के नमूनों की गेंद मिलिंग के लिए किया जाता है।

8. 4 station Planetary Ball Mill: Establishment of 4 station Planetary Ball Mill in March 2025. This facility is used for ball milling of different glass and ceramics samples.



9. कंप्यूटर वर्कस्टेशनः मार्च 2025 में कंप्यूटर वर्कस्टेशन की स्थापना। इस सुविधा का उपयोग अनुकरण और इन-सिलिको अध्ययन के लिए किया जाता है।

9. Computer Workstation: Establishment of Computer Workstation in March 2025. This facility is used for simulation and in-silico studies.

10. जबड़ा क्रशर (मॉडल जेसी 500) वोल्टेजः 380 वी/50 हर्ट्ज, 3 चरण; फ़ीड आकारः <50mm; निर्वहन आकारः 0.5-3 mm समायोज्य; थ्रूपुटः

10. Jaw Crusher (Model JC500): Voltage: 380 V/50 Hz, 3 phase; Feed size: < 50 mm; Discharge size: 0.5-3 mm adjustable; Throughput:

11. विद्युत चुम्बकीय छलनी शेकर; 230 वी एसी, 50-60 हर्ट्ज

11. Electromagnetic Sieve Shaker; 230 V AC, 50-60 Hz

12. प्लेनेटरी बॉल मिलः फ़ीड आकारः <15mm

12. Planetary Ball Mill: Feed size: < 15 mm

13. मॉड्यूलस ऑफ रिप्चर (एमओआर) मशीनः 300mm x 300mm तक के बार और टाइलों के लिए मॉड्यूलस ऑफ रिप्चर (एमओआर) मशीन

13. Modulus of rupture (MOR) machine: Modulus of rupture (MOR) machine for bars and tiles of size up to 300 mm x 300 mm

14. तेल, तांबा केबल स्थापना आदि के साथ पीसीई आरयूएल भट्टी के लिए डिमरस्टेट के साथ ट्रांसफार्मर।

14. Transformer with dimmerstat for PCE RUL furnace along with oil, copper cable installation etc.

15. डिजिटल तापमान नियंत्रक और प्रदर्शन के साथ निरंतर तापमान जल स्नान, कक्ष क्षमता: लगभग 600 लीटर/ 1200 x 1000 x 500 mm।

15. Constant temperature water bath with digital temperature controller and display, Chamber Capacity: 600 liter approx. / 1200 X 1000 X 500 mm.

16. भट्टी 1700°C

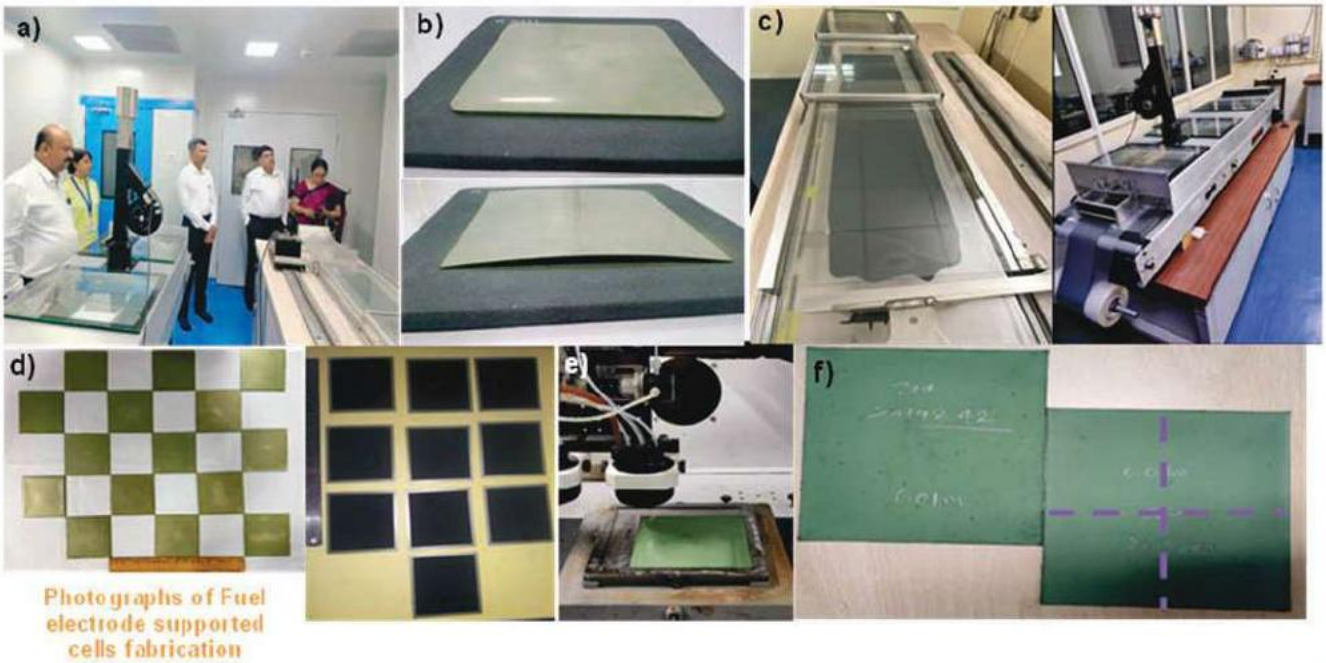
16. Furnace 1700°C

17. हिलाने के लिए गीयर्ड स्टिरर 40 लीटर सिरामिक पर्ची प्रति बैच

17. Geared Stirrer for stirring 40 litres of ceramic slip per batch

18. आर-एसओई कोशिका निर्माण सुविधाः आर-एसओई एकल छत के नीचे सेल बनाने की सुविधा (स्वच्छ और लैमिनेटेड फ्लो बेंच रूम) (बी) हाफ सेल 100x 1.5 mm और 100x 0.3-0.5 mm, (सी) बैच और निरंतर टेप कैस्टर प्रक्रिया, (डी) हाफ सेल सीयूएमआई को सौंपा गया CUMI को सौंपे गए पूर्ण कक्ष, (ई) स्प्रे-पायरोलिसिस सहायता प्राप्त नैनो-सोल घुसपैठ प्रक्रिया, (एफ) कार्यात्मक परतों वाले ईंधन इलेक्ट्रोड समर्थन

18. R-SOE Cell making facility: R-SOE Cell making facility under single roof (Clean & Laminated flow bench room) (b) Half cells 100x 1.5mm & 100x 0.3-0.5mm, (c) Batch & continuous tape caster process, (d) Half-cells handed over to CUMI Full-cells handed over to CUMI, (e) Spray-pyrolysis assisted nano-sol infiltrated process, (f) Infiltrated Fuel electrode supports having functional layers

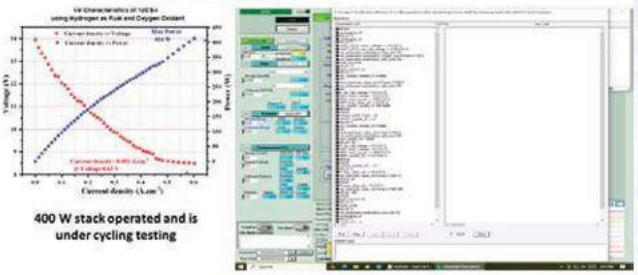


Photographs of Fuel electrode supported cells fabrication

19. सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने 2 किलोवाट आर-स्टैक परीक्षण बेंच की स्थापना की

19. CSIR-CGCRI established 2 kW R- stack testing bench

20. एसओएफसी स्टैक मॉड्यूल और रिमोट कंट्रोल ऑपरेशन स्क्रिप्ट के साथ प्रदर्शन के साथ परीक्षण रन और परीक्षण बेंच के साथ 1/2 किलोवाट का पूरी तरह से स्वदेशी एसओएफसी स्टैक मॉड्यूल @इंडिया एनर्जी वीक



400 W stack operated and is under cycling testing

20. SOFC stack module and test run with performance with remote control operation script & completely indigenous SOFC stack module of ½ kW with Test bench for display @ India Energy Week

21. स्वदेशी आर-एसओएफसी स्टैक बेंच को सफलतापूर्वक स्थापित किया गया है और 1 किलोवाट एसओएफसी और 1/2 किलोवाट आर-एसओएफसी स्टैक ऑपरेशन के लिए संचालन में बनाया गया है

21. Indigenous R-SOFC stack bench has been successfully installed and made in operation for 1 kW SOFC and ½ kW R-SOFC stack operation

22. ईएमडीडी द्वारा डिजाइन और स्थापित एक डबल-डेकर सेलुलोसिक आईईएम फैब्रिकेशन यूनिट, जो परियोजना की जरूरतों के अनुसार 300mm चौड़ाई के आईईएम का उत्पादन करने में सक्षम है और इसमें बड़े पैमाने पर लगातार समग्र झिल्ली की कोटिंग और कास्टिंग दोनों की दोहरी क्षमताएं हैं।

In-house designed Z-Coat machine (W=300 mm)

22. A double-decker cellulosic IEM fabrication unit designed by EMDD and installed, which is capable to produce 300 mm width IEMs as per project needs and has dual capabilities of both coating and casting of composite membrane continuously in large scale.

23. सीएसआईआर वेस्ट टू वेल्थ मिशन, इन-हाउस डिजाइन फाइबर निष्कर्षण सुविधा (कच्चे पानी के जलकुंभी से) और सुपरकैपेसिटर फैब्रिकेशन उपकरण स्थापित किए गए

23. CSIR Waste to Wealth Mission, in-house designed fiber extraction facility (from Raw water hyacinth) and Supercapacitor fabrication equipment installed

24. इन-हाउस डिजाइन वाणिज्यिक ग्रेड सुपरकैपेसिटर फैब्रिकेशन सुविधाएं

24. In-house designed commercial grade Supercapacitor fabrication facilities

In-house designed commercial grade supercapacitor fabrication facility installed under CSIR Waste to Wealth Mission. The Supercapacitor will be fabricated using Biomass (Water Hyacinth) derived active carbon.

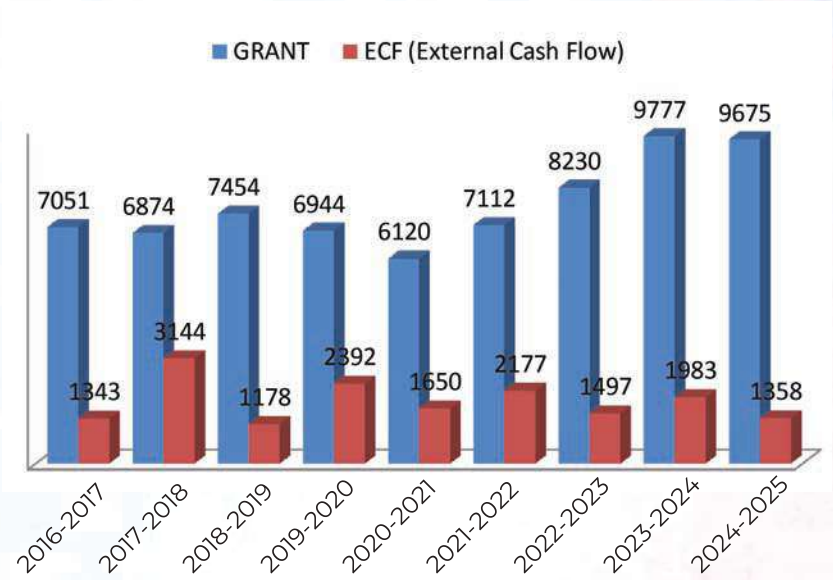
25. थर्मोइलेक्ट्रिक जनरेटरः सीबेक गुणांक और विद्युत चालकता को मापता है ऑपरेटिंग तापमान सीमाः ~-100°C-800°C

25. Thermoelectric Generator: Measures the Seebeck Coefficient and Electrical Conductivity Operating temperature range: ~ -100°C-800°C

26. कूलोमेट्रिक कार्ल फिशर (KF) टाइट्रेटरः यह ट्रांसफॉर्मर, लुब्रिकेंट, फ्यूल और दूसरे हाइड्रोकार्बन ऑयल में नमी का पता लगाने के लिए गोल्ड-स्टैंडर्ड माना जाता है तथा पावर प्लांट, पेट्रोकेमिकल उद्योग, ल्यूब उद्योग के लिए उपयोगी है।

26. Coulometric Karl Fischer (KF) Titrator: Gold-standard for the detection of trace moisture in transformer, lubricant, fuel and other hydrocarbon oils. Useful for power plants, petrochemical industries, lube industries.

प्राप्त धनराशि (ईसीएफ सहित)
Funding Received (including ECF)



शुरू की गई नई परियोजनाएं (अप्रैल 2024-मार्च 2025)
New Projects Initiated (April 2024-March 2025)

रिपोर्टिंग अवधि में कई नई परियोजनाओं को उद्योगों और अन्य बाहरी श्रोतों से प्रायोजित किया गया।

Within the reporting period a number of new projects had been sponsored from industries and other external sources with identified deliverables.

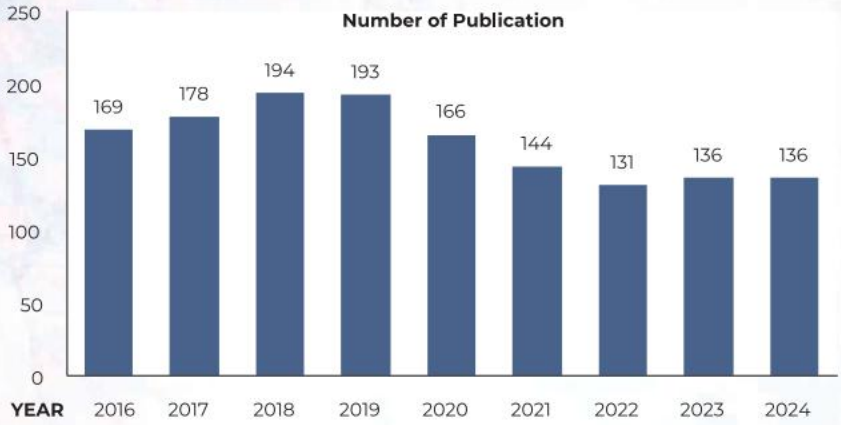
क्रम सं Sl No.	परियोजना का शीर्षक Title of Project	परियोजना श्रेणी Project Category	फंडिंग एधेंसी Funding Agency
1	ठोस ऑक्साइड इलेक्ट्रोलाइज़र सेल और ब्लास्ट फर्नेस टॉप गैस के लिए शॉर्ट स्टैक का विकास आयरन बनाने की प्रक्रिया में CO^2 फुटप्रिंट को कम करने के लिए उपयोग Development of Solid Oxide Electrolyzer Cell & Short Stack for Blast Furnace Top Gas Utilization to Reduce CO^2 Footprint in the Iron Making Process	सहयोगात्मक प्रयोगशाला परियोजना Collaborative Laboratory Project	इस्पात मंत्रालय और टाटा स्टील Ministry of Steel and TATA Steel
2	उच्च तापमान सिरामिक मैट्रिक्स समग्र अनुप्रयोग के लिए सोल-जेल प्रसंस्करण द्वारा डोप्ड जिरकोनिया का विकास Development of Doped Zirconia by Sol-Gel Processing for High Temperature Ceramic Matrix Composite Application	अनुदान सहायता परियोजना Grant-in-Aid Project	रक्षा अनुसंधान और विकास संगठन (डीआरडीओ) Defence Research and Development Organisation (DRDO)
3	अंतरिक्ष वाहनों की तापीय सुरक्षा प्रणाली के लिए उच्च उत्सर्जन ग्लेज़ कोटिंग High emissivity glaze coating for thermal protection system of space vehicles	अनुदान सहायता परियोजना Grant-in-Aid Project	रक्षा अनुसंधान और विकास संगठन (डीआरडीओ) Defence Research and Development Organisation (DRDO)
4	उच्च तापमान ($\geqslant$ 1800 °C) ईएम पारदर्शी सामग्री के रूप में नए सिरामिक कंपोजिट का विकास Development of novel ceramic composites as high temperature ($\geqslant$1800°C) EM transparent materials	अनुदान सहायता परियोजना Grant-in-Aid Project	रक्षा अनुसंधान और विकास संगठन (डीआरडीओ) Defence Research and Development Organisation (DRDO)
5	एयरो इंजन अनुप्रयोगों के लिए वांछित माइक्रोस्ट्रक्चर और उच्च तापमान गुणों के साथ गामा टाइटेनियम एल्यूमीनियम घटकों को संसाधित करने के लिए उपयुक्त योजक विनिर्माण प्रौद्योगिकी का आकलन करना। Assessing suitable additive manufacturing technology for processing Gamma Titanium Aluminide components with desired microstructures and high temperature properties for aero engine applications	अनुदान सहायता परियोजना Grant-in-Aid Project	रक्षा अनुसंधान और विकास संगठन (डीआरडीओ) Defence Research and Development Organisation (DRDO)
6	हेपेटाइटिस सी वायरल संक्रमण के शीघ्र निदान के लिए एक प्वाइंट-ऑफ-केयर सेंसर का विकास Development of a Point-of-care sensor for early diagnosis of Hepatitis C viral infections	अनुदान सहायता परियोजना Grant-in-Aid Project	जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी) Department of Biotechnology (DBT)
7	बहुक्रियाशील यांत्रिक मानवयुक्त सबमर्सिबल्स में जीवन समर्थन के लिए मेटामैटिरियल्स Multifunctional mechanical Metamaterials for life support in manned submsersibles	अनुदान सहायता परियोजना Grant-in-Aid Project	पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) Ministry of Earth Science (MoES)

क्रम सं Sl No.	परियोजना का शीर्षक Title of Project	परियोजना श्रेणी Project Category	फंडिंग एजेंसी Funding Agency
8	हल्के वजन, उछाल के लिए निर्बाध खोखला सिरामिक गोला और मानवयुक्त पनडुब्बियों में जीवन समर्थन के लिए बहुआयामी संरचनाएं Light weight, Seamless hollow ceramic sphere for buoyancy and multifunctional structures for life support in manned submersibles	सहयोगात्मक प्रयोगशाला परियोजना Grant-in-Aid Project	पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) Ministry of Earth Science (MoES)
9	वायु शोधन के लिए लचीले सिरामिक फिल्टर पेपर का विकास Development of flexibile ceramic filter paper for air purification	सीएसआईआर-प्रथम-एफआईआर (ईईएस थीम) (ई3ओडब्ल्यू) परियोजना CSIR-FIRST-FIR (EES Theme) (E3OW) Project	सीएसआईआर CSIR
10	दृश्यमान-प्रकाश-संचालित हाइड्रोजन विकास के लिए हनीकोम्ब ग्लास समर्थित संकर धातु नैनो-द्वीप Honeycomb glass supported hybrid metal nano-islands for visible-light-driven hydrogen evolution	सीएसआईआर-प्रथम-एफआईआर (ईईएस थीम) (ई3ओडब्ल्यू) परियोजना CSIR-FIRST-FIR (EES Theme) (E3OW) Project	सीएसआईआर CSIR
11	शास्त्रीय और उन्नत सिरामिक प्रसंस्करण और लक्षण वर्णन पर प्रशिक्षण Training on Classical and Advanced Ceramic processing and Characterization	तकनीकी सेवा परियोजना Technical Service Project	मेसर्स हिंडाल्को इंडस्ट्रीज लिमिटेड M/s. Hindalco Industries Limited
12	समुद्र विज्ञान और सतह मौसम विज्ञान अवलोकनों के लिए संवेदक और प्रणालियाँ Sensors and systems for oceanographic and surface meteorological observations	अनुदान सहायता परियोजना Grant-in-Aid Project	पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) Ministry of Earth Science (MoES)
13	संगत बहु-घटक और उच्च एन्ट्रापी मिश्र धातु सेरमेट/ऑक्साइड के विकास के माध्यम से ठोस ऑक्साइड ईंधन सेल की ईंधन लचीलापन को आगे बढ़ाना Advancing Fuel Flexibility of Solid Oxide Fuel Cell through Development of Compatible Multicomponent & High Entropy Alloy Cermets/Oxides	सीएसआईआर-एफबीआर/एनसीपी-ईडी थीम परियोजना CSIR-FBR/NCP-EED theme Project	सीएसआईआर CSIR
14	हाइड्रोजन द्वारा लोहे की प्रत्यक्ष कमी के दौरान हाइड्रोजन और रिफ्रैक्टरी के बीच परस्पर संबंध का आकलन करने के लिए एक अध्ययन A study to assess the interaction between hydrogen and the refractory during direct reduction of iron by hydrogen	अनुदान सहायता परियोजना Grant-in-Aid Project	अनुसंधान नेशनल रिसर्च फाउंडेशन Anusandhan National Research Foundation
15	बायोइंस्पायर्ड नोबेल SiAlON-ग्राफीन कंपोजिट्सः हार्ड डब्ल्यूसी-को कम्पोजिट का एक प्रशंसनीय विकल्प Bioinspired Novel SiAlON-Graphene Composites: A plausible Alternative of Hard WC-Co composite	सीएसआईआर आरडीएसएफ-आईएचपी सीएसपीएस-24 परियोजना CSIR RDSF-IHP CSPS-24 Project	सीएसआईआर CSIR
16	कम कार्बन Al_2O_3-C अपवर्तकों के प्रदर्शन और गुणों पर इन-सीटू गैर-ऑक्साइड सुदृढीकरण का प्रभाव Effect of in-situ non-oxide reinforcement on the performance & properties of low-carbon Al_2O_3-C refractories	अनुदान सहायता परियोजना Grant-in-Aid Project	अनुसंधान नेशनल रिसर्च फाउंडेशन Anusandhan National Research Foundation
17	सिरामिक प्रकाशिकी की जटिल संरचनाओं को बनाने के लिए बहुलक व्युत्पन्न सिरामिक की 3डी प्रिंटिंग 3D Printing of polymer derived ceramics for making complex structures of ceramic optics	सीएसआईआर आरडीएसएफ-आईएचपी सीएसपीएस-24 परियोजना CSIR RDSF-IHP CSPS-24 Project	सीएसआईआर CSIR

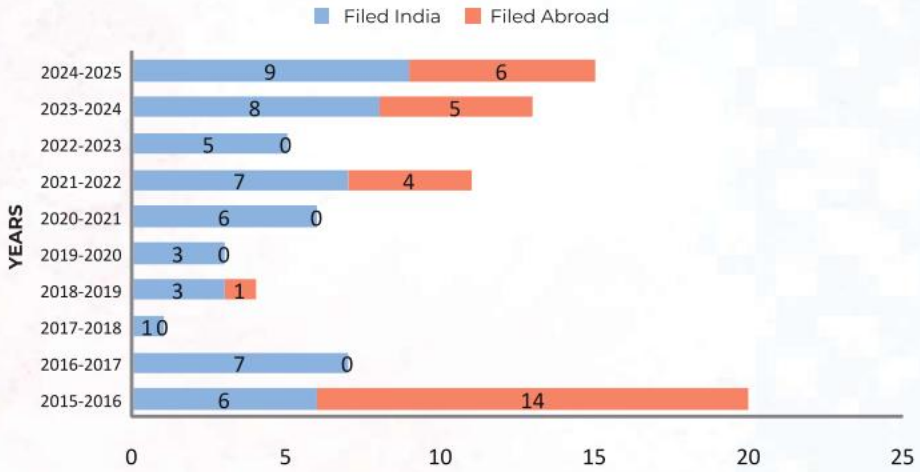
क्रम सं Sl No.	परियोजना का शीर्षक Title of Project	परियोजना श्रेणी Project Category	फंडिंग एर्धेसी Funding Agency
18	फ्लो-इलेक्ट्रोड कैपेसिटिव डियोनाइजेशन सेल (एफईसीडीसी): समुद्री जल और लिथियेट अयस्क से 'लिथियम' की रिकवरी Designing Flow-Electrode Capacitive Deionization Cells (FECDC): "Lithium" Recovery from Sea Water and Lithiated Ore	सीएसआईआर आरडीएसएफ-आईएचपी सीएसपीएस-24 परियोजना CSIR RDSF-IHP CSPS-24 Project	सीएसआईआर CSIR
19	स्मार्ट प्रदर्शन अनुप्रयोग के लिए वैनेडियम ऑक्साइड की गतिशील रूप से स्विच करने योग्य बहुरंगी इलेक्ट्रोक्रोमिक फिल्मों का विकास Development of dynamically switchable multicolor electrochromic films of vanadium oxide for smart display application	सीएसआईआर आरडीएसएफ-आईएचपी सीएसपीएस-24 परियोजना CSIR RDSF-IHP CSPS-24 Project	सीएसआईआर CSIR
20	विभिन्न संरचनात्मक स्वास्थ्य निगरानी अनुप्रयोगों के लिए ऑप्टिकल फ्रीक्वेंसी डोमेन रिफ्लेक्टोमेट्री आधारित वितरित ऑप्टिकल फाइबर संवेदी प्रणाली का विकास Development of Optical Frequency Domain Reflectometry based distributed optical fiber sensing system for diverse Structural Health Monitoring applications	सीएसआईआर आरडीएसएफ-आईएचपी सीएसपीएस-24 परियोजना CSIR RDSF-IHP CSPS-24 Project	सीएसआईआर CSIR
21	इंजीनियरिंग घटकों की संरचनात्मक स्वास्थ्य निगरानी के लिए उच्च तापमान एएलएन आधारित पीजोइलेक्ट्रिक दबाव संवेदक High temperature AlN based piezoelectric pressure sensors for structural health monitoring of engineering components	सीएसआईआर आरडीएसएफ-आईएचपी सीएसपीएस-24 परियोजना CSIR RDSF-IHP CSPS-24 Project	सीएसआईआर CSIR
22	आणविक गतिकी और मशीन लर्निंग मॉडल के माध्यम से संरचना-संपत्तियों के सहसंबंध को समझना Understanding the structure-properties correlation through Molecular dynamics and Machine Learning model	सीएसआईआर आरडीएसएफ-आईएचपी सीएसपीएस-24 परियोजना CSIR RDSF-IHP CSPS-24 Project	सीएसआईआर CSIR
23	विभाजन के माध्यम से सौर विकिरण उपयोग को अधिकतम करना Maximizing solar radiation utilization through splitting	सीएसआईआर आरडीएसएफ-आईएचपी सीएसपीएस-24 परियोजना CSIR RDSF-IHP CSPS-24 Project	सीएसआईआर CSIR
24	उच्च ऊर्जा लेजर प्रणालियों के लिए बड़े आकार के एनडी3+ डोप्ड फॉस्फेट लेजर ग्लास में ऑप्टिकल एकरूपता में सुधार Optical homogeneity improvements in large sized Nd3+ doped phosphate laser glass for high energy laser systems	सीएसआईआर आरडीएसएफ-आईएचपी सीएसपीएस-24 परियोजना CSIR RDSF-IHP CSPS-24 Project	सीएसआईआर CSIR
25	लिक्विड सिलिकॉन इनफिल्ट्रेशन (एलएसआई) तकनीक द्वारा Cf-SiC-ZrB_2 यूएचटीसी सिरामिक मैट्रिक्स कम्पोजिट का प्रसंस्करण Processing of Cf-SiC-ZrB_2 UHTC Ceramic Matrix Composite by Liquid Silicon Infiltration (LSI) Technique	सीएसआईआर आरडीएसएफ-आईएचपी सीएसपीएस-24 परियोजना CSIR RDSF-IHP CSPS-24 Project	सीएसआईआर CSIR
26	क्षेत्रीय घनत्व को कम करने के लिए हल्के, अति-मजबूत पारदर्शी काँच-सिरामिक सामग्री का विकास और बख्तरबंद वाहनों, लड़ाकू विमानों के लिए लैमिनेटेड कवच पैनलों का निर्माण Development of lightweight, ultra-strong transparent glass-ceramic material and fabrication of laminated armor panels thereof for armored vehicles, combat aircraft to reduce the areal density	एफटीटी-एईआईएसएस परियोजना FTT-AEISS Project	सीएसआईआर CSIR

क्रम सं Sl No.	परियोजना का शीर्षक Title of Project	परियोजना श्रेणी Project Category	फंडिंग एधेंसी Funding Agency
27	एंटी-इफेक्टिव सह हाइड्रोफोबिक गुणों के साथ गैर-विषैले बिस्मथ बेरियम ग्लास का विकासः परमाणु गर्म कोशिका अनुप्रयोग के लिए ग्लास-आधारित विकिरण परिरक्षण विंडो ग्लास का एक व्यवहार्य विकल्प Development of non-toxic bismuth barium glass with antieffective cum hydrophobic preperties: A viable alternative of lead-based radiation shiedling window glass for nuclear hot cell applicartion	एफटीटी-एईआईएसएस परियोजना FTT-AEISS Project	सीएसआईआर CSIR
28	अपक्षयी उपास्थि रोगों के उपचार के लिए शुगर-ग्लास नैनोपार्टिकल्स लोडेड मल्टीफंक्शनल फाइब्रस पैच का प्रीक्लिनिकल मूल्यांकन Preclinical Assessment of Sugar-Glass Nanoparticles Loaded Multifunctional Fibrous Patch for the Treatment of Degenerative Cartilage Diseases	एफटीटी-एफटीसी-एचटीसी परियोजना FTT-AEISS Project	सीएसआईआर CSIR
29	हड्डी पुनर्जनन के लिए 3डी प्रिंटेबल बायोएक्टिव मल्टीफंक्शनल हाई परफॉर्मेंस पॉलिमर-बायोएक्टिव सिरामिक कंपोजिट्स का प्रीक्लिनिकल असेसमेंट Preclinical Assessment of 3D printable Bioactive Multifunctional High Performance Polymer - Bioactive ceramic composites for Bone Regeneration	एफटीटी-एफटीसी-एचटीसी परियोजना FTT-AEISS Project	सीएसआईआर CSIR
30	विनिर्माण में इमेजिंग के लिए ब्रॉडबैंड ऑप्टिकल स्त्रोत आधारित ऑप्टिकल कोहेरेन्स टोमोग्राफी Broadband Optical Source Based Optical Coherence Tomography for Imaging in Manufacturing	एफटीटी-एफटीसी-4एम परियोजना FTT-FTC-4M Project	सीएसआईआर CSIR
31	इस्पात प्रसंस्करण में पर्यावरणीय स्थिरता के लिए ब्लास्ट फर्नेस डेडमैन क्षेत्र में कोक बेड को बदलने के लिए सिरामिक कॉमोपोजिट्स का अध्ययन Study of ceramic comoposites to replace coke bed in blast furnace deadman region for environmental sustainability in steel processing	प्रायोजित परियोजना Sponsored Project	टाटा स्टील लिमिटेड TATA Steel Limited
32	MgAlON बन्धित ऑक्साइड-गैर ऑक्साइड समग्र रिफ्रैक्टरी MgAlON bonded oxide-non oxide composite refractory	एनसीपी-एफबीआर-4एम परियोजना NCP-FBR-4M Project	सीएसआईआर CSIR
33	औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए विशिष्ट रसायन Specialty chemicals for industrial applications	मिशन मोड परियोजना (एमएमपी) Mission Mode Project (MMP)	सीएसआईआर CSIR
34	स्त्री स्वच्छता उत्पादों में उपयोग के लिए बायोडिग्रेडेबल रोगाणुरोधी गैर-बुनी हुई फिल्मेंः परिवहन गुणों में सुधार Biodegradable antimicrobial non-woven films for use in feminine sanitary hygiene products: Improvement of transport properties	एफटीटी-एफटीसी-सीएलपी विषय (रसायन और पेट्रो रसायन) परियोजना FTT-FTC-CLP theme (Chemicals and Petrochemicals) Project	सीएसआईआर CSIR

प्रकाशन
PUBLICATIONS



पेटेंट (पेटेंट दाखिल)
PATENT (Patents Filed)



पेटेंट (पेटेंट स्वीकृत)
PATENT (Patents Granted)

सहकर्मी मान्यता
Peer Recognition

वैज्ञानिक / कर्मचारी का नाम Name of Scientist/Staff	पुरस्कार / विशिष्टता Award / Distinction	पुरस्कार की तिथि Date of Award	पुरस्कार प्रदान करने वाली संस्था Awarding Organization
डॉ. जितेन घोष **Dr. Jiten Ghosh** 	काँच विज्ञान के क्षेत्र में: सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुति पुरस्कार भौतिकी और रसायन विज्ञान Best Oral Presentation Award in the field of Glass Science: Physics and Chemistry	24.01.2025	सीएसआईआर–केंद्रीय काँच और सिरामिक अनुसंधान संस्थान (सीजीसीआरआई), कोलकाता द्वारा 20 से 24 जनवरी, 2025 के दौरान आयोजित 27वें अंतर्राष्ट्रीय काँच कांग्रेस (आईसीजी 2025)। XXVII International Congress on Glass (ICG 2025) organized by CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute (CGCRI), Kolkata during 20th to 24th January, 2025
डॉ. सुभदीप बोधक **Dr. Subhadip Bodhak** 	सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में बिजली की खपत कम करने (आरईसी) पहल के कार्यान्वयन हेतु गठित "अत्यंत प्रभावी ऊर्जा उपयोगकर्ता प्रयोगशाला (एलओवी यू)" समिति के सदस्य के रूप में हमने अखिल सीएसआईआर प्रतियोगिता, 2024 में प्रथम पुरस्कार और 5 करोड़ रुपये का नकद पुरस्कार जीता है। As a member of "Laboratory of Very Effective Energy Users (LOVE U)" committee for implementation of Reduce Electricity Consumption (REC) Initiative at CSIR-CGCRI, we have won 1st Prize and a cash prize of 5 Crores in pan CSIR competition, 2024.	26.07.2024	सीएसआईआर CSIR

वैज्ञानिक / कर्मचारी का नाम Name of Scientist/Staff	पुरस्कार / विशिष्टता Award / Distinction	पुरस्कार की तिथि Date of Award	पुरस्कार प्रदान करने वाली संस्था Awarding Organization
डॉ. श्राबंती घोष **Dr. Srabanti Ghosh** 	पदार्थ विज्ञान और अभियांत्रिकी में योगदान को पहचान Recognition of contribution to Materials Science and Engineering	December 3-6, 2024	भारतीय सामग्री अनुसंधान सोसायटी (MRSI) Materials Research Society of India (MRSI)
	पदार्थ रसायन विज्ञान में उत्कृष्ट योगदान के लिए कांस्य पदक–2024 Bronze Medal-2024, for outstanding contribution to Material Chemistry	December 4-7, 2024	सामग्री रसायन सोसायटी (SMC) Society of Materials Chemistry (SMC)
	एसीएस अनुप्रयुक्त उर्जा सामग्री में प्रारंभिक कैरियर शोधकर्ताओं का मंच Early career investigators forum in ACS Applied Energy Materials	September 2024	अमेरिकन केमिकल सोसायटी American Chemical Society
डॉ. बर्णश्री चंदा **Dr. Barnasree Chanda** 	डॉ. आर. एल. ठाकुर स्मृति पुरस्कार Dr. R L Thakur memorial Award	28.11.2024	इंडियन सिरामिक सोसायटी Indian Ceramic Society
	सर्वश्रेष्ठ पोस्टर प्रस्तुति Best Poster Presentation	24.9.2024	हरित ऊर्जा मूल्य श्रृंखला के लिए सिरामिक और उन्नत सामग्री पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी हरित ऊर्जा सामग्री सम्मेलन International symposium on Ceramics & Advanced Materials for Green Energy Value Chain Green Energy Materials Meet
डॉ. समर कुमार मेड्डा **Dr. Samar Kumar Medda** 	'फ्रंट कवर आर्ट' के रूप में प्रकाशित न्यू जर्नल ऑफ केमिस्ट्री, 2025, 49(17), 6914–6929 Published as 'front cover art' New J. Chem., 2025, 49(17), 6914-6929	26.03.2025	आरएससी न्यू जर्नल ऑफ केमिस्ट्री, RSC New J. Chem.
	2024 में एसीएस पब्लिकेशन जर्नल्स के माध्यम से पीयर रिव्यूअर के रूप में प्रशंसा पत्र प्राप्त हुआ Received certificate as recognition of appreciation as peer reviewers in 2024 through ACS Publications journals	26.03.2025	एएसीएस पब्लिकेशन जर्नल्स ACS Publications journals

वैज्ञानिक / कर्मचारी का नाम Name of Scientist/Staff	पुरस्कार / विशिष्टता Award / Distinction	पुरस्कार की तिथि Date of Award	पुरस्कार प्रदान करने वाली संस्था Awarding Organization
डॉ. मीर वसीम राजा **Dr. Mir Wasim Raja** 	उन्नत सामग्री युवा वैज्ञानिक पदक Advanced Materials Young Scientist Medal	24–26, September, 2024, Jodhpur, India	इंटरनेशनल एसोसिएशन ऑफ एडवांस्ड मैटेरियल्स, स्वीडन International Association of Advanced Materials, Sweden
	इंडियन केमिकल सोसाइटी के आजीवन फेलो के रूप में निर्वाचित Elected as "Life Fellow of Indian Chemical Society"	26.12.2024	इंडियन केमिकल सोसाइटी Indian Chemical Society
	सीएसआईआर के अपशिष्ट से धन मिशन के अंतर्गत "वीजीएनएम–नए पदार्थों के रूप में मूल्य सृजन" के लिए नोडल अधिकारी के रूप में चयनित Selected as Nodal Officer for "VGNM-Value Generation as New Materials" under CSIR Waste to Wealth Mission	10.02.2025	सीएसआईआर मुख्यालय CSIR- HQ
डॉ.जयंत मुखोपाध्याय **Dr. Jayanta Mukhopadhyay** 	सीएसआईआर–एच2टी मिशन कार्यक्रम के मिशन निदेशक के रूप में मान्यता प्राप्त Recognized as the Mission Director of CSIR-H2T Mission programme	09.06.2024	सीएसआईआर–नवाचार प्रबंधन निदेशालय CSIR-Innovation Management Directorate
डॉ. अनिर्बान धर **Dr. Anirban Dhar** 	**"डेयर टू ड्रीम 4.0"** इस पुरस्कार में 5 लाख रुपये का नकद पुरस्कार शामिल है, जिसे तीन विजेताओं में साझा किया जाता है और एक प्रशस्ति पत्र भी प्रदान किया जाता है। **"DARE TO DREAM 4.0"** Such Award consist of Rs.5.0 Lakhs cash prize shared by 3 awardees and a certificate of merit.	यह प्रतियोगिता डीआरडीओ द्वारा "निर्देशित ऊर्जा प्रौद्योगिकी" श्रेणी के अंतर्गत वर्ष 2024 में आयोजित की गई थी। Contest held in 2024 under the category of "Directed Energy Technologies" organized by DRDO	डीआरडीओ DRDO

वैज्ञानिक / कर्मचारी का नाम Name of Scientist/Staff	पुरस्कार / विशिष्टता Award / Distinction	पुरस्कार की तिथि Date of Award	पुरस्कार प्रदान करने वाली संस्था Awarding Organization
डॉ. देबासिस पाल **Dr. Debasis Pal** 	सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार Best poster award	09.03.2025	डीएई–बीआरएनएस राष्ट्रीय लेजर संगोष्ठी (एनएलएस–33) DAE-BRNS National Laser Symposium (NLS- 33)
डॉ. विग्नेश एम **Dr. Vignesh M** 	सर्वश्रेष्ठ पोस्टर प्रस्तुति पुरस्कार Best Poster Presentation Award	03.03.2025	अनुप्रयुक्त झिल्ली प्रौद्योगिकी और स्थानांतरीय अनुसंधान, आईआईटी बॉम्बे द्वारा आयोजित Applied Membrane Technology and Translational Research, organized by IIT Bombay
डॉ. आशीष कुमार मंडल **Dr Ashis Kumar Mandal** 	उन्नत सामग्री वैज्ञानिक पदक Advanced Materials Scientist Medal	24-26 September 2024,	इंटरनेशनल एसोसिएशन ऑफ एडवांस्ड मैटेरियल्स, स्वीडन, 'उन्नत सामग्री कांग्रेस का 61वां सम्मेलन' | जोधपुर, भारत। International Association of Advanced Materials, Sweden, '61st Assembly of Advanced Materials Congress' | Jodhpur, India.

वैज्ञानिक / कर्मचारी का नाम Name of Scientist/Staff	पुरस्कार / विशिष्टता Award / Distinction	पुरस्कार की तिथि Date of Award	पुरस्कार प्रदान करने वाली संस्था Awarding Organization
डॉ. सोमनाथ रॉय **Dr. Somnath Roy** 	UK के लिए पूरी तरह से प्रायोजित यात्रा अनुदान Fully sponsored travel grant to the UK	जुलाई-2024	ब्रिटिश काउंसिल (UKIERI ट्रैवल सपोर्ट) British Council (UKIERI travel support)
डॉ. श्राबनी सेन **Dr. Shrabanee Sen** 	सर्वश्रेष्ठ पेपर पुरस्कार (स्थापना दिवस) Best Paper Award (Foundation Day)	26.08.2024	सीएसआईआर–सीजीसीआरआई CSIR-CGCRI

पुरस्कृत विद्यार्थी
Student Awards

सीएसआईआर–इंस्टीट्यूट ऑफ मिनरल्स एंड मैटेरियल्स टेक्नोलॉजी (सीएसआईआर–आईएमएमटी), भुवनेश्वर द्वारा आयोजित 'विकसित भारत के लिए सतत विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी' पर राष्ट्रीय सम्मेलन (एसएसटीवी–2025) के दौरान **श्री समीर कुमार हेमब्रम** को 7 मार्च 2025 को सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

Mr. Samir Kumar Hembram was honored with the Best Poster Award on 7 March 2025 during the National Conference on Sustainable Science and Technology for Viksit Bharat (SSTV-2025), organized by CSIR-Institute of Minerals and Materials Technology (CSIR-IMMT), Bhubaneswar.

श्री अनुस्तुप चक्रवर्ती को 24 जनवरी 2025 को कोलकाता के बिस्व बांग्ला कन्वेंशन सेंटर में आयोजित अंतर्राष्ट्रीय ग्लास कांग्रेस (आईसीजी 2025) में सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुति पुरस्कार स सम्मानित किया गया। यह सम्मेलन 20–24 जनवरी 2025 को आयोजित हुआ।

Mr. Anustup Chakraborty received the Best Oral Presentation Award on 24 January 2025 at the International Congress on Glass (ICG 2025), held at Biswa Bangla Convention Centre, Kolkata, during January 20–24, 2025

श्री हसनुर रहमान को 24 जनवरी 2025 को कोलकाता के बिस्व बांग्ला कन्वेंशन सेंटर में आयोजित अंतर्राष्ट्रीय ग्लास कांग्रेस (आईसीजी 2025) में सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुति पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

Mr. Hasanur Rahaman was awarded the Best Oral Presentation Award on 24 January 2025 during the International Congress on Glass (ICG 2025), held at Biswa Bangla Convention Centre, Kolkata, from January 20–24, 2025.

सुश्री नबनीता चक्रवर्ती को 24 जनवरी 2025 को कोलकाता के बिस्व बांग्ला कन्वेंशन सेंटर में आयोजित अंतर्राष्ट्रीय ग्लास कांग्रेस (आईसीजी 2025) में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर प्रस्तुति पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

Ms. Nabonita Chakraborty received the Best Poster Presentation Award on 24 January 2025 at the International Congress on Glass (ICG 2025), held at Biswa Bangla Convention Centre, Kolkata, from January 20–24, 2025.

सुश्री श्रीजा पांडा को 20–24 जनवरी 2025 को आयोजित 27वें अंतर्राष्ट्रीय ग्लास कांग्रेस (आईसीजी 2025) में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

Ms. Srija Panda was honored with the Best Poster Award at the 27th International Congress on Glass (ICG 2025), held from January 20–24, 2025.

श्री राजशेखर सरवनन को 24 सितंबर, 2024 को ग्रीन एनर्जी वैल्यू चेन के लिए सिरामिक और उन्नत सामग्री पर आयोजित अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी – ग्रीन एनर्जी मैटेरियल्स मीट में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर प्रस्तुति पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

Mr. Rajasekar Saravanan received the Best Poster Presentation Award on 24 September 2024 at the International Symposium on Ceramics & Advanced Materials for Green Energy Value Chain – Green Energy Materials Meet.

श्री दीपेंदु सरकार ने ऊर्जा संक्रमण के लिए सतत समाधानों में प्रगति पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (एएसएसईटी 2025) में ई–पास्टर प्रस्तुति के लिए तृतीय पुरस्कार प्राप्त किया, जो भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान गुवाहाटी में 2–4 जनवरी, 2025 को आयोजित किया गया।
उन्हें 1–2 मार्च, 2025 को भारत के 39वें राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के अवसर पर भारतीय फोटोबायोलॉजी सोसायटी द्वारा आयोजित ''सतत विकास की प्राप्ति की दिशा में फोटोबायोलॉजी अनुसंधान'' विषय पर ऑनलाइन राष्ट्रीय सम्मेलन में युवा वैज्ञानिक पुरस्कार से भी सम्मानित किया गया।

Mr. Dipendu Sarkar earned the Third Prize for E-Poster Presentation at the International Conference on Advances in Sustainable Solutions for Energy Transitions (ASSET 2025), held at Indian Institute of Technology Guwahati from January 2–4, 2025.
He was also honored with the Young Scientist Award on March 1–2, 2025, during the 39th National Science Day of India at the online National Conference on "Photobiology Research towards Achieving Sustainable Development", organized by the Indian Photobiology Society.

श्री जिशु प्रमाणिक को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई, कोलकाता के प्लैटिनम जयंती समारोह के अंतर्गत 6–7 फरवरी 2025 को कार्यात्मक सामग्री और उपकरण विभाग द्वारा आयोजित ''उन्नत सामग्री में उभरते रुझान (ईटीएएम)'' सम्मेलन में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर प्रस्तुति पुरस्कार प्राप्त हुआ।

Mr. Jishu Pramanik received the Best Poster Presentation Award during Emerging Trends in Advanced Materials (ETAM), held on February 6–7, 2025, and organized by the Functional Materials & Devices Division as part of the Platinum Jubilee Celebrations at CSIR-CGCRI, Kolkata.

श्री सुवोजित डोगरा को ''सुपरकैपेसिटर में अनुप्रयोग के लिए सक्रिय कार्बन विकास में औद्योगिक अपशिष्ट का पुनर्चक्रणः अपशिष्ट से धन और फिर ऊर्जा का दृष्टिकोण'' विषय पर उनके शोध क लिए द्वितीय सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार से सम्मानित किया गया। यह सम्मान आईआईटी खड़गपुर में 18–21 फरवरी 2025 को आयोजित सतत क्षितिजः कार्बन कैप्चर और मूल्यवर्धन अन्वेषण (आईजीएसटीसी एवं स्पार्क कार्यशाला–2025) के दौरान प्रदान किया गया।

Mr. Suvojit Dogra was awarded the 2nd Best Poster Award for his research on "Recycling of Industrial Waste into Active Carbon Development for Application in Supercapacitors: A Waste-to-Wealth-to-Energy Approach." The recognition was conferred during the Sustainable Horizon: Exploring Carbon Capture and Valorization (IGSTC and SPARC Workshop-2025), held at IIT Kharagpur from 18–21 February 2025.

सुश्री स्वर्णिमा मुखर्जी को ''रेडॉक्स फ्लो बैटरी (आरएफबी) में अनुप्रयोग के लिए सेल्युलोज नैनो क्रिस्टल (सीएनसी) आधारित सतत, कम लागत वाली, फ्लेक्सी–आयन एक्सचेंज झिल्ली और इसकी प्रक्रिया'' शीर्षक वाले उनके पोस्टर के लिए सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार प्राप्त हुआ। यह पुरस्कार इंडियन सिरामिक सोसाइटी द्वारा आयोजित ग्रीन एनर्जी मैटेरियल्स मीट (जीईम मीट–2024) के अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में प्रदान किया गया, जो 23–24 सितंबर 2024 को बेंगलुरु में आयोजित हुआ।

Ms. Swarnima Mukherjee received the Best Poster Award for her poster titled "Cellulose Nano Crystal (CNC)-Based Sustainable, Low-Cost, Flexi-Ion Exchange Membrane for Application in Redox Flow Batteries (RFBs) and Its Process." The award was presented at the International Conference on Green Energy Materials Meet (GEM MEET-2024), organized by the Indian Ceramic Society, held in Bengaluru on 23–24 September 2024.

सुश्री मोनोनिता दास को उनके शोध पत्र ''उच्च प्रदर्शन वाली लिथियम–धातु बैटरियों के लिए पीवीडीएफ–एचएफपी आधारित मिश्रित पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट्स में Al_2O_3, $BaTiO_3$ और ZrO_2 नैनोसेरामिक फिलर्स की महत्वपूर्ण भूमिका'' के लिए मौखिक प्रस्तुति श्रेणी में द्वितीय पुरस्कार से सम्मानित किया गया। यह शोध पत्र उन्होंने मीर वसीम राजा' (भारत) के साथ मिलकर लिखा था। यह सम्मान आईआईटी गुवाहाटी में 2–4 जनवरी, 2025 को आयोजित ऊर्जा संक्रमण के लिए सतत समाधानों में प्रगति पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (एएसएसईटी 2025) में प्रदान किया गया।

Ms. Mononita Das was awarded the 2nd Prize in Oral Presentation for her research titled "The Critical Role of Al_2O_3, $BaTiO_3$, and ZrO_2 Nanoceramic Fillers in PVDF-HFP Based Composite Polymer Electrolytes for High-Performance Lithium-Metal Batteries," co-authored with Mir Wasim Raja* (India). The recognition was conferred at the International Conference on Advances in Sustainable Solutions for Energy Transitions (ASSET 2025), held at IIT Guwahati from January 2–4, 2025.

श्री कुंतल घोष को उनके शोध पत्र ''बायोवेस्ट आइचोर्निया क्रैसिप्स से प्राप्त प्लेट–जैसे एलएलजेडओः डेंड्राइट–अवरोधित धातु बैटरियों के लिए एक प्रभावी रणनीति'' के लिए सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार से सम्मानित किया गया। यह पुरस्कार 24–27 फरवरी 2025 को टीसीजी सेंटर्स फॉर रिसर्च एंड एजुकेशन इन साइंस एंड टेक्नोलॉजी (टीसीजी सीआरईएसटी) में आयोजित सतत बैटरी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएसबी 2025) के दौरान प्रदान किया गया।

Mr. Kuntal Ghosh received the Best Poster Award for his research titled "Plate-like LLZO Derived from Biowaste Eichhornia Crassipes: An Effective Strategy for Dendrite-Inhibited Metal Batteries." The award was presented during the International Conference on Sustainable Batteries (ICSB 2025), held at TCG Centres for Research and Education in Science and Technology (TCG CREST) from 24–27 February 2025.

सुश्री अरुणा घोष को 24 जनवरी 2025 को 27वें अंतर्राष्ट्रीय ग्लास कांग्रेस (आईसीजी–2025) के संगोष्ठी ''ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स के लिए काँच (संगोष्ठी–2)'' में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर प्रस्तुति पुरस्कार से सम्मानित किया गया। उनके पोस्टर, जिसका शीर्षक ''फोटोनिक्स अनुप्रयोगों के लिए संशोधित सिलिका–ग्लास–आधारित बिस्मथ–डॉप्ड ऑप्टिकल फाइबर'' था, को फोटोनिक्स अनुसंधान में नवाचार और प्रगति में योगदान के लिए सम्मानित किया गया।

Ms. Aruna Ghosh received the Best Poster Presentation Award on 24 January 2025 in the symposium "Glasses for Optics and Photonics (Symposium-2)" at the XXVII International Congress on Glass (ICG-2025). Her poster, titled "Modified Silica-Glass-Based Bismuth-Doped Optical Fibers for Photonics Applications," was recognized for its innovation and contribution to advancements in photonics research.

श्री फैसल अली को 29 सितंबर 2024 को सतत अपशिष्ट प्रबंधन पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएसडब्ल्यूएम–2024) में सर्वश्रेष्ठ शोध पत्र प्रस्तुति के लिए आईसीएसडब्ल्यूएम उत्कृष्टता पुरस्कार – 2024 से सम्मानित किया गया, जिसका आयोजन मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग, इंजीनियरिंग और प्रबंधन संस्थान, इंजीनियरिंग और प्रबंधन विश्वविद्यालय, कोलकाता द्वारा किया गया।

Mr. Faisal Ali was honored with the ICSWM Excellence Award – 2024 for Best Paper Presentation on 29 September 2024 at the International Conference on Sustainable Waste Management (ICSWM-2024), organized by the Department of Mechanical Engineering, Institute of Engineering & Management, School of University of Engineering and Management, Kolkata.

श्री बिप्लब दास को 30 नवंबर 2024 को आईआईटी मद्रास में आयोजित उन्नत सिरामिक्स फॉर सस्टेनेबिलिटी (सेरा4एस 2024) पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुति पुरस्कार से सम्मानित किया गया। यह सम्मान सततता के लिए उन्नत सिरामिक्स में अत्याधुनिक शोध प्रस्तुत करने में उनके महत्वपूर्ण योगदान और उत्कृष्टता को रेखांकित करता है।

Mr. Biplab Das received the Best Oral Presentation Award on 30 November 2024 at the International Conference on Advanced Ceramics for Sustainability (Cera4S 2024), held at IIT Madras. This recognition underscores his significant contribution and excellence in presenting cutting-edge research in advanced ceramics for sustainability.

सुश्री अदिति दास और **सुश्री आर्या भारद्वाज** को आईआईटी मद्रास में 28–30 नवंबर 2024 को आयोजित एडवांस्ड सिरामिक्स फॉर सस्टेनेबिलिटी (सेरा4एस 2024) में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार से सम्मानित किया गया। इस कार्यक्रम का आयोजन इंडियन सिरामिक सोसाइटी तमिलनाडु चौप्टर, आईआईटी मद्रास, अन्ना विश्वविद्यालय और सीएमईटी हैदराबाद द्वारा किया गया था।

Ms. Aditi Das and **Ms. Aarya Bhardowaz** received the Best Poster Award at Advanced Ceramics for Sustainability (Cera4S 2024), held from 28–30 November 2024 at IIT Madras. The event was organized by the Indian Ceramic Society Tamil Nadu Chapter, IIT Madras, Anna University, and CMET Hyderabad.

सुश्री अंकिता दत्ता चौधरी को सीएसआईआर–केन्द्रीय काँच एवं सिरामिक अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर–सीजीसीआरआई), जादवपुर, कोलकाता में 06–07 फरवरी, 2025 के दौरान आयोजित "एडवांस्ड मटेरियल्स में उभरते ट्रेंड्स (ETAM–2025)" विषय पर राष्ट्रीय सम्मेलन में बेस्ट पोस्टर पुरस्कार प्राप्त हुआ। यह पुरस्कार 07 फरवरी, 2025 को प्रदान किया गया, जो उन्नत सामग्री के क्षेत्र में उनके शोध की गुणवत्ता और उल्लेखनीय योगदान को पहचान प्रदान करता है।

Ms. Ankita Dutta Chowdhury received the Best Poster Award at the national conference "Emerging Trends in Advanced Materials (ETAM-2025)", held during 06–07 February 2025 at CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute (CSIR-CGCRI), Jadavpur, Kolkata. The award, conferred on 07 February 2025, recognizes the quality and significance of her research contribution in the field of advanced materials.

सुश्री सहेली भट्टाचार्जी को 22 जनवरी 2025 को 'इंटरनेशनल कांग्रेस ऑफ ग्लास' में बेस्ट पेपर पुरस्कार प्राप्त हुआ। यह सम्मान उन्हें काँच विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में उनके शानदार शोध योगदान के लिए दिया गया। इसके पश्चात 06 फरवरी 2025 को उन्हें "इमर्जिंग ट्रेंड्स इन एडवांस्ड मैटेरियल्स (ETAM–2025)" पर राष्ट्रीय सम्मेलन में बेस्ट पेपर पुरस्कार भी प्राप्त हुआ।

Ms. Saheli Bhattacharjee received the Best Paper Award at the International Congress of Glass on 22 January 2025, in recognition of her outstanding research contribution in the field of glass science and technology. She further received the Best Paper Award at the national conference "Emerging Trends in Advanced Materials (ETAM-2025)" on 06 February 2025.

दौरे

1. **नामः** डॉ. श्राबंती घोष, वरिष्ठ वैज्ञानिक, ऊर्जा सामग्री एवं उपकरण विभाग, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई, कोलकाता।

   यात्रा का देशः सिंगापुर (22–04–2024 से 27–04–2024)

   उद्देश्यः आसियान–भारत महिला वैज्ञानिक सम्मेलन (एआईडब्ल्यूएससी) में भाग लेना।

2. **नामः** डॉ. सोमनाथ रॉय, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक, कार्यात्मक सामग्री एवं उपकरण विभाग, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई, कोलकाता।

   यात्रा का देशः प्रेस्टन, यूके (30–06–2024 से 06–07–2024)

   उद्देश्यः पर्यावरण में प्रदूषकों, जिनमें स्थायी रसायन भी शामिल हैं, के लिए वैश्विक नीति पर एक अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लेना।

3. **नामः** डॉ. वंशी कृष्ण बल्ला, मुख्य वैज्ञानिक, जैव सामग्री एवं चिकित्सा उपकरण विभाग, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई, कोलकाता।

   यात्रा का देशः बर्लिन, जर्मनी (09–09–2024 से 13–09–2024)

   उद्देश्यः भारतीय प्रतिनिधिमंडल के हिस्से के रूप में 09–13 सितंबर 2024 तक बर्लिन, जर्मनी में आयोजित आईएसओ/टीसी 150 "सर्जरी के लिए प्रत्यारोपण" और इसकी उप–समितियों और कार्य समूहों की बैठकों में भाग लेना।

MOBILITY

1. **Name:** Dr. Srabanti Ghosh,Senior Scientist, Energy Materials & Devices Division, CSIR-CGCRI, Kolkata.

   Country Visited: Singapore (22-04-2024 to 27-04-2024)

   Purpose: To participate in the ASEAN-INDIA Women Scientists Conclave (AIWSC).

2. **Name:** Dr. Somenath Roy,Senior Principal Scientist, Functional Materials & Devices Division, CSIR-CGCRI, Kolkata.

   Country Visited: Preston, UK (30-06-2024 to 06-07-2024)

   Purpose: To attend an international on global policy for pollutants in environment including forever chemicals.

3. **Name:** Dr. Vamsi Krishna Balla,Chief Scientist, Biomaterials & Medical Devices Division, CSIR-CGCRI, Kolkata.

   Country Visited: Berlin, Germany (09-09-2024 to 13-09-2024)

   Purpose: To attend the meetings of ISO/TC 150 " Implants for Surgery " and its Sub committees and Working Groups held in Berlin, Germany from 09-13 September 2024 as a part of the Indian Delegation.

समग्र स्टाफ संख्या
Overall Staff Strength = 317

श्रेणी Category	संख्या/Number (as on 31-03-2025)
वैज्ञानिक Scientists	88
तकनीकी अधिकारी Technical Officers	92
तकनीशियन (श्रेणी II) Technicians (Gr. II)	66
प्रशासनिक Administrative	64
अन्य (श्रेणी I) Others (Gr. I)	7

सेवानिवृत्ति
Superannuation

नाम Name	पदनाम Designation	दिनांक Date
डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा Dr. Suman Kumari Mishra	निदेशक Director	31.07.2024
डॉ. रजत बनर्जी Dr. Rajat Banerjee	प्रधान तकनीकी अधिकारी Principal Technical Officer	31.08.2024
श्री सुजीत घोष Mr. Sujit Ghosh	प्रयोगशाला सहायक Laboratory Assistant	31.08.2024
श्री बिप्लब कुमार नस्कर Mr. Biplab Kumar Naskar	प्रयोगशाला सहायक Laboratory Assistant	30.09.2024
सुश्री कृष्णा भट्टाचार्या Ms. Krishna Bhattacharyya	वरिष्ठ हिंदी अधिकारी Senior Hindi Officer	31.10.2024
श्री सनातन नैया Mr. Sanatan Naiya	वरिष्ठ तकनीशियन (2) Senior Technician (2)	31.10.2024
डॉ. मिलन कांति नस्कर Dr. Milan Kanti Naskar	मुख्य वैज्ञानिक Chief Scientist	31.12.2024
डॉ. नंदिनी दास Dr. Nandini Das	वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक Senior Principal Scientist	31.12.2024
श्री तापश घोष Mr. Tapash Ghosh	तकनीकी अधिकारी Technical Officer	31.12.2024
डॉ. सीतेंदु मंडल Dr. Sitendu Mandal	मुख्य वैज्ञानिक एवं प्रमुख Chief Scientist and Head	31.01.2025
डॉ. सोमनाथ बंदोपाध्याय Dr. Somnath Bandopadhyay	मुख्य वैज्ञानिक एवं प्रमुख Chief Scientist and Head	31.01.2025
डॉ. अविजीत घोष Dr. Avijit Ghosh	प्रधान तकनीकी अधिकारी Principal Technical Officer	31.01.2025
श्री शुभेंदु चक्रवर्ती Mr. Subhendu Chakrabarti	वरिष्ठ तकनीशियन (3) Senior Technician (3)	31.01.2025
डॉ. तरूण कुमार कयाल Dr. Tarun Kumar Kayal	मुख्य वैज्ञानिक एवं प्रमुख Chief Scientist and Head	28.02.2025
श्री रवीन्द्रनाथ दास Mr. Rabindranath Das	निजी सचिव Private Secretary	31.03.2025
श्री मिथिलेश प्रसाद Mr. Mithilesh Prasad	प्रयोगशाला परिचारक (2) Laboratory Attendant (2)	31.03.2025

नई नियुक्तियाँ
New Joining

नाम Name	पदनाम Designation	दिनांक Date
डॉ. नबारुन पोली Dr. Nabarun Polley	वरिष्ठ वैज्ञानिक Sr. Scientist	12.07.2024
डॉ. सौरव दास चौधरी Dr. Sourav Das Chowdhury	वरिष्ठ वैज्ञानिक Sr. Scientist	24.12.2024
डॉ. एरानेजुथ वासन अविन Dr. Eranezhuth Wasan Awin	वरिष्ठ वैज्ञानिक Sr. Scientist	06.01.2025
डॉ. राजन विश्वास Dr. Rajan Biswas	वैज्ञानिक Scientist	03.03.2025
डॉ. विपिन कुमार सिंह Dr. Vipin Kumar Singh	वैज्ञानिक Scientist	07.03.2025
श्री पुष्पम प्रियदर्शी Mr. Pushpam Priyadarshi	तकनीकी सहायक Technical Assistant	05.09.2024
श्री सौरभ कुमार Mr. Saurabh Kumar	सहायक अनुभाग अधिकारी (वित्त एवं लेखा) Assistant Section Officer (F&A)	27.03.2025

स्थानांतरण पर सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में शामिल
Transfers to CSIR-CGCRI

नाम Name	पदनाम Designation	को From	दिनांक Date
श्री सुप्रिय रंजन पाल Mr. Supriya Ranjan Pal	तकनीशियन Technician (1)	सीएसआईआर–सीएसआईओ CSIR-CSIO	06-01-2025
श्री सुदीप संतरा Mr. Sudip Santra	तकनीशियन Technician (1)	सीएसआईआर–सीआरआरआई CSIR-CRRI	06-01-2025

सीएसआईआर–सीजीसीआरआई से प्रस्थान
Leaving CSIR-CGCRI

नाम Name	पदनाम Designation	को To	दिनांक Date
श्री सुबोध कुमार Mr. Subodh Kumar	अनुभाग अधिकारी (सामान्य) Section Officer (General)	सीएसआईआर–एनईएसटी, जोरहाट में स्थानांतरण Transferred to CSIR-NEST, Jorhat	18.06.2024
श्री प्रोसेनजीत कुमार दास Mr. Prosenjit Kumar Das	तकनीकी सहायक Technical Assistant	इस्तीफा दिया Resigned	25.06.2024
डॉ. अरुण कुमार सिंह Dr. Arun Kumar Singh	वैज्ञानिक Scientist	सीएसआईआर–आरएबी, नई दिल्ली में स्थानांतरण Transferred to CSIR-RAB, New Delhi	28.06.2024
डॉ. देबाशीष बंद्योपाध्याय Dr. Debashis Bandyopadhyay	मुख्य वैज्ञानिक Chief Scientist	सीएसआईआर मुख्यालय, नई दिल्ली में स्थानांतरण Transferred to CSIR-Hqrs., New Delhi	16.07.2024
श्री दिब्येंदु बनर्जी Mr. Dibyendu Banerjee	वरिष्ठ सचिवालय सहायक (भ. वं क्र) Senior Secretariat Assistant (S & P)	सीएसआईआर–एनएमएल, जमशेदपुर में स्थानांतरण Transferred to CSIR-NML, Jamshedpur	02.08.2024

नाम Name	पदनाम Designation	को To	दिनांक Date
श्री अंजनी कुमार पांडेय Mr. Anjani Kumar Pandey	भंडार एवं क्रय अधिकारी Stores and Purchase Officer	सीएसआईआर–सीएसएमसीआरआई, भावनगर में स्थानांतरण Transferred to CSIR-CSMCRI, Bhavnagar	09.08.2024
श्री अनिरुद्ध चक्रवर्ती Mr. Aniruddha Chakraborty	वरिष्ठ सचिवालय सहायक (वि.वं ले) Senior Secretariat Assistant (F & A)	सीएसआईआर मुख्यालय, नई दिल्ली में स्थानांतरण Transferred to CSIR-Hqrs., New Delhi	16.08.2024
श्री सुप्रियो मंडल Mr. Supriyo Mondal	वरिष्ठ सचिवालय सहायक (वि.वं ले) Senior Secretariat Assistant (F & A)	सीएसआईआर–एनजीआरआई, हैदराबाद में स्थानांतरण Transferred to CSIR-NGRI, Hyderabad	16.08.2024
सुश्री लीना सान्याल Ms. Lina Sanyal	सेक्शन अधिकारी (एस एंड पी) Section Officer (S & P)	सीएसआईआर–आईआईसीबी, कोलकाता में स्थानांतरण Transferred to CSIR-IICB, Kolkata	19.08.2024
सुश्री जयिता साहा Ms. Jayeeta Saha	जेएसए (भ. वं. क्र) JSA (S&P)	इस्तीफा दिया Resigned	14.08.2024
श्री कौशिक जना Mr. Koushik Jana	वरिष्ठ सचिवालय सहायक (सामान्य) Senior Secretariat Assistant (General)	सीएसआईआर–आईजीआईबी, नई दिल्ली में स्थानांतरण Transferred to CSIR-IGIB, New Delhi	30.08.2024
श्री मुर्सलीम खान Mr. Murselim Khan	वरिष्ठ सचिवालय सहायक (सामान्य) Senior Secretariat Assistant (General)	सीएसआईआर–सीआईएमएफआर, धनबाद में स्थानांतरण Transferred to CSIR-CIMFR, Dhanbad	04.09.2024

आरटीआई मामलों की जानकारी
Information on RTI Matters

प्राप्त आरटीआई आवेदनों की संख्या No. of RTI Application Received	उत्तरित आरटीआई आवेदनों की संख्या No. of RTI Application Replied	अन्य सार्वजनिक प्राधिकरण को स्थानांतरित किए गए आरटीआई आवेदनों की संख्या No. of RTI Application Transferred to other Public Authority	अस्वीकृत आरटीआई आवेदनों की संख्या No. of RTI Application Rejected	लंबित आरटीआई आवेदनों की संख्या No. of RTI Application Outstanding
60	60	01	Nil	Nil

आरटीआई अपील की संख्या प्राप्त No. of RTI Appeal Received	आरटीआई अपील की संख्या उत्तरित No. of RTI Appeal Replied	अन्य सार्वजनिक प्राधिकरण को स्थानांतरित आरटीआई अपील की संख्या No. of RTI Appeal Transferred to other Public Authority	अस्वीकृत आरटीआई अपील की संख्या No. of RTI Appeal Rejected	लंबित आरटीआई अपील की संख्या No. of RTIAppeal Outstanding
2	2	Nil	Nil	Nil

वित्त संबंधी जानकारी
Information on Finance

बाह्य नकदी प्रवाह External Cash Flow	करोड़ रुपये में Rs. in crores
बाह्य परियोजना External Project	13.58

आत्मा राम मेमोरियल संग्रहालय एवं अभिलेखागार (अप्रैल 2024 – मार्च 2025)

इस अवधि के दौरान, आत्मा राम मेमोरियल संग्रहालय एवं अभिलेखागार में कई विशिष्ट आगंतुक और समूह आए, जो ज्ञान साझाकरण और विरासत संरक्षण के एक महत्वपूर्ण केंद्र के रूप में इसकी बढ़ती प्रतिष्ठा को दर्शाते हैं।

आत्मा राम मेमोरियल संग्रहालय एवं अभिलेखागार ने वर्ष के दौरान विभिन्न छात्र समूहों की मेजबानी की, जिससे उन्हें वैज्ञानिक विरासत, अनुसंधान संस्कृति और सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की विरासत से परिचित होने का बहुमूल्य अवसर मिला। कौशल विकास पहलों, संस्थागत सहयोग और स्थापना दिवस समारोह सहित विभिन्न कार्यक्रमों के तहत स्कूलों, कॉलेजों और विश्वविद्यालयों के कुल 600 से अधिक छात्रों और 49 गणमान्य व्यक्तियों ने संग्रहालय का दौरा किया।

उल्लेखनीय दौरों में शामिलः

- डॉ. सुहित रंजन दास (16 अप्रैल 2024), बेलारूस की राष्ट्रीय प्रशासनिक सेवा के प्रेसीडियम के प्रथम उपाध्यक्ष चिझिक सर्गेई (17 अप्रैल 2024), टाटा स्टील से मुनीश सुदा (26 अप्रैल 2024), पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय से एम. रविचंद्रन (14 मई 2024), प्रौद्योगिकी मंत्रालय से एस. कृष्णन (18 मई 2024), आईआईटी मद्रास से सोमनाथ सी. रॉय (30 मई 2024), एनएमएल से डॉ. जी.वी.एस. मूर्ति (10 जून 2024), और कई अन्य प्रख्यात वैज्ञानिक और औद्योगिक प्रतिनिधि जिन्होंने सहयोगात्मक अवसरों और अनुसंधान विस्तार पर चर्चा में भाग लिया।
- 14 जून 2024 को आर. राजा, एस. चक्रबर्ती और डॉ. एम. आर. अजित तथा 19 जुलाई 2024 को मिलमैन थिन फिल्म सिस्टम्स प्राइवेट लिमिटेड के कार्यकारी निदेशक डॉ. मिलिंद आचार्य की यात्राओं ने संग्रहालय में विचारों के आदान–प्रदान को और समृद्ध किया।
- डॉ. विभा मल्होत्रा साहनी (आईपीयू प्रमुख, सीएसआईआर मुख्यालय) और प्रो. (डॉ.) कविता सिंह (24 जुलाई 2024), साथ ही नीति आयोग के सदस्य डॉ. वी.के. सारस्वत (29 जुलाई 2024) जैसे विशिष्ट गणमान्य व्यक्तियों ने नीति और रणनीतिक चर्चाओं के लिए संग्रहालय के महत्व को रेखांकित किया।
- बीआईटी मेसरा रांची से इंद्रनील माला (26–अगस्त–2024), आईआईएसईआर से प्रोफेसर विजयमोहनन पिल्लई (15–नवंबर–2024), आईआईएससी से प्रोफेसर एस. दासप्पा (15–नवंबर–2024) तथा आईआईटी रुड़की से प्रो. बी वेंकट मनोज कुमार आदि जैसे अकादमिक गणमान्य

Atma Ram Memorial Museum & Archive (April 2024 – March 2025)

During the reporting period, the Atma Ram Memorial Museum & Archive received several distinguished visitors and groups, reflecting its growing reputation as a significant centre for knowledge sharing and heritage appreciation.

The Atma Ram Memorial Museum & Archive hosted a diverse range of student groups during the year, providing valuable exposure to scientific heritage, research culture, and the legacy of CSIR-CGCRI. A total of over 600 students from schools, colleges, and universities & 49 dignitaries visited the Museum under various programmes, including skill development initiatives, institutional collaborations, and Foundation Day celebrations.

Notable visits included:

- Dr. Suhit Ranjan Das (16-Apr-2024), Chizhik Sergei, First Deputy Chairman of the Presidium NAS of Belarus (17-Apr-2024), Munish Suda from TATA Steel (26-Apr-2024), M. Ravichandran from MoES (14-May-2024), S. Krishnan from MeitY (18-May-2024), Somnath C. Roy from IIT Madras (30-May-2024), Dr. G.V.S. Murtilty from NML (10-Jun-2024), and several other eminent scientists and industrial leaders who engaged in discussions on collaborative opportunities and research outreach.
- A series of visits on 14-Jun-2024 by R. Raja, S. Chakrabarti, and Dr. M.R. Ajith, and on 19-Jul-2024 by Dr. Milind Acharya, Executive Director of Milman Thin Film Systems Pvt. Ltd., further enriched the Museum's exchange of ideas.
- Distinguished dignitaries such as Dr. Vibha Malhotra Sawhney (IPU Head, CSIR-HQ) and Prof. (Dr.) Kavita Singh (24-Jul-2024), as well as Dr. V.K. Saraswat, Member of NITI Aayog (29-Jul-2024), highlighted the Museum's relevance for policy and strategic discussions.
- Academic leaders, including Indranil Manna from BIT Mesra Ranchi (26-Aug-2024), Prof. Vijayamohanan Pillai from IISER (15-Nov-2024), Prof. S. Dasappa from IISc (15-Nov-2024), and B. Venkata Manoj Kumar from IIT

व्यक्तियों ने अंतर संस्गातक सहयोग को बढ़ाने में संग्रहालय के महत्व को स्वीकार किया।

- 21–नवंबर–2024 को, संसदीय स्थायी समिति के माननीय अध्यक्ष, भुवनेश्वर कलिता ने राष्ट्रीय नीति निर्माताओं के बीच संग्रहालय की दृश्यता को रेखांकित करते हुए एक समूह के साथ दौरा किया।

मुख्य आकर्षण इस प्रकार हैं:

- **कौशल विकास कार्यक्रम:** बीटीयू–जीसीईसीटी (28 छात्र), दीनबंधु एंड्रयूज कॉलेज (33 छात्र), जीसीईसीटी (20 छात्र), जीकेसीईएम (28 छात्र), सीआईटी उलुबेरिया (31 छात्र), नरूला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी (23 छात्र), सिटी कॉलेज (41 छात्र), एसवीयू (21 छात्र) और एनआईटी (43 छात्र) के समूहों ने संवादात्मक शिक्षण सत्रों में भाग लिया, जो उनके शैक्षणिक पाठ्यक्रम के पूरक थे।
- **विद्यालयीय सहभागिता:** अभिनव भारती हाई स्कूल (23), ग्रेटर कोलकाता कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट (14), आशुतोष कॉलेज (16), द मॉडर्न एकेडमी (13), वीजेसी (33) और आईईएम (30) के छात्रों ने संग्रहालय की अनूठी प्रदर्शनियों को प्रदर्शित करने वाले सुनियोजित भ्रमणों का अनुभव किया।
- **अंतर–सीएसआईआर समूह (आईसीजी) छात्र भ्रमण:** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई, आईआईएससी बैंगलोर, एनआईटी वारंगल, बीएआरसी मुंबई, लेह यूनिवर्सिटी, जीएनडीयू, आईआईटी दिल्ली, आईआईटी खड़गपुर और अल्फ्रेड यूनिवर्सिटी यूएसए के छात्रों और संकाय सदस्यों वाले तीन बहु–संस्थागत प्रतिनिधिमंडलों (क्रमशः 8, 8 और 10 प्रतिभागी) ने ज्ञान के आदान–प्रदान और सहयोगात्मक चर्चाओं में भाग लिया।
- **स्थापना दिवस कार्यक्रम भ्रमण:** स्थापना दिवस समारोह के अंतर्गत, महासिन कमल (सिबपुर एसएसपीएस – 29), सुभाष चंद्र घोष (मुकुल बोस मेमोरियल इंस्टीट्यूट–17), अरिंदम लोहा (बिलशरिया देशोप्रिया विद्यानिकेतन–21), श्रुति मंडल (गोरफा डी. एन.एम गर्ल्स हाई स्कूल–31) और अनिर्बन सेन (बेलघरिया देशोप्रिया विद्यानिकेतन–24) के नेतृत्व में समूहों ने निर्देशित भ्रमण में भाग लिया, जिसमें संग्रहालय की सामुदायिक पहुंच और शिक्षा में भूमिका को उजागर किया गया।

Roorkee (23-Dec-2024), acknowledged the Museum's role in fostering inter-institutional engagement.

- On 21-Nov-2024, Bhubaneshwar Kalita, Hon'ble Chairman of the Parliamentary Standing Committee, visited with a group, underlining the Museum's visibility among national policymakers.

Key highlights include:

- **Skill Development Programmes:** Groups from BTU–GCECT (28 students), Dinabandhu Andrews College (33 students), GCECT (20 students), GKCEM (28 students), CIT Uluberia (31 students), Narula Institute of Technology (23 students), City College (41 students), SVU (21 students), and NIT (43 students) participated in interactive learning sessions that complemented their academic curricula.
- **School Engagements:** Students from Abhinav Bharati High School (23), Greater Kolkata College of Engineering & Management (14), Ashutosh College (16), The Modern Academy (13), VJC (33), and IEM (30) experienced curated tours showcasing the Museum's unique exhibits.
- **Inter-CSIR Group (ICG) Student Visits:** Three multi-institutional delegations, comprising students and faculty from CSIR-CGCRI, IISc Bangalore, NIT Warangal, BARC Mumbai, Lehigh University, GNDU, IIT Delhi, IIT Kharagpur, and Alfred University USA (8, 8, and 10 participants respectively), engaged in knowledge exchange and collaborative discussions.
- **Foundation Day Programme Visits:** As part of the Foundation Day celebrations, groups led by Mahasin Kamal (Sibpur SSPS – 29), Subhas Chandra Ghosh (Mukul Bose Memorial Institute – 17), Arindam Loha (Bilsharia Deshopriya Vidyaniketan – 21), Shruti Mondal (Gorfa D.N.M Girls High School – 31), and Anirban Sen (Belgharia Deshapriya Vidyaniketan – 24) participated in guided tours, highlighting the Museum's role in community outreach and education.

सीएसआईआर–सीजीसीआरआई प्लेटिनम जयंती समारोह (1950–2025):

केंद्रीय काँच और सिरामिक अनुसंधान संस्थान (सीजीसीआरआई), जिसका मूल नाम केंद्रीय काँच और सिलिकेट अनुसंधान संस्थान रखा जाना प्रस्तावित था, वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद के अंतर्गत स्थापित किए जाने वाले पहले चार प्रयोगशालाओं में से एक है। यद्यपि इसने 1944 में सीमित रूप से कार्य करना शुरू किया था, परंतु संस्थान का औपचारिक उद्घाटन 26 अगस्त, 1950 को हुआ था।

कोलकाता स्थित सीएसआईआर–केंद्रीय काँच और सिरामिक अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर–सीजीसीआरआई) ने गर्वपूर्वक अपनी प्लेटिनम जयंती मनाई, जो काँच और सिरामिक विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उत्कृष्टता के 75 वर्ष पूरे होने का जश्न है। यह उत्सव वित्तीय वर्ष 2024–25 और 2025–26 के दौरान जारी रहेगा। सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने काँच, सिरामिक, फोटोनिक्स, सेंसर और संबंधित सामग्रियों में भारत की क्षमताओं को आगे बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है, और कई औद्योगिक क्षेत्रों में नवाचार और आत्मनिर्भरता को बढ़ावा दिया है।

इस कार्यक्रम में विशेष व्याख्यान, प्रौद्योगिकी प्रदर्शन, संवादात्मक सत्र और उत्कृष्ट योगदान के लिए सम्मान शामिल थे, जिन्होंने सीजीसीआरआई की स्थापना से लेकर नवाचार के वैश्विक स्तर पर मान्यता प्राप्त केंद्र के रूप में इसकी वर्तमान स्थिति तक की यात्रा को उजागर किया। समारोह में संस्थान के दूरदर्शी दृष्टिकोण पर भी बल दिया गया जो उन्नत सामग्रियों और उभरती प्रौद्योगिकियों का उपयोग करके विकसित भारत 2047 और उसके बाद की चुनौतियों का सामना करना है।

वर्ष भर चलने वाले प्लेटिनम जयंती समारोह का शुभारंभ सीएसआईआर की महानिदेशक और डीएसआईआर की सचिव डॉ. एन. कलैसेल्वी, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई अनुसंधान परिषद के अध्यक्ष प्रो. आशुतोष शर्मा और पूर्व निदेशक डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा और डॉ. के. मुरलीधरन के भावपूर्ण वीडियो संदेशों के साथ हुआ, जिसमें उन्होंने सीएसआईआर–सीजीसीआरआई को उसकी शानदार उपलब्धियों पर बधाई दी और आगामी समारोहों के लिए शुभकामनाएं दीं। समारोह का औपचारिक उद्घाटन 23 दिसंबर 2024 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक प्रो. बिक्रमजीत बसु ने किया, जो संस्थान की यात्रा में एक ऐतिहासिक मील का पत्थर साबित होगा।

- **प्रथम प्लेटिनम जयंती विशिष्ट व्याख्यानः** सीएसआईआर–केंद्रीय काँच और सिरामिक अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर–सीजीसीआरआई) के प्लेटिनम जयंती समारोह के अंतर्गत, प्रथम प्लेटिनम जयंती विशिष्ट व्याख्यान आईआईटी मद्रास के प्रोफेसर ऑफ

CSIR-CGCRI Platinum Jubilee Celebration (1950-2025):

Central Glass and Ceramic Research Institute (CGCRI) originally proposed to be named as Central Glass & Silicate Research Institute is one of the first four laboratories decided to be set up under the Council of Scientific & Industrial Research. Even though it started functioning in a limited way in 1944, the Institute was formally inaugurated on August 26, 1950.

The CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute (CSIR-CGCRI), Kolkata, proudly marked its Platinum Jubilee, celebrating 75 years of excellence in glass and ceramic science and technology. This celebration will be carried on throughout the financial years 2024–25 and 2025–26. CSIR-CGCRI has played a pivotal role in advancing India's capabilities in glass, ceramics, photonics, sensors, and related materials, driving innovation and self-reliance in multiple industrial sectors.

The event featured special lectures, technology showcases, interactive sessions, and honors for outstanding contributions, highlighting CGCRI's journey from its inception to its current status as a globally recognized hub of innovation. The celebration also emphasized the institute's forward-looking vision—to harness advanced materials and emerging technologies to meet the challenges of Viksit Bharat 2047 and beyond.

The year long Platinum Jubilee celebrations commenced with heartfelt video messages from Dr. N. Kalaiselvi, DG, CSIR & Secretary, DSIR; Prof. Ashutosh Sharma, Chairman, CSIR-CGCRI Research Council; and former Directors Dr. Suman Kumari Mishra and Dr. K. Muraleedharan, congratulating CSIR-CGCRI on its illustrious achievements and extending their best wishes for the forthcoming celebrations.The celebrations were formally inaugurated on 23 December 2024 by Prof. Bikramjit Basu, Director, CSIR-CGCRI, marking the beginning of a historic milestone in the institute's journey.

- **1st Platinum Jubilee Distinguished Lecture:** As part of the Platinum Jubilee Celebrations of CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute (CSIR-CGCRI), the 1st Platinum Jubilee Distinguished Lecture was delivered by Dr. Debashish Bhattacharjee, FREng, Professor of Practice, IIT Madras, and Former

प्रैक्टिस और टाटा स्टील लिमिटेड के पूर्व उपाध्यक्ष (प्रौद्योगिकी एवं अनुसंधान एवं विकास) डॉ. देबाशीष भट्टाचार्य, एफआरईएनजी द्वारा दिया गया। उनके व्याख्यान का शीर्षक था ''सतत भविष्य के लिए स्थानांतरीय प्रौद्योगिकीः भारतीय परिदृश्य में चुनौतियाँ''। इसमें भारत में सतत प्रौद्योगिकियों को आगे बढ़ाने के अवसरों और चुनौतियों पर गहन प्रकाश डाला गया।

इस कार्यक्रम में कई अन्य विशिष्ट अतिथियां सहित गणमान्य व्यक्ति उपस्थित थे, जिनमें सीएसआईआर–सीजीसीआरआई क पूर्व निदशक प्रो. (डॉ.) एच.एस. माईती, सीएसआईआर–आईएमएमटी के निदेशक डॉ. रामानुज नारायणय और सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के पूर्व कार्यवाहक निदेशक श्री कमल दासगुप्ता शामिल थे।

- **द्वितीय प्लेटिनम जयंती विशिष्ट व्याख्यानः** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक प्रोफेसर बिक्रमजीत बसु ने 30 जनवरी 2025 को संस्थान की द्वितीय प्लेटिनम जयंती विशिष्ट व्याख्यान श्रृंखला का उद्घाटन किया। सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की प्लेटिनम जयंती (2024–2025) के समारोहों के अंतर्गत, इटली के टोर वर्गाटा विश्वविद्यालय के रसायन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के प्रोफेसर एनरिको ट्रैवर्सा ने संस्थान का दौरा किया और ''सतत विकास के लिए सिरामिक नैनोमैटेरियल्स'' विषय पर एक ज्ञानवर्धक व्याख्यान दिया।
- **तृतीय प्लेटिनम जयंती विशिष्ट व्याख्यानः** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के चल रहे प्लेटिनम जयंती वर्ष (2024–2025) समारोह के अंतर्गत, पद्म श्री पुरस्कार से सम्मानित और आईआईएससी, बैंगलोर के प्रतिष्ठित संकाय सदस्य प्रोफेसर दीपांकर बनर्जी ने 7 फरवरी 2025 को तृतीय प्लेटिनम जयंती विशिष्ट व्याख्यान दिया। ''गैलियम नाइट्राइडः प्रक्रिया, संरचना और गुणधर्म'' शीर्षक वाले उनके व्याख्यान में आधुनिक पदार्थ विज्ञान में गैलियम नाइट्राइड (गैलियम नाइट्राइड) की प्रगति और अनुप्रयोगों की गहन जानकारी दी गई। इस कार्यक्रम की मेजबानी सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक प्रोफेसर बिक्रमजीत बसु ने की और इसमें प्रोफेसर बनर्जी की विशेषज्ञता से लाभान्वित होने के इच्छुक वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं और छात्रों ने भाग लिया।
- **चतुर्थ प्लेटिनम जयंती विशिष्ट व्याख्यानः** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के प्लेटिनम जयंती

Vice President (Technology & R&D), Tata Steel Ltd. His lecture, entitled "Translational Technology for Sustainable Future: Challenges in the Indian Landscape," offered deep insights into the opportunities and challenges of advancing sustainable technologies in India.

The event was graced by eminent dignitaries, including Prof. (Dr.) H.S. Maiti, Former Director, CSIR-CGCRI; Dr. Ramanuj Narayan, Director, CSIR-IMMT; and Shri Kamal Dasgupta, Former Acting Director, CSIR-CGCRI, along with several other distinguished guests.

- **2nd Platinum Jubilee Distinguished Lecture:** Prof. Bikramjit Basu, Director, CSIR-CGCRI, inaugurated the Institute's 2nd Platinum Jubilee Distinguished Lecture Series on 30 January, 2025. As part of the celebrations for CSIR-CGCRI's Platinum Jubilee (2024–2025), Prof. Enrico Traversa, Professor, Department of Chemical Science and Technology, University of Tor Vergata, Italy, visited the institute and delivered an enlightening talk on "Ceramic Nanomaterials for Sustainable Development."
- **3rd Platinum Jubilee Distinguished Lecture:** As part of CSIR-CGCRI's ongoing Platinum Jubilee Year (2024–2025) celebrations, Prof. Dipankar Banerjee, Padma Shri Awardee and eminent faculty member of IISc, Bangalore, delivered the 3rd Platinum Jubilee Distinguished Lecture on 7 February, 2025. His lecture, titled "GaN: Process, Structure and Properties," offered deep insights into the advancements and applications of Gallium Nitride (GaN) in modern materials science. The event was graciously hosted by Prof. Bikramjit Basu, Director, CSIR-CGCRI, and was attended by scientists, researchers, and students eager to engage with Prof. Banerjee's expertise.
- **4th Platinum Jubilee Distinguished Lecture:** The event was inaugurated by Prof. Padmanabhan Balaram, Prof. Bikramjit Basu, and Dr. Debdulal Saha as part of CSIR-CGCRI's Platinum Jubilee celebrations. The

समारोह के अंतर्गत इस कार्यक्रम का उद्घाटन प्रो. पद्मनाभन बलराम, प्रो. बिक्रमजीत बसु और डॉ. देबदुलाल साहा ने किया। सीएसआईआर के कुलाधिपति और सीएसआईआर के शासी मंडल के अध्यक्ष प्रो. पद्मनाभन बलराम ने ''भारत में विज्ञान और वैज्ञानिकः अतीत और वर्तमान'' विषय पर चौथा प्लेटिनम जयंती विशिष्ट व्याख्यान दिया। अपने ज्ञानवर्धक भाषण में, प्रो. बलराम ने भारत के वैज्ञानिक विकास का विवरण देते हुए दशकों में भारतीय वैज्ञानिकों द्वारा प्राप्त उपलब्धियों और चुनौतियों पर प्रकाश डाला।

- **पंचम प्लेटिनम जयंती विशिष्ट व्याख्यानः** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के प्लेटिनम जयंती समारोह (2024–2025) के अंतर्गत, संस्थान ने 7 मार्च 2025 को 5वें प्लेटिनम जयंती विशिष्ट व्याख्यान का आयोजन किया। रक्षा अनुसंधान एवं विकास विभाग के सचिव और डीआरडीओ के अध्यक्ष डॉ. समीर वी. कामत ने ''रक्षा के लिए सामग्रीः चुनौतियाँ और अवसर'' शीर्षक पर एक प्रभावशाली व्याख्यान दिया। इस कार्यक्रम में सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक प्रो. बिक्रमजीत बसु और सीएसआईआर–आईआईसीबी की निदेशक प्रो. विभा टंडन के साथ–साथ वैज्ञानिक, शोधकर्ता और आमंत्रित अतिथि उपस्थित थे, जो महत्वपूर्ण तकनीकी क्षेत्रों में अत्याधुनिक अनुसंधान और ज्ञान के आदान–प्रदान को बढ़ावा देने के लिए संस्थान की प्रतिबद्धता को रेखांकित करता है।
- **षष्ठ प्लेटिनम जयंती विशिष्ट व्याख्यानः** अपनी प्लेटिनम जयंती समारोह (2024–2025) के अंतर्गत, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने सोमवार, 24 मार्च 2025 को ऑनलाइन प्रारूप में छठे प्लेटिनम जयंती विशिष्ट व्याख्यान का आयोजन किया। यह व्याख्यान प्रोफेसर फिलिप विथर्स, एफआरएस, एफआरईएनजी, एफआईएमएमएम, रेजियस प्रोफेसर ऑफ मैटेरियल्स, डिपार्टमेंट ऑफ मैटेरियल्स और निदेशक, नेशनल रिसर्च फैसिलिटी फॉर लेबोरेटरी सीटी, मैनचेस्टर विश्वविद्यालय, यूके द्वारा दिया गया। उनके व्याख्यान का शीर्षक था ''सामग्री व्यवहार की सहसंबंधी समय–समाधानित 2डी और 3डी इमेजिंग'', जिसमें उन्होंने सामग्री के गुणों और प्रदर्शन को समझने के लिए उन्नत इमेजिंग तकनीकों का विवरण दिया। सत्र का शुभारंभ सीएसआईआर–सीजीसीआरआई, कोलकाता के निदेशक प्रोफेसर बिक्रमजीत बसु के स्वागत संबोधन और वक्ता परिचय के साथ हुआ।

➢ **प्रथम प्लैटिनम जयंती विजिटरः** सीएसआईआर–केन्द्रीय काँच एवं सिरामिक अनुसंधान संस्थान

4th Platinum Jubilee Distinguished Lecture delivered by Prof. Padmanabhan Balaram, Chancellor, AcSIR & Chairperson, Board of Governors, AcSIR, on "Science and Scientists in India: Past and Present." In his insightful address, Prof. Balaram traced India's scientific evolution, offering reflections on the achievements and challenges faced by Indian scientists over the decades.

- **5th Platinum Jubilee Distinguished Lecture:** As part of CSIR-CGCRI's Platinum Jubilee celebrations (2024–2025), the institute hosted the 5th Platinum Jubilee Distinguished Lecture on 7 March, 2025. Dr. Samir V. Kamat, Secretary, Department of Defence R&D and Chairman of DRDO, delivered an impactful lecture titled "Materials for Defence: Challenges and Opportunities."The event was graced by Prof. Bikramjit Basu, Director, CSIR-CGCRI, and Prof. Vibha Tandon, Director, CSIR-IICB, along with scientists, researchers, and invited guests, underscoring the institute's commitment to fostering cutting-edge research and knowledge exchange in critical technological areas.
- **6th Platinum Jubilee Distinguished Lecture:** As part of its Platinum Jubilee celebrations (2024–2025), CSIR-CGCRI hosted the 6th Platinum Jubilee Distinguished Lecture in an online format on Monday, 24 March, 2025. The lecture was delivered by Prof. Philip Withers, FRS, FREng, FIMMM, Regius Professor of Materials, Department of Materials, and Director, National Research Facility for Laboratory CT, The University of Manchester, UK. His talk, titled "Correlative Time-Resolved 2D and 3D Imaging of Materials Behaviour," explored advanced imaging techniques for understanding material properties and performance.The session began with a Welcome Address and Speaker Introduction by Prof. Bikramjit Basu, Director, CSIR-CGCRI, Kolkata.

➢ **1st Platinum Jubilee Visitors:** As part of the Platinum Jubilee Celebrations (2024–25) of CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute (CSIR-CGCRI), Kolkata, B. Venkata Manoj Kumar, Professor and Head,

(सीएसआईआर–सीजीसीआरआई), कोलकाता के प्लैटिनम जयंती समारोह (2024–25) के एक भाग के रूप में, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की के धातु विज्ञान एवं पदार्थ अभियांत्रिकी विभाग के प्रोफेसर एवं प्रमुख, बी. वेंकट मनोज कुमार 18–24 दिसंबर, 2024 के दौरान पहले प्लैटिनम जुबली विजिटर के रूप में संस्थान में उपस्थित रहे। अपने प्रवास के दौरान, उन्होंने साइंटिस्ट, स्टाफ मेंबर और रिसर्च स्कॉलर से चर्चा की और संस्थान के कई अनुसंधान एवं विकास विभागों और मुख्य कैरेक्टराइजेशन सुविधा का दौरा किया। उन्होंने सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के साथ मिलकर इंडियन सिरामिक सोसाइटी, कोलकाता चैप्टर द्वारा आयोजित एक सेमिनार में एक टेक्निकल लेक्चर भी दिया। इस दौरे में संस्थान के प्लैटिनम प्लैटिनम जयंती समारोह के हिस्से के तौर पर बहुमूल्य एकेडमिक एक्सचेंज और साइंटिफिक चर्चा हुई।

- **द्वितीय प्लैटिनम जयंती विजिटरः** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई कोलकाता के प्लैटिनम जयंती समारोह (2024–25) के एक भाग के रूप में, प्रोफेसर माइकल जेलिंस्की, प्रमुख, सेंटर फॉर ट्रांसलेशनल बोन, जॉइंट एंड सॉफ्ट टिशू रिसर्च, टीयू ड्रेसडेन, जर्मनी ने 3–5 मार्च, 2025 के दौरान संस्थान का दौरा किया।

  3डी बायोप्रिंटिंग और हेल्थकेयर मटीरियल रिसर्च में दुनिया भर में जाने–माने एक्सपर्ट, प्रो. जेलिंस्की ने 04 मार्च, 2025 को एपीसी रॉय सेमिनार हॉल में "बोन हीलिंग एप्लीकेशन के लिए कैल्शियम फॉस्फेट सीमेंट और मेसोपोरस बायोएक्टिव ग्लास से बने कंपोजिट" पर तीसरा प्लेटिनम जुबली डिस्टिंग्विश्ड विजिटर व्याख्यान भी दिया।

  उनके दौरे में वैज्ञानिकों, रिसर्च स्कॉलर और छात्र के साथ इंटरैक्टिव सेशन आयोजित हुए, जिससे एडवांस्ड बायोमटेरियल्स और भविष्य के सहयोग पर चर्चा हुई और संस्थान के ऐतिहासिक समारोह के महत्व में और वृद्धि हुई।

- **प्रथम प्लैटिनम जयंती व्याख्यानः** यह व्याख्यान प्रो. (डॉ.) रमन सिंह, प्रोफेसर, रासायनिक और जैविक अभियांत्रिकी तथा यांत्रिक और अंतरिक्ष अभियांत्रिकी, मोनाश यूनिवर्सिटी, ऑस्ट्रेलिया; SPARC विजिटिंग प्रोफेसर, मेटलर्जिकल और मटीरियल इंजीनियरिंग डिपार्टमेंट, IIT खड़गपुर और विजिटिंग प्रोफेसर, ETH ज्यूरिख द्वारा दिया गया। उनके "माइल्ड स्टील पर ग्राफीन के केमिकल वेपर डिपोजिशन में चुनौतियों से निपटनाः शानदार और टिकाऊ करोजन रेजिस्टेंस के

Department of Metallurgical and Materials Engineering, Indian Institute of Technology Roorkee, visited the Institute as the 1st Platinum Jubilee Visitor during 18–24 December, 2024. During his visit, he interacted with scientists, staff members, and research scholars and toured several R&D divisions and major characterization facilities of the Institute. He also delivered a technical lecture in a seminar organized by the Indian Ceramic Society, Kolkata Chapter, in association with CSIR-CGCRI. The visit facilitated valuable academic exchange and scientific discussions as part of the Institute's Platinum Jubilee celebrations

- **2nd Platinum Jubilee Visitors:** As part of CSIR-CGCRI's Platinum Jubilee Celebrations (2024–2025), Prof. Michael Gelinsky, Head, Centre for Translational Bone, Joint and Soft Tissue Research, TU Dresden, Germany, visited the institute from March 3–5, 2025.

  A globally recognized expert in 3D bioprinting and healthcare materials research, Prof. Gelinsky delivered the 3rd Platinum Jubilee Distinguished Visitor Lecture on "Composites Made from Calcium Phosphate Cements and Mesoporous Bioactive Glass for Bone Healing Applications" on March 4, 2025, at APC Roy Seminar Hall.

  His visit featured interactive sessions with scientists, research scholars, and students, fostering discussions on advanced biomaterials and future collaborations, and added great value to the institute's landmark celebrations.

- **1st Platinum Jubilee Lecture:** The lecture was delivered by Prof. (Dr.) Raman Singh, Professor, Department of Chemical and Biological Engineering & Department of Mechanical and Aerospace Engineering, Monash University, Australia; SPARC Visiting Professor, Department of Metallurgical and Materials Engineering, IIT Kharagpur; and Visiting Professor, ETH Zurich.His talk, titled "Circumventing Challenges in Chemical Vapour Deposition of Graphene on Mild Steel: A Disruptive Approach to Remarkable

लिए एक डिसरप्टिव अप्रोच" विषयक व्याख्यान से एडवांस्ड मटीरियल इंजीनियरिंग के जरिए बेहतर करोजन रेजिस्टेंस पाने के लिए नई तकनीकों के बारे में बहुमूल्य जानकारी मिली।

- **द्वितीय प्लैटिनम जयंती व्याख्यान:** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के प्लैटिनम जयंती समारोह (2024–2025) के एक भाग के रूप में संस्थान ने 21 मार्च, 2025 को द्वितीय प्लैटिनम जयंती व्याख्यान की मेजबानी की। श्री चित्रा तिरुनल आयुर्विज्ञान और प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुवनंतपुरम के निदेशक प्रो. (डॉ.) संजय बिहारी ने "मेडिकल डिवाइस डेवलपमेंट: द रोडमैप, सक्सेस एंड द ट्रैवेल्स" विषय पर एक रोचक व्याख्यान दिया।

  अपने व्याख्यान में प्रो. बिहारी ने मेडिकल डिवाइस इनोवेशन में हाल की प्रगति पर प्रकाश डाला, साथ ही साथ इन प्रौद्योगिकियों को चिकित्सा विज्ञान और मरीजों की देखभाल के फायदे के लिए उपयोग में आने वाली चुनौतियों और संभावनाओं पर भी चर्चा की।

  इसमें सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक प्रो. बिक्रमजीत बसु के अतिरिक्त संस्थान के वैज्ञानिक, शोधार्थी और छात्रों शामिल हुए। यह इस बात का परिचायक है कि संस्थान अंतःविषय शोध को आगे बढ़ाने तथा विज्ञान और प्रौद्योगिकी के महत्वपूर्ण क्षेत्रों में संवाद को बढ़ावा देने के लिए प्रतिबद्ध है।

and Durable Corrosion Resistance," provided valuable insights into innovative techniques for achieving enhanced corrosion resistance through advanced materials engineering.

- **2nd Platinum Jubilee Lecture:** As part of CSIR-CGCRI's Platinum Jubilee celebrations (2024–2025), the institute hosted the 2nd Platinum Jubilee Lecture on 21 March, 2025. Prof. (Dr.) Sanjay Behari, Director of Sree Chitra Tirunal Institute for Medical Sciences and Technology, Thiruvananthapuram, delivered an engaging lecture titled "Medical Device Development: The Roadmap, the Successes and the Travails."

  In his address, Prof. Behari shed light on recent cutting-edge advances in medical device innovation, while also discussing the challenges and opportunities in translating these technologies to benefit medical science and patient care.

  The event was graced by Prof. BikramjitBasu, Director, CSIR-CGCRI, and was attended by scientists, researchers, and students, underscoring the institute's commitment to advancing interdisciplinary research and fostering dialogue on critical areas of science and technology.

आयोजित प्रमुख कार्यक्रम
MAJOR EVENTS ORGANIZED

1. **नराकास:** नराकास, कोलकाता (कार्यालय–2) की अर्धवार्षिक बैठक 2 अप्रैल 2024 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की निदेशक और नराकास की अध्यक्ष डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा की अध्यक्षता में सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में आयोजित की गई। बैठक में सदस्य संस्थानां और कार्यालयों के कार्यालय प्रमुखों और हिंदी अधिकारियों ने भाग लिया। सत्र के दौरान, सहायक निदेशक (राजभाषा) श्री एन.के. दुबे ने सदस्य कार्यालयों की प्रगति रिपोर्टों की समीक्षा की। कार्यक्रम में कलकत्ता विश्वविद्यालय के हिंदी विभाग के प्रमुख प्रोफेसर राम आह्लाद चौधरी मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित थे। उन्होंने ''21वीं सदी में हिंदी कविता और उसका दर्शन'' विषय पर एक ज्ञानवर्धक व्याख्यान दिया। बैठक में राजभाषा को बढ़ावा देने और सांस्कृतिक आदान–प्रदान को प्रोत्साहित करने के लिए सीएसआईआर की निरंतर प्रतिबद्धता पर प्रकाश डाला गया।

2. **सीएसआईआर हेल्थ कोहोर्ट नॉलेजबेस (पीआई–सीएचईसीके):** सीएसआईआर हेल्थ कोहोर्ट नॉलेजबेस (पीआई–सीएचईसीके) भारत के वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद (सीएसआईआर) की एक राष्ट्रव्यापी स्वास्थ्य पहल है। इसका उद्देश्य देशभर में हजारों सीएसआईआर कर्मचारियों, पेंशनभोगियों और उनके जीवनसाथियों को शामिल करके एक व्यापक स्वास्थ्य डेटाबेस बनाना है। सीएसआईआर हेल्थ कोहोर्ट नॉलेजबेस (पीआई–सीएचईसीके) का शुभारंभ 8 अप्रैल 2024 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में किया गया। कार्यक्रम का उद्घाटन सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की निदेशक डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा ने किया और यह संस्थान में 13 अप्रैल 2024 तक जारी रहेगा। यह पहल एक अखिल सीएसआईआर कार्यक्रम का हिस्सा है, जिसे सभी सीएसआईआर प्रयोगशालाओं में एक साथ संचालित किया जा रहा है, जिसका उद्देश्य भारत में रोग जोखिम कारकों और सटीक स्वास्थ्य देखभाल पर अनुसंधान का समर्थन करने के लिए व्यापक स्वास्थ्य डेटा एकत्र करना है।

3. **विश्व बौद्धिक संपदा दिवस 2024:** विश्व बौद्धिक संपदा दिवस 2024 का आयोजन सीएसआईआर–सीजीसीआरआई मं 26 अप्रैल 2024 को किया गया। कार्यक्रम का शुभारंभ सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की निदेशक डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा के स्वागत भाषण से हुआ। टाटा स्टील में आईपीआर और प्रौद्योगिकी आसूचना के प्रमुख श्री मुनीश सूदन ने ''सतत विकास में आईपीआर की भूमिका'' विषय पर आईपी दिवस व्याख्यान दिया। सीएसआईआर–यूआरडीआईपी के प्रधान वैज्ञानिक डॉ. पी. वेंकटरमन द्वारा ''आईपी और नवाचार का तकनीकी–व्यावसायिक मूल्यांकन'' विषय पर एक विशेष आईपी क्लिनिक का भी आयोजन किया गया। इस कार्यक्रम में सतत नवाचारों को बढ़ावा देने में बौद्धिक संपदा अधिकारों के महत्व पर प्रकाश डाला गया।

1. **NARAKAS:** The Half-Yearly Meeting of NARAKAS (Offices-2), Kolkata was held at CSIR-CGCRI on 2 April, 2024 under the chairmanship of Dr. Suman Kumari Mishra, Director, CSIR-CGCRI, and Chairperson of NARAKAS. The meeting was attended by Office Heads and Hindi Officers from member institutions and offices. During the session, Shri N.K. Dubey, Assistant Director (Official Language), reviewed the progressive reports of the member offices. The event was graced by Prof. Ram Ahlad Chaudhary, Head of the Hindi Department, Calcutta University, as the Chief Guest. He delivered an insightful lecture on "Hindi Poetry and Its Philosophy in the 21st Century." The meeting highlighted CSIR's continued commitment to promoting the official language and fostering cultural exchange.

2. **CSIR Health Cohort Knowledgebase (PI-CHeCK):** CSIR Health Cohort Knowledgebase (PI-CHeCK) is a nationwide health initiative by the Council of Scientific & Industrial Research (CSIR), India. It aims to create a comprehensive health database by enrolling thousands of CSIR employees, pensioners, and their spouses across the country. CSIR Health Cohort Knowledge base (PI-CHeCK) was launched at CSIR-CGCRI on 8 April, 2024. The programme was inaugurated by Dr. Suman Kumari Mishra, Director, CSIR-CGCRI, and will continue at the institute until 13 April, 2024. This initiative is part of a pan-CSIR programme, being simultaneously conducted across all CSIR laboratories, aiming to collect comprehensive health data to support research on disease risk factors and precision healthcare in India.

3. **World IP Day 2024:** World IP Day 2024 was observed at CSIR-CGCRI on 26 April, 2024. The programme commenced with a welcome address by Dr. Suman Kumari Mishra, Director, CSIR-CGCRI. Mr. Munish Sudan, Head of IPR and Technology Intelligence at Tata Steel, delivered the IP Day Lecture on "Role of IPR in Sustainability." A special IP Clinic was also conducted by Dr. P. Venkataraman, Principal Scientist, CSIR-URDIP, on "Techno-Commercial Evaluation of IP and Innovation." The event highlighted the importance of intellectual property rights in fostering sustainable innovations.

4. **बेलारूस की राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी के प्रतिनिधिमंडल का दौरा:** बेलारूस की राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (एनएएसबी) के एक प्रतिनिधिमंडल ने द्विपक्षीय वैज्ञानिक सहयोग के अवसरों का पता लगाने के लिए सीएसआईआर–सीजीसीआरआई का दौरा किया। पांच गणमान्य व्यक्तियों के इस दल का नेतृत्व एनएएसबी के प्रेसीडियम के प्रथम उपाध्यक्ष शिक्षाविद सर्गेई चिझिक ने किया।

   सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की निदेशक डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा ने प्रतिनिधिमंडल का गर्मजोशी से स्वागत किया और बैठक का संचालन सीएसआईआर मुख्यालय स्थित आईएसटीएडी द्वारा किया गया। संस्थान के विभिन्न विभागों के वैज्ञानिकों ने चर्चा में सक्रिय रूप से भाग लिया, जिसमें दोनों संस्थानों के बीच संभावित सहयोगात्मक अनुसंधान पहलों और ज्ञान के आदान–प्रदान पर ध्यान केंद्रित किया गया।

5. **स्वच्छता पखवाड़ा–2024:** राष्ट्रव्यापी स्वच्छता पखवाड़ा पहल के अंतर्गत, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने 1 से 15 मई 2024 के बीच स्वच्छता और जागरूकता गतिविधियों की एक श्रृंखला आयोजित की।

   1 मई 2024 को, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की निदेशक डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा ने सभी कर्मचारियों और शोधार्थियों को स्वच्छता पखवाड़ा की शपथ दिलाई, जिससे स्वच्छता और पर्यावरण के प्रति संस्थान की प्रतिबद्धता की पुष्टि हुई।

   संस्थान के आवासीय परिसरों ''सिरसा'' और ''सिरपा'' में 2 से 6 मई 2024 तक सफाई अभियान चलाए गए, जिससे कर्मचारियों और उनके परिवारों के लिए स्वच्छ और स्वस्थ जीवन वातावरण सुनिश्चित हुआ।

   9 मई 2024 को, आईआईटी डिवीजन ने सीएसआईआर मुख्यालय में ई–ऑफिस (एनआईसी) अधिकारियों के साथ ई–ऑफिस में कुशल फाइल पार्किंग और क्लोजिंग प्रक्रियाओं पर एक वीडियो प्रशिक्षण और लाइव इंटरैक्टिव सत्र आयोजित किया। इस पहल ने बेहतर डिजिटल फाइल प्रबंधन को बढ़ावा देकर स्वच्छता पखवाड़ा के ''डिजिटल स्वच्छता'' पहलू का समर्थन किया।

   9–10 मई 2024 को पूरे संस्थान में वाटर कूलर–कम–प्यूरीफायर की सफाई की गई, जिससे सुरक्षित और स्वच्छ पेयजल की सुविधा सुनिश्चित हुई।

   12 मई 2024 को ''सिरसा'' परिसर में कर्मचारियों और छात्रों (कक्षा 10 तक) के बच्चों के लिए एक सिट–एंड–ड्रॉ प्रतियोगिता आयोजित की गई, जिसमें स्वच्छता और पर्यावरण संरक्षण के विषय पर बच्चों को अपनी रचनात्मकता व्यक्त करने के लिए प्रोत्साहित किया गया।

6. **पहली हिंदी कार्यशाला:** 7 मई 2024 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में एक हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया गया, जिसमें संस्थान के 28 कर्मचारियों ने भाग लिया। भारत सरकार के क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय के सहायक निदेशक

4. **Visit of Delegation from the National Academy of Sciences, Belarus:** A delegation from the National Academy of Sciences, Belarus (NASB) visited CSIR-CGCRI to explore opportunities for bilateral scientific cooperation. The team of five dignitaries was led by Academician Sergei Chizhik, First Deputy Chairman of the Presidium, NASB.

   Dr. Suman Kumari Mishra, Director, CSIR-CGCRI, warmly received the delegation, and the meeting was facilitated by ISTAD, CSIR HQ. Scientists from various divisions of the institute actively participated in the discussions, which focused on potential collaborative research initiatives and knowledge exchange between the two institutions.

5. **Swachhata Pakhwada-2024:** As part of the nationwide Swachhata Pakhwada initiative, CSIR-CGCRI observed a series of cleanliness and awareness activities between 1–15 May, 2024.

   On 1 May 2024, Dr. Suman Kumari Mishra, Director, CSIR-CGCRI, administered the Swachhata Pakhwada Pledge to all staff members and research scholars, reaffirming the institute's commitment to cleanliness and environmental responsibility.

   Cleaning drives were undertaken at the institute's residential complexes "SIRSA" and "SIRPA" from 2–6 May, 2024, ensuring a cleaner and healthier living environment for employees and their families.

   On 9 May, 2024, the IIT Division organized a video training and live interactive session with eOffice (NIC) officials at CSIR HQ on efficient file parking and closing procedures in eOffice. This initiative supported the "Digital Cleanliness" aspect of Swachhata Pakhwada by promoting better digital file management.

   Cleaning of water coolers-cum-purifiers across the institute was carried out on 9–10 May, 2024, ensuring safe and hygienic drinking water facilities.

   A sit-and-draw competition for the wards of employees and students (up to Standard 10) was held on 12 May, 2024 at the "SIRSA" Campus, encouraging young minds to express their creativity on the theme of cleanliness and environmental care.

6. **1st Hindi Workshop:** A Hindi Workshop was organized at CSIR-CGCRI on 7 May, 2024, attended by 28 employees of the institute. Shri N.K. Dubey, Assistant Director, Regional

श्री एन.के. दुबे ने ''हिंदी के कार्यान्वयन में मानसिक अवरोध'' विषय पर व्याख्यान दिया। वरिष्ठ हिंदी अधिकारी श्रीमती कृष्णा भट्टाचार्य ने वक्ता का परिचय दिया, तथा हिंदी अधिकारी श्री संजीव कुमार सिंह ने कार्यक्रम का संचालन किया। कार्यशाला का उद्देश्य संस्थान में हिंदी के प्रभावी कार्यान्वयन और उपयोग को बढ़ावा देना था।

7. **163वीं रवींद्र जयंती:** 8 मई 2024 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में 163वीं रवींद्र जयंती मनाई गई। मुख्य वैज्ञानिक एवं विशिष्ट काँच विभाग के प्रमुख श्री सीतांदु मंडल ने कविगुरु रवींद्रनाथ टैगोर को पुष्पांजलि अर्पित की और इस अवसर पर प्रेरणादायक भाषण दिया। इस कार्यक्रम में संस्थान के कर्मचारियों और छात्रों ने भाग लिया और साहित्य के इस महान व्यक्तित्व की विरासत और योगदान को याद किया।

8. **राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी दिवस 2024:** 14 मई 2024 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी दिवस 2024 मनाया गया। समारोह के अंतर्गत, भारत सरकार के पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (एमओईएस) के सचिव डॉ. एम. रविचंद्रन ने ''महासागर की निगरानी के लिए प्रौद्योगिकी'' विषय पर एक ज्ञानवर्धक व्याख्यान दिया। अपनी यात्रा के दौरान, उन्होंने संस्थान के वैज्ञानिकों से चर्चा की और प्रमुख प्रयोगशाला सुविधाओं का दौरा किया, जिसमें उन्होंने वैज्ञानिक अनुसंधान और नवाचार को आगे बढ़ाने में अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी की भूमिका पर प्रकाश डाला।

9. **इंडियन सेरामिक सोसाइटी, कोलकाता चैप्टर:** भारतीय सेरामिक सोसाइटी, कोलकाता चैप्टर ने सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के सहयोग से 7 जून 2024 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में एक तकनीकी व्याख्यान कार्यक्रम का आयोजन किया। सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की निदेशक डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा ने गणमान्य व्यक्तियों और प्रतिभागियों का स्वागत किया। सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के मुख्य वैज्ञानिक और विशिष्ट काँच विभाग के प्रमुख तथा इंडियन सेरामिक सोसाइटी, कोलकाता चौप्टर के अध्यक्ष श्री सीतेंदु मंडल ने प्रारंभिक भाषण दिया। इस कार्यक्रम को अमृता विश्व विद्यापीठम, कोयंबटूर के अंतरिक्ष अभियांत्रिक विभाग के प्रोफेसर डॉ. शांतनु भौमिक और सेंट–गोबेन ग्लास इंडिया लिमिटेड, भिवाड़ी, राजस्थान के फ्लोट लाइन प्रमुख श्री त्रिदिब कुमार चक्रवर्ती के ज्ञानवर्धक व्याख्यानों से समृद्ध किया गया।

10. **औद्योगिक सिरामिक पर राष्ट्रीय संगोष्ठी:** भारतीय सिरामिक संस्थान, कोलकाता और सीएसआईआर–सीजीसीआरआई द्वारा संयुक्त रूप से 13–14 जून 2024 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में ''औद्योगिक सिरामिक: चुनौतियाँ, अवसर और स्थिरता (आईसीसीओएस)'' विषय पर एक राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन किया गया। सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की निदेशक डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा ने मुख्य भाषण दिया। उद्घाटन सत्र में टीआरएल क्रोसाकी रिफ्रैक्टरीज लिमिटेड के प्रबंध निदेशक

Implementation Office, Government of India, delivered a lecture on "Mental Block on Implementation of Hindi." Smt. Krishna Bhattacharyya, Senior Hindi Officer, introduced the speaker, while Mr. Sanjiva Kumar Singh, Hindi Officer, convened the programme. The workshop aimed to promote effective implementation and usage of Hindi within the institute.

7. **163rd Rabindra Jayanti:** The 163rd Rabindra Jayanti was celebrated at CSIR-CGCRI on 8 May 2024. Shri Sitendu Mandal, Chief Scientist & Head, Specialty Glass Division, paid a floral tribute to Kabiguru Rabindranath Tagore and delivered an inspiring speech on the occasion. The programme was attended by employees and students of the institute, commemorating the legacy and contributions of the literary icon.

8. **National Technology Day 2024:** National Technology Day 2024 was celebrated at CSIR-CGCRI on 14 May, 2024. As part of the celebrations, Dr. M. Ravichandran, Secretary to the Government of India, Ministry of Earth Sciences (MoES), delivered an insightful talk on "Technology for Ocean Observation." During his visit, he interacted with scientists of the institute and toured key laboratory facilities, highlighting the role of cutting-edge technology in advancing scientific research and innovation.

9. **Indian Ceramic Society, Kolkata Chapter:** The Indian Ceramic Society, Kolkata Chapter, in collaboration with CSIR-CGCRI, organized a Technical Lecture Programme on 7 June, 2024 at CSIR-CGCRI. Dr. Suman Kumari Mishra, Director, CSIR-CGCRI, welcomed the dignitaries and participants. Mr. Sitendu Mandal, Chief Scientist and Head, Specialty Glass Division, CSIR-CGCRI, and Chairman, Indian Ceramic Society, Kolkata Chapter, delivered introductory remarks. The programme was enriched by the insights of distinguished speakers Dr. Shantanu Bhowmik, Professor, Department of Aerospace Engineering, Amrita Vishwa Vidyapeetham, Coimbatore, and Mr. Tridib Kumar Chakraborty, Head Float Line, Saint-Gobain Glass India Ltd, Bhiwadi, Rajasthan.

10. **National Seminar on "Industrial Ceramics:** A National Seminar on "Industrial Ceramics: Challenges, Opportunities and Sustainability (ICCOS)" was jointly organized by the Indian Institute of Ceramics, Kolkata, and CSIR-CGCRI during 13–14 June, 2024 at CSIR-CGCRI. Dr. Suman Kumari Mishra, Director, CSIR-CGCRI,

श्री प्रशांत कुमार नाइक मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित थे। इस संगोष्ठी ने प्रयोगशालाओं, शिक्षाविदों और उद्योग जगत के प्रतिभागियों को औद्योगिक सिरामिक में उभरते रुझानों और चुनौतियों पर विचारों का आदान–प्रदान करने और चर्चा करने के लिए एक मंच प्रदान किया।

11. **वन वीक वन थीम (ओडब्ल्यूओटी) कार्यक्रमः** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने सीएसआईआर के 'वन वीक वन थीम' (ओडब्ल्यूओटी) अभियान में सक्रिय रूप से भाग लिया और विभिन्न विषयगत क्षेत्रों में अपनी विशेषज्ञता और योगदान का प्रदर्शन किया।

27 जून 2024 को, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने ओडब्ल्यूओटी ने अपने कोलकाता परिसर में ''ऊर्जा और ऊर्जा उपकरण (ईईडी)'' विषय पर एक कार्यक्रम का आयोजन किया। कार्यक्रम का शुभारंभ सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की निदेशक डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा के स्वागत संबोधन से हुआ और इसमें कई गणमान्य व्यक्तियों ने भाग लिया, जिनमें ईईडी के थीम निदेशक और सीएसआईआर–एनसीएल के निदेशक डॉ. आशीष लेले, जादवपुर विश्वविद्यालय के ऊर्जा अध्ययन विद्यालय के प्रोफेसर और निदेशक प्रो. रतन मंडल, कार्बोरंडम यूनिवर्सल (सीयूएमआई) के प्रबंध निदेशक श्री श्रीधरन रंगराजन, बीएचईएल के पूर्व महाप्रबंधक और बेंगलुरु स्थित डेंस पावर के सीईओ डॉ. आर. एन. दास, और डीजीटी इंजीनियर्स प्राइवेट लिमिटेड के निदेशक श्री आर. के. सेन शामिल थे। इस कार्यक्रम ने ऊर्जा और ऊर्जा उपकरणों के क्षेत्र में विचारों के आदान–प्रदान और अवसरों की खोज के लिए एक उत्कृष्ट मंच प्रदान किया।

सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने उन्नत अभियांत्रिकी, नवाचार और स्मार्ट सिस्टम (एईआईएसएस) विषय के अंतर्गत आयाजित ओडब्ल्यूओटी कार्यक्रम में भी भाग लिया, जो 12–13 अगस्त, 2024 को सीएसआईआर–आईएमएमटी, भुवनेश्वर में आयोजित किया गया था। स्पेशलिटी ग्लास डिवीजन के डॉ. अतियार रहमान मोल्ला और एडवांस्ड सिरेमिक्स एंड कंपोजिट डिवीजन की सुश्री सोमा हांसदा ने तकनीकी व्याख्यान दिए। छात्र संवाद और पोस्टर सत्र का समन्वय श्री श्रीकृष्णा मन्ना और श्री सुभंकर बेरा ने किया। इस कार्यक्रम में छात्रों, उद्योग प्रतिनिधियों और एमएसएमई सहित लगभग 200 आगंतुकों ने भाग लिया, जिन्होंने उन्नत ग्लास और सिरेमिक्स में नवीनतम तकनीकों में गहरी रुचि दिखाई।

इसके अतिरिक्त, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने सीएसआईआर–आईआईसीबी द्वारा स्वास्थ्य सेवा विषय के अंतर्गत आयोजित ओडब्ल्यूओटी कार्यक्रम में भी भाग लिया, जो 11–12 नवंबर, 2024 को सीएसआईआर–आईआईसीबी, कोलकाता में आयोजित किया गया था। सीएसआईआर की महानिदेशक और डीएसआईआर की सचिव डॉ. एन. कलैसेल्वी ने सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के स्टॉल का दौरा किया और प्रयोगशाला के अनुसंधान एवं विकास प्रयासों तथा विभिन्न क्षेत्रों में प्रौद्योगिकी विकास में इसके योगदान की सराहना की।

delivered the Keynote Lecture. The inaugural session was graced by Shri Prasant Kumar Naik, MD, TRL Krosaki Refractories Ltd., as the Chief Guest. The seminar provided a platform for participants from laboratories, academia, and industry to exchange ideas and discuss emerging trends and challenges in industrial ceramics.

11. **One Week One Theme (OWOT) Programme:** CSIR-CGCRI actively participated in the 'One Week One Theme' (OWOT) campaign of CSIR, showcasing its expertise and contributions across multiple thematic areas.

On June 27, 2024, CSIR-CGCRI organized an OWOT programme on the theme "Energy and Energy Devices (EED)" at its Kolkata campus. The event commenced with a welcome address by Dr. Suman Kumari Mishra, Director, CSIR-CGCRI, and was graced by eminent dignitaries including Dr. Ashish Lele, Theme Director of EED and Director, CSIR-NCL; Prof. Ratan Mondal, Professor & Director, School of Energy Studies, Jadavpur University; Shri Sridharan Rangarajan, Managing Director, Carborundum Universal (CUMI); Dr. R. N. Das, Ex-GM, BHEL & CEO, Dense Power, Bangalore; and Mr. R. K. Sen, Director, DGT Engineers Pvt. Ltd. The programme provided an excellent platform for exchanging ideas and exploring opportunities in the field of energy and energy devices.

CSIR-CGCRI also participated in the OWOT event under the Advanced Engineering, Innovation & Smart Systems (AEISS) Theme, held on August 12–13, 2024 at CSIR-IMMT, Bhubaneswar. Technical talks were delivered by Dr. Atiar Rahman Molla of the Specialty Glass Division and Ms. Soma Hansda of the Advanced Ceramics and Composite Division. The student interaction and poster session were coordinated by Mr. Srikrishna Manna and Mr. Subhankar Bera. The event attracted approximately 200 visitors, including students, industry representatives, and MSMEs, who showed keen interest in the latest technologies in advanced glass and ceramics.

Further, CSIR-CGCRI participated in the OWOT programme organized by CSIR-IICB under the Healthcare Theme on November 11–12, 2024, held at CSIR-IICB, Kolkata. Dr. N. Kalaiselvi, Director General, CSIR, and Secretary, DSIR, visited the CSIR-CGCRI stall and appreciated the laboratory's R&D efforts and its contributions to technology development across various sectors.

12. **अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस 2024:** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में 21 जून 2024 को एक प्रेरणादायक योग सत्र के साथ अंतर्राष्ट्रीय योग दिवस 2024 मनाया गया। इस कार्यक्रम में संस्थान के कर्मचारियों और छात्रों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया, जिससे स्वास्थ्य, तंदुरुस्ती और योग के अभ्यास को बढ़ावा मिला।

13. **तीन दिवसीय ध्यान कार्यशाला:** उत्पादकता बढ़ाने, कार्य–जीवन संतुलन में सुधार करने और तनाव प्रबंधन के लिए दैनिक जीवन में ध्यान के महत्व को उजागर करने के लिए सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में 2–4 जुलाई 2024 तक तीन दिवसीय ध्यान कार्यशाला का आयोजन किया गया। कार्यशाला का संचालन हार्टफुलनेस इंस्टीट्यूट के विशेषज्ञों की एक टीम द्वारा किया गया। संस्थान के कर्मचारियों और छात्रों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया, जिससे यह कार्यक्रम सफल रहा।

14. **द्वितीय हिंदी कार्यशाला:** 18 जुलाई 2024 को सीएसआईआर– सीजीसीआरआई में हाइब्रिड मोड में एक हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया गया। पूर्व रेलवे के सेवानिवृत सहायक हिंदी अधिकारी श्री सत्यप्रकाश दुबे मुख्य अतिथि थे और उन्होंने सरकारी कार्यालयों में राजभाषा अधिनियम, 1963 के अनुच्छेद 3(3) के अनुपालन पर व्याख्यान दिया। प्रशासनिक अधिकारी श्रीमती मुनमुन गुप्ता ने मुख्य अतिथि का स्वागत किया, जबकि राजभाषा अनुभाग के अधिकारियों ने कार्यशाला का समन्वय किया। खुर्जा और नरोड़ा केंद्रों के कर्मचारियों सहित कुल 32 वैज्ञानिकों और कर्मचारियों ने इस कार्यक्रम में सक्रिय रूप से भाग लिया।

15. **डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा, निदेशक, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की सेवानिवृत्ति:** डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा, निदेशक, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई, 31 जुलाई 2024 को परिषद सेवा से सेवानिवृत्त हुईं। अपने सेवानिवृत्ति दिवस पर उन्होंने संपूर्ण सीएसआईआर–सीजीसीआरआई परिवार को संबोधित किया। संस्थान उनके समर्पण, मार्गदर्शन और प्रेरणादायक नेतृत्व के लिए गहरी कृतज्ञता व्यक्त करता है, जिसने संस्थान के विकास और प्रदर्शन में महत्वपूर्ण योगदान दिया। डॉ. मिश्रा को उनकी दयालुता, प्रोत्साहन और दूरदर्शिता के लिए हमेशा याद किया जाएगा। संपूर्ण सीएसआईआर–सीजीसीआरआई परिवार उनके सुखद, स्वस्थ और सफल सेवानिवृत्ति के बाद के जीवन के लिए हार्दिक शुभकामनाएं देता है।

16. **सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक का अतिरिक्त प्रभार ग्रहण:** डॉ. सुमन कुमारी मिश्रा का कार्यकाल पूरा होने के बाद, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक, डॉ. नरेश चंद्र मुर्मू ने 1 अगस्त 2024 से सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक का अतिरिक्त प्रभार ग्रहण किया। संस्थान डॉ. मुर्मू का हार्दिक स्वागत करता

12. **International Yoga Day 2024:** International Yoga Day 2024 was celebrated at CSIR-CGCRI on 21 June, 2024 with an inspiring yoga session. The event saw enthusiastic participation from the institute's staff and students, promoting health, wellness, and the practice of yoga.

13. **Three-days Meditation Workshop:** A three-day Meditation Workshop was organized at CSIR-CGCRI from 2–4 July, 2024 to highlight the importance of meditation in daily life for enhancing productivity, improving work-life balance, and managing stress. The workshop was conducted by a team of experts from the Heart fullness Institute. Employees and students of the institute participated enthusiastically, making the event a success.

14. **2nd Hindi Workshop:** A Hindi Workshop was organized at CSIR-CGCRI in hybrid mode on 18 July, 2024. Shri Satyaprakash Dubey, former Assistant Hindi Officer of Eastern Railway, served as the Chief Guest and delivered a lecture on "Compliance of Article 3(3) of the Official Language Act, 1963, in Government Offices." Smt. Munmun Gupta, Administrative Officer, welcomed the Chief Guest, while officers from the Rajbhasha section coordinated the workshop. A total of 32 scientists and employees, including staff from Khurja and Naroda centers, participated actively in the event.

15. **Superannuation of Dr. Suman Kumari Mishra, Director, CSIR-CGCRI:** Dr. Suman Kumari Mishra, Director, CSIR-CGCRI, superannuated from Council service on 31 July, 2024. On her retirement day, she addressed the entire CSIR-CGCRI family. The institute expresses deep gratitude for her dedication, guidance, and inspirational leadership, which greatly contributed to the institute's growth and performance. Dr. Mishra will be fondly remembered for her kindness, encouragement, and vision. The entire CSIR-CGCRI family extends warm wishes for a happy, healthy, and fulfilling post-retirement life.

16. **Took over additional charge as Director of CSIR-CGCRI:** Dr. Naresh Chandra Murmu, Director, CSIR-CMERI, assumed additional charge as Director of CSIR-CGCRI from 1 August, 2024, following the completion of Dr. Suman Kumari Mishra's tenure. The institute extends a warm welcome to Dr. Murmu and best wishes to Dr. Mishra for her future endeavors.

17. **78th Independence Day 2024:** The 78th Independence Day was celebrated at CSIR-

है और डॉ. मिश्रा को उनके भविष्य के प्रयासों के लिए शुभकामनाएं देता है।

17. **78वां स्वतंत्रता दिवस 2024:** 15 अगस्त 2024 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में 78वां स्वतंत्रता दिवस मनाया गया। मुख्य वैज्ञानिक और विशिष्ट काँच विभाग के प्रमुख श्री सीतेंदु मंडल ने राष्ट्रीय ध्वज फहराया और संस्थान के वैज्ञानिकों, कर्मचारियों और छात्रों को संबोधित करते हुए स्वतंत्रता और राष्ट्रीय गौरव की भावना का स्मरण किया।

18. **सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने अपना 74वां स्थापना दिवस मनाया:** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने 26 अगस्त 2024 को अपना 74वां स्थापना दिवस मनाया। प्रोफेसर इंद्रनील मान्ना, जेसी बोस फेलो और कुलपति, बिरला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी, मेसरा, रांची, मुख्य अतिथि के रूप मं उपस्थित थे और उन्होंने ''2047 में विकसित भारत के लिए विज्ञान–इंजीनियरिंग–प्रौद्योगिकी का आवश्यक समन्वय'' विषय पर 21वां आत्मा राम स्मृति व्याख्यान दिया। सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक डॉ. एन.सी. मुर्मू ने अगस्त 2023 से जुलाई 2024 तक संस्थान की उपलब्धियों को प्रस्तुत किया और भविष्य की पहलों पर प्रकाश डाला।

सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की तकनीकी तत्परता और दक्षता को प्रदर्शित करने वाले 'प्रौद्योगिकी संकलन 2024' का विमोचन प्रोफेसर मान्ना और डॉ. मुर्मू ने मुख्य वैज्ञानिक एवं विशिष्ट काँच विभाग के प्रमुख श्री सीतेंदु मंडल और प्रशासनिक नियंत्रक श्री सिद्धार्थ दे की उपस्थिति में किया। सीएसआईआर–आईआईसीबी की निदेशक प्रोफेसर विभा टंडन भी इस अवसर पर उपस्थित थीं और उन्होंने डॉ. आत्मा राम के कार्यों के बारे में जानकारी दी।

इस अवसर पर संस्थान ने सर्वश्रेष्ठ शोध पत्र, सर्वश्रेष्ठ प्रौद्योगिकी पेटेंट दाखिल, सर्वश्रेष्ठ कर्मचारी और सर्वश्रेष्ठ सहायक विभाग जैसी श्रेणियों में उत्कृष्टता को मान्यता देते हुए सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शनकर्ताओं का वार्षिक अभिनंदन समारोह भी आयोजित किया, जिसमें प्रोफेसर मान्ना द्वारा पुरस्कार प्रदान किए गए।

19. **नराकास, कोलकाता (कार्यालय–2) की कार्यकारी समिति की बैठक:** नराकास (कार्यालय–2), कोलकाता की कार्यकारी समिति की बैठक 16 अगस्त 2024 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई, कोलकाता में सदस्य कार्यालयों के प्रतिनिधियों की भागीदारी के साथ आयोजित की गई। बैठक के दौरान, प्रतिनिधियों ने राजभाषा के प्रगामी उपयोग और प्रभावी कार्यान्वयन के लिए सुझावों पर चर्चा की और उन्हें साझा किया, साथ ही नराकास गतिविधियों के बेहतर संचालन और समन्वय के लिए रणनीतियां पर भी विचार–विमर्श किया। बैठक की अध्यक्षता नराकास की सचिव श्रीमती कृष्णा भट्टाचार्य ने की और इसका समन्वय सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के हिंदी अधिकारी श्री संजीव कुमार सिंह ने किया।

CGCRI on 15 August, 2024. Shri Sitendu Mandal, Chief Scientist and Head, Specialty Glass Division, hoisted the National Flag and addressed the scientists, staff, and students of the institute, commemorating the spirit of freedom and national pride.

18. **CSIR-CGCRI celebrated its 74th Foundation Day:** CSIR-CGCRI celebrated its 74th Foundation Day on 26 August, 2024. Prof. Indranil Manna, J C Bose Fellow and Vice-Chancellor, Birla Institute of Technology, Mesra, Ranchi, graced the occasion as the Chief Guest and delivered the 21st Atma Ram Memorial Lecture on "Science-Engineering-Technology Synergy Needed for Viksit Bharat @ 2047." Dr. N.C. Murmu, Director, CSIR-CGCRI, presented the institute's achievements from August 2023 to July 2024 and highlighted future initiatives.

The 'Technology Compendium 2024', showcasing CSIR-CGCRI's technological readiness and prowess, was released by Prof. Manna and Dr. Murmu in the presence of Shri Sitendu Mandal, Chief Scientist & Head, Specialty Glass Division, and Shri Siddhartha Dey, Controller of Administration. Prof. Vibha Tandon, Director, CSIR-IICB, also graced the occasion and briefed attendees on the work of Dr. Atma Ram.

On this occasion, the institute also conducted the annual felicitation of best performers, recognizing excellence in categories such as Best Paper, Best Technology/Patent Filed, Best Employee, and Best Support Division, with awards presented by Prof. Manna.

19. **TOLIC (Offices-2) Executive Committee Meeting:** A meeting of the Executive Committee of TOLIC (Offices-2), Kolkata was held on 16 August, 2024 at CSIR-CGCRI, Kolkata, with participation from representatives of member offices. During the meeting, the representatives discussed and shared suggestions for the progressive use and effective implementation of the Official Language, as well as strategies for improved operation and coordination of TOLIC activities.he meeting was presided over by Mrs. Krishna Bhattacharya, Secretary, TOLIC, and coordinated by Mr. Sanjiva Kumar Singh, Hindi Officer, CSIR-CGCRI.

20. **NARAKAS 2nd Half Yearly meeting for 2024:** The Half-Yearly Meeting of NARAKAS, Kolkata (Offices-2) was held on 3 September, 2024 under the chairmanship of Dr. Naresh Chandra Murmu, Director, CSIR-CGCRI, and Chairman, NARAKAS. Shri Sitendu Mandal, Chief Scientist & Head,

20. **नराकास की दूसरी बैठकः** नराकास, कोलकाता (कार्यालय–2) की 2024 की दूसरी अर्धवार्षिक बैठक 3 सितंबर 2024 को सीएसआईआर– सीजीसीआरआई के निदेशक और नराकास के अध्यक्ष डॉ. नरेश चंद्र मुर्मू की अध्यक्षता में आयोजित की गई। मुख्य वैज्ञानिक और विशिष्ट काँच विभाग के प्रमुख श्री सीतेंदु मंडल ने स्वागत भाषण दिया। इस बैठक में सदस्य संस्थानों और कार्यालयों के प्रमुखों और हिंदी प्रतिनिधियों ने भाग लिया। क्षेत्रीय कार्यान्वयन कार्यालय के श्री ओमप्रकाश ने सदस्य कार्यालयों में राजभाषा के कार्यान्वयन की समीक्षा की। मुख्य अतिथि, कलकत्ता विश्वविद्यालय के हिंदी विभाग की पूर्व प्रमुख प्रो. राजश्री शुक्ला ने "वर्तमान समय एवं राष्ट्रकवि दिनकर" विषय पर व्याख्यान दिया। अध्यक्ष ने सभी सदस्य कार्यालयों में राजभाषा नियमों के अनुपालन को सुनिश्चित करने के महत्व पर बल दिया।

21. **हिंदी पखवाड़ा 2024:** हिंदी के उपयोग को बढ़ावा देने की अपनी निरंतर प्रतिबद्धता के तहत, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने भाषाई गौरव और सांस्कृतिक जागरूकता को प्रोत्साहित करने के उद्देश्य से कई आकर्षक गतिविधियों के साथ हिंदी पखवाड़ा 2024 मनाया। समारोह का उद्घाटन 6 सितंबर 2024 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक डॉ. नरेश चंद्र मुर्मू ने किया। उद्घाटन सत्र की शुरुआत मुख्य वैज्ञानिक एवं विशिष्ट काँच विभाग के प्रमुख श्री सीतेंदु मंडल के स्वागत संबोधन से हुई, जिसमें प्रशासनिक नियंत्रक (प्र.नि) श्री सिद्धार्थ दे ने भी संबोधित किया। संस्थान के चार युवा वैज्ञानिकों ने लोकप्रिय वैज्ञानिक व्याख्यान दिए, जिन्हें श्रोताओं ने खूब सराहा। सत्र का समापन वरिष्ठ हिंदी अधिकारी श्रीमती कृष्णा भट्टाचार्या के धन्यवाद ज्ञापन के साथ हुआ। समन्वय हिंदी अधिकारी श्री संजीव कुमार सिंह द्वारा किया गया।

इस अवसर के उपलक्ष्य में कई प्रतियोगिताओं का आयोजन किया गयाः

11 सितंबर 2024 को निबंध लेखन प्रतियोगिता आयोजित की गई, जिसमें कर्मचारियों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया और "2047 तक विकसित राष्ट्र के रूप में भारत" और "भारत में पर्यटनः वर्तमान परिवृत्त एवं भविष्य की संभावनाएं" विषयों पर विचारोत्तेजक निबंध प्रस्तुत किए।

12 सितंबर 2024 को विभागीय प्रमुखों के लिए 'अनुच्छेद पाठ' प्रतियोगिता आयोजित की गई, जिसका निर्णय डॉ. सुनंदा रॉय चौधरी और श्रीमती रीता भट्टाचार्य ने किया। अपराह्न में 'काव्य पाठ' प्रतियोगिता आयोजित की गई, जिसका निर्णय श्री सुकुमार घोष और श्री मनिंद्र नाथ विश्वकर्मा ने किया।

22. **स्वच्छता ही सेवा 2024:** स्वच्छता ही सेवा 2024 गतिविधि को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई, कोलकाता में सक्रिय रूप से मनाया गया, जिसमें 20 सितंबर से 1 अक्टूबर 2024 के बीच जागरूकता, प्रशिक्षण और स्वच्छता संबंधी पहलों की एक श्रृंखला आयोजित की गई।

Specialty Glass Division, delivered the welcome address. The meeting was attended by Heads and Hindi representatives from member institutions and offices. Shri Omprakash from the Regional Implementation Office reviewed the implementation of the Official Language in member offices. The Chief Guest, Prof. Rajshree Shukla, Ex-Head of the Hindi Department, Calcutta University, delivered a lecture on "Vartman Samay evam Rashtrakavi Dinkar." The Chairman emphasized the importance of ensuring compliance with official language rules across all member offices.

21. **Hindi Pakhwada 2024:** As part of its continued commitment to promoting the use of Hindi, CSIR-CGCRI celebrated Hindi Pakhwada 2024 with a series of engaging activities aimed at encouraging linguistic pride and cultural awareness.The celebrations were inaugurated on 6 September, 2024 by Dr. Naresh Chandra Murmu, Director, CSIR-CGCRI. The inaugural session began with a welcome address by Shri Sitendu Mandal, Chief Scientist & Head, Specialty Glass Division, and was also addressed by Shri Siddarth Dey, Controller of Administration (CoA). Four young scientists of the institute delivered popular scientific lectures, which were well-received by the audience. The session concluded with a vote of thanks by Smt. Krishna Bhattacharyya, Senior Hindi Officer, and was coordinated by Shri Sanjiva Kumar Singh, Hindi Officer.

As part of the observance, several competitions were organized:

On 11 September, 2024, an Essay Writing Competition was held, where staff members enthusiastically participated and presented thought-provoking essays on the topics "2047 tak viksit rashtra ke roop men Bharat" and "Bharat men Paryatan: Vartman Paridrishy evam Bhavishya ki Sambhavnayen".

On 12 September, 2024, an 'Anuchhed Pathan' competition was held for divisional heads, judged by Dr. Sunanda Roy Choudhury and Smt. Reeta Bhattacharya. In the afternoon, a 'Kavya Path' competition took place, judged by Shri Sukumar Ghosh and Shri Manindra Nath Vishvakarma.

22. **Swachhata Hi Seva 2024:** Swachhata Hi Seva 2024 was actively observed at CSIR-CGCRI, Kolkata, with a series of awareness, training, and cleanliness initiatives conducted between 20 September–1 October, 2024.

- 20 सितंबर 2024 को शाम 4:00 बजे स्वच्छता जागरूकता प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया, जिसमें सीएसआईआर खुर्जा और नरोडा केंद्रों ने वर्चुअल रूप से भाग लिया। तीन ज्ञानवर्धक सत्र आयोजित किए गए:
  - कार्यकारी अभियंता और नोडल अधिकारी श्री एस. भट्टाचार्य द्वारा दैनिक जीवन में व्यक्तिगत स्वच्छता का महत्व।
  - वैज्ञानिक श्री अंकुश प्रताप सिंह द्वारा जैव अपघटनीय और पर्यावरण अनुकूल सामग्रियों का उपयोग।
  - मुख्य वैज्ञानिक डॉ. के. अन्नपूर्णा द्वारा ई–कचरा प्रबंधन पर प्रकाश डालते हुए अपशिष्ट सौर पीवी मॉड्यूल का पुनर्चक्रण।
- 23 सितंबर 2024 को सुबह 11:00 बजे श्रमदान (स्वैच्छिक सफाई) गतिविधि आयोजित की गई। मुख्य वैज्ञानिक श्री एस. मंडल सहित वरिष्ठतम अधिकारियों, प्रशासन नियंत्रक, वित्त एवं लेखा नियंत्रक, विभागाध्यक्ष, स्वच्छता नोडल अधिकारी और अन्य वैज्ञानिक एवं तकनीकी कर्मचारियों ने परिसर की सफाई गतिविधियों में सक्रिय रूप से भाग लिया।
- 26 सितंबर 2024 को, स्कूली छात्रों के लिए स्वच्छता और स्वास्थ्य संबंधी जागरूकता कार्यक्रम का आयोजन सीएसआईआर–सीजीसीआरआई सभागार में किया गया, ताकि युवा शिक्षार्थियों को स्वच्छता और स्वास्थ्य संबंधी आदतों के प्रति जागरूक किया जा सके।
- 27 सितंबर 2024 को, आवासीय परिसरों (सिरपा और सिरसा) तथा सीएसआईआर अतिथि गृह क्षेत्रों में सफाई अभियान चलाया गया, जिसमें कर्मचारियों को स्वच्छ और स्वास्थ्यकर वातावरण बनाए रखने हेतु शामिल किया गया।
- 28 सितंबर को: ''एक पेड़ मां के नाम'' वृक्षारोपण कार्यक्रम का आयोजन किया गया, जिसमें सीएमईआरआई और आईआईटी गुवाहाटी के पूर्व निदेशक प्रोफेसर गौतम बिस्वास ने सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक की उपस्थिति में भाग लिया।
- 30 सितंबर को: सफाई मित्र सुरक्षा शिविर का आयोजन किया गया, जो स्वच्छता कर्मचारियों के लिए एक स्वास्थ्य शिविर था, जिसमें चिकित्सा जांच और पोषण परामर्श प्रदान किया गया।
- 1 अक्टूबर को: समापन कार्यक्रम और सफाई मित्रों का अभिनंदन, जिसमं स्वच्छता के महत्व पर प्रकाश डाला गया और 17 सितंबर से 1 अक्टूबर 2024 तक की गई गतिविधियों का सारांश प्रस्तुत किया गया।

ये गतिविधियाँ राष्ट्रव्यापी स्वच्छता ही सेवा 2024 पहल के अंतर्गत स्वच्छता, सतत विकास और सामुदायिक सहभागिता को बढ़ावा देने के लिए सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की प्रतिबद्धता को दर्शाती हैं।

- On 20 September, 2024, a Cleanliness Awareness Training Program was organized at 4:00 PM, with CSIR Khurja and Naroda centers participating virtually. Three informative sessions were delivered:
  - Importance of Personal Hygiene in Daily Life by Mr. S. Bhattacharyya, Executive Engineer and Nodal Officer.
  - Usage of Biodegradable and Environment-Friendly Materials by Mr. Ankush Pratap Singh, Scientist.
  - Recycling of Waste Solar PV Modules by Dr. K. Annapurna, Chief Scientist, highlighting e-waste management.
- On 23 September, 2024, a Shramdan (voluntary cleaning) activity was conducted at 11:00 AM. Senior-most officials including Mr. S. Mandal, Chief Scientist, along with the Controller of Administration, Controller of Finance & Accounts, HoDs, Nodal Officer Swachhata, and other scientific and technical staff actively participated in the campus cleaning activities.
- On 26 September, 2024, an awareness program for school students was organized in the CSIR-CGCRI auditorium to sensitize young learners about cleanliness and hygiene practices.
- On 27 September, 2024, a cleaning drive was carried out in the residential campuses (SIRPA and SIRSA) and the CSIR Guest House areas, engaging staff in maintaining clean and hygienic surroundings.
- On 28 September: "Ek Ped Maa Ke Naam" plantation program, graced by Prof. Gautam Biswas, Ex-Director CMERI and IIT Guwahati, in the presence of the Director, CSIR-CGCRI.
- On 30 September: Safai Mitra Suraksha Shivir, a health camp for sanitation workers, providing medical tests and nutrition consultancy.
- On 1 October: Concluding program and felicitation of Safai Mitras, highlighting the importance of cleanliness and summarizing activities undertaken from 17 September to 1 October, 2024.

These activities reflected CSIR-CGCRI's commitment to promoting cleanliness, sustainability, and community engagement as part of the nationwide Swachhata Hi Seva 2024 initiative.

23. **फिट इंडिया फ्रीडम रन 5.0:** 29 अक्टूबर 2024 को, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई, कोलकाता ने ''स्वच्छ भारत स्वस्थ भारत'' पहल के तहत फिट इंडिया फ्रीडम रन 5.0 का आयोजन किया। कर्मचारियों, छात्रों, शोधार्थियों, प्रशिक्षुओं और संविदा कर्मचारियों सहित 350 से अधिक प्रतिभागियों ने उत्साहपूर्वक दौड़ में भाग लिया। मुख्य वैज्ञानिक डॉ. सीतेंदु मंडल ने फिट इंडिया शपथ दिलाई और कार्यक्रम के बाद प्रतिभागियों को जलपान कराया गया, जिससे संस्थान समुदाय में फिटनेस, स्वास्थ्य और खुशहाली को बढ़ावा मिला।

24. **राष्ट्रीय एकता दिवस:** 30 अक्टूबर 2024 को, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने शपथ ग्रहण समारोह के साथ राष्ट्रीय एकता दिवस मनाया। निदेशक डॉ. नरेश चंद्र मुर्मू और मुख्य वैज्ञानिक श्री सीतेंदु मंडल ने सभी कर्मचारियों को शपथ दिलाई, जिससे राष्ट्रीय एकता और अखंडता की भावना को पुनः स्थापित किया गया।

25. **प्लांट4मदर अभियान:** राष्ट्रव्यापी #Plant4Mother अभियान के अंतर्गत, 30 अक्टूबर 2024 (बुधवार) को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई, कोलकाता परिसर में पौध रोपण अभियान का आयोजन किया गया। पर्यावरण संरक्षण को बढ़ावा देने और परिसर को हरित बनाने में योगदान देने के लिए संस्थान परिसर में कुल 10 पौधे लगाए गए। इस कार्यक्रम में निदेशक डॉ. नरेश चंद्र मुर्मू, वरिष्ठतम वैज्ञानिक श्री सीतेंदु मंडल, प्रशासन नियंत्रक, ईएसडी और सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के नोडल अधिकारी ने सक्रिय रूप से भाग लिया। उनके सामूहिक प्रयासों ने पारिस्थितिक संरक्षण के प्रति संस्थान की प्रतिबद्धता और अपने सदस्यों के बीच पर्यावरणीय जिम्मेदारी के प्रति जागरूकता पैदा करने को उजागर किया।

26. **भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF) 2024:** भारत सरकार के विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय की एक पहल, विज्ञान भारती (VIBHA) के सहयोग से आयोजित भारत अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान महोत्सव (IISF), विज्ञान, प्रौद्योगिकी और नवाचार को बढ़ावा देने का एक प्रमुख मंच है। CSIR द्वारा समन्वित IISF 2024 का 10वां संस्करण 30 नवंबर से 3 दिसंबर 2024 तक गुवाहाटी में आयाजित होने वाला है। इस भव्य आयोजन के पूर्वाभास के रूप में, CSIR–केंद्रीय काँच एवं सिरामिक अनुसंधान संस्थान (CSIR-CGCRI) ने 6 नवंबर 2024 को अपने कोलकाता परिसर में एक उद्घाटन समारोह का आयोजन किया। इस अवसर पर मुख्य अतिथि के रूप में एनआईटी जमशेदपुर के निदेशक प्रो. (डॉ.) गौतम सूत्रधार और जादवपुर विश्वविद्यालय के रसायन विभाग के प्रो. (डॉ.) समित गुहा तथा पश्चिम बंगाल के विभा (विज्ञान भारती) के सचिव उपस्थित थे। गुवाहाटी में आयोजित आईआईएसएफ के दौरान, सीएसआईआर– सीजीसीआरआई ने अपनी आंतरिक तकनीकों और प्रोटोटाइपों का प्रदर्शन

23. **Fit India Freedom Run 5.0:** On 29 October, 2024, CSIR-CGCRI, Kolkata organized the Fit India Freedom Run 5.0 under the initiative of "Swachh Bharat Swasth Bharat". Over 350 participants, including employees, students, research scholars, apprentice trainees, and contractual staff, enthusiastically took part in the run. Dr. Sitendu Mandal, Chief Scientist, administered the Fit India Oath, and refreshments were provided to participants after the event, promoting fitness, health, and well-being among the institute community.

24. **Rashtriya Ekta Diwas:** On 30 October, 2024, CSIR-CGCRI observed Rashtriya Ekta Diwas with a pledge-taking ceremony. Dr. Naresh Chandra Murmu, Director, and Shri Sitendu Mandal, Chief Scientist, administered the pledge to all employees, reaffirming the spirit of national unity and integrity.

25. **Plant4Mother campaign:** As part of the nationwide #Plant4Mother campaign, a sapling plantation drive was organized at the CSIR-CGCRI, Kolkata campus on 30th October, 2024 (Wednesday). A total of 10 saplings were planted within the institute premises to promote environmental sustainability and contribute to a greener campus. The event witnessed active participation from Director, Dr. Naresh Chandra Murmu, the senior-most Scientist, Shri Sitendu Mandal, CoA, AO, Head, ESD, and the Nodal Officer of CSIR-CGCRI. Their collective efforts highlighted the institute's commitment towards ecological conservation and creating awareness about environmental responsibility among its members.

26. **India International Science Festival (IISF) 2024:** India International Science Festival (IISF), an initiative of the Ministry of Science and Technology and the Ministry of Earth Sciences, Government of India, in association with Vijnana Bharati (VIBHA), is a premier platform to celebrate science, technology, and innovation. The 10th edition of IISF 2024, coordinated by CSIR, is scheduled to be held in Guwahati from November 30 to December 3, 2024. As a prelude to this grand event, CSIR-Central Glass & Ceramic Research Institute (CSIR-CGCRI) organized a Curtain Raiser Event on November 6, 2024, at its Kolkata campus. The occasion was graced by Chief Guest Prof. (Dr.) Gautam Sutradhar, Director, NIT Jamshedpur, along with Prof. (Dr.) Samit Guha, Department of Chemistry, Jadavpur University & Secretary, VIBHA (Vijnana Bharati),

किया, छात्रों, उद्योग प्रतिनिधियों, शिक्षाविदों और आम जनता के साथ संवाद स्थापित किया, जिससे वैज्ञानिक जागरूकता और नवाचार को बढ़ावा देने में इसकी भूमिका को बल मिला।

27. **सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में नए निदेशक का कार्यभार ग्रहणः** प्रो. बिक्रमजीत बसु, एफएनए, एफएनएई, एफएनएएससी, एफएएससी, एफएएमएस ने शुक्रवार, 8 नवंबर 2024 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक के रूप में पदभार ग्रहण किया। संस्थान ने प्रो. बसु का उनकी नियुक्ति पर हार्दिक स्वागत किया।

    पदभार ग्रहण करने के बाद, प्रो. बसु ने सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के सभी कर्मचारियों को संबोधित किया। उन्होंने एक प्रेरक और ज्ञानवर्धक संबोधन दिया जिससे कार्मिक प्ररित हुए। संस्थान में नवाचार, अनुसंधान उत्कृष्टता और सहयोगात्मक विकास को बढ़ावा देने के अपने दृष्टिकोण को साझा किया।

28. **नुक्कड़ नाटकः** तीन महीने के सतर्कता जागरूकता अभियान 2024 के तहत, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने 13 नवंबर 2024 को कोलकाता के एम. एन. साहा सभागार में एक नुक्कड़ नाटक का आयोजन किया। अपराह्न 3:30 बजे से शुरू हुए इस कार्यक्रम में सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के छात्रों, कर्मचारियों और वैज्ञानिकों ने प्रस्तुति दी, जिसने सत्यनिष्ठा और नैतिक आचरण पर अपने प्रभावशाली संदेश से दर्शकों को मंत्रमुग्ध कर दिया। इस कार्यक्रम में संस्थान के कर्मचारियों, छात्रों और शोधार्थियों ने भाग लिया, जो संगठन क भीतर पारदर्शिता, सतर्कता और जवाबदेही को बढ़ावा देने के लिए सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की प्रतिबद्धता को दर्शाता है।

29. **फाइबर ऑप्टिक सेंसर और स्वदेशी प्रौद्योगिकियों पर एक दिवसीय कार्यशालाः** 14 नवंबर 2024 को, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के फाइबर ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स विभाग ने ''फाइबर ऑप्टिक सेंसर, प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग और अनुसंधान'' विषय पर एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया, जिसमें उद्योग 4.0 में संरचनात्मक स्वास्थ्य निगरानी और प्रक्रिया निगरानी के लिए फाइबर ऑप्टिक सेंसर – प्रयोगशाला से बाजार तक स्वदेशी प्रौद्योगिकियों पर एक विचार–विमर्श सत्र शामिल था। कार्यशाला की अध्यक्षता सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक ने आमंत्रित प्रतिनिधियों और गणमान्य व्यक्तियों की उपस्थिति में की।

30. **संसदीय स्थायी समिति प्रतिनिधिमंडल का दौराः** 21 नवंबर 2024 को, संसदीय स्थायी समिति के माननीय अध्यक्ष श्री भुवनेश्वर कलिता ने अन्य समिति सदस्यों के साथ सीएसआईआर–सीजीसीआरआई, कोलकाता का दौरा किया। प्रतिनिधिमंडल का स्वागत सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक प्रो. बिक्रमजीत बसु, अनुसंधान एवं विकास

West Bengal.During IISF at Guwahati, CSIR-CGCRI showcased its in-house technologies and prototypes, engaging with students, industry representatives, academicians, and the general public, reinforcing its role in promoting scientific awareness and innovation

27. **Joining of New Director at CSIR-CGCRI:** Prof. Bikramjit Basu, FNA, FNAE, FNASc, FASc, FAMS, assumed office as the Director of CSIR-CGCRI on Friday, 8 November, 2024. The institute extended a warm welcome to Prof. Basu on his appointment.

    Following his assumption of charge, Prof. Basu addressed all staff members of CSIR-CGCRI, delivering a motivating and enlightening talk that inspired the workforce and shared his vision for driving innovation, research excellence, and collaborative growth at the institute.

28. **Nukkad natak:** As part of the three-month Vigilance Awareness Campaign 2024, CSIR-CGCRI organized a Nukkad Natak on 13 November, 2024 at the M. N. Saha Auditorium, Kolkata. The event, held from 3:30 PM onwards, performed by students, staff, and scientists of CSIR-CGCRI, which captivated the audience with its impactful message on integrity and ethical practices.The programme was attended by employees, students, and research scholars of the institute, highlighting CSIR-CGCRI's commitment to fostering transparency, vigilance, and accountability within the organization.

29. **One Day Workshop on Fiber Optic Sensors and Indigenous Technologies:** On 14 November, 2024, the Fiber Optics and Photonics Division of CSIR-CGCRI organized a one-day workshop on "Fiber Optic Sensors, Technology, Engineering and Research", which included a brainstorming session on Fiber Optic Sensors for Structural Health Monitoring and Process Monitoring in Industry 4.0—Indigenous Technologies from Lab to Market. The workshop was presided over by the Director, CSIR-CGCRI, in the presence of invited delegates and dignitaries.

30. **Visit of Parliamentary Standing Committee Delegation:** On 21 November, 2024, Mr. Bhubaneshwar Kalita, Hon'ble Chairman of the Parliamentary Standing Committee, along with other committee members, visited CSIR-CGCRI, Kolkata.The delegation was received by Prof. Bikramjit Basu, Director, CSIR-CGCRI, along with the Heads of R&D Divisions, Controller of

विभागों के प्रमुखों, प्रशासन नियंत्रक और संस्थान के अन्य वरिष्ठ अधिकारियों ने किया। दौरे के दौरान, प्रो. बसु ने सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की अत्याधुनिक अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों, तकनीकी विकास और विभिन्न राष्ट्रीय मिशनों के साथ उनके समन्वय का संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत किया। माननीय अध्यक्ष और सदस्यों ने बाद में आत्मा राम स्मारक संग्रहालय और अभिलेखागार का दौरा किया, जहाँ उन्होंने संस्थान की समृद्ध विरासत को संरक्षित और प्रदर्शित करने के प्रयासों की सराहना की।

31. **तीसरी हिंदी कार्यशाला:** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई ने 24 दिसंबर 2024 को संस्थान और इसके विस्तार केंद्रों के कर्मचारियों के लिए ''अनुवाद में एआई प्रौद्योगिकी की भूमिका'' विषय पर तीसरी हिंदी कार्यशाला का आयोजन किया। यह कार्यक्रम हाइब्रिड मोड में आयोजित किया गया, जिससे कई स्थानों से भागीदारी सुनिश्चित हुई।

    कार्यशाला का संचालन श्री वी. के. यादव ने किया, जबकि प्रशासनिक अधिकारी ने अतिथि वक्ता का हार्दिक स्वागत किया। हिंदी अधिकारी ने कार्यशाला का समन्वय किया और धन्यवाद ज्ञापन दिया। अनुवाद प्रक्रियाओं में एआई के एकीकरण पर एक सफल और सार्थक सत्र संपन्न हुआ।

32. **सीएसआईआर–यूआरडीआईपी और सीएसआईआर–आईपीयू ने सीएसआईआर–सीजीसीआरआई का दौरा किया:** डॉ. किशोर श्रीनिवासन ने सीएसआईआर–यूआरडीआईपी और सीएसआईआर–आईपीयू की टीमों के साथ 14–15 जनवरी, 2025 को ''पेटेंट फाइलिंग गतिविधि बैठक'' के लिए सीएसआईआर–सीजीसीआरआई का दौरा किया। सीएसआईआर–यूआरडीआईपी के प्रमुख के नेतृत्व में यह अपनी तरह की पहली पहल थी, जिसने सभी प्रतिभागियों को बहुमूल्य जानकारी और लाभ प्रदान किए।

33. **XXVII अंतर्राष्ट्रीय काँच सम्मेलन 2025:** XXVII अंतर्राष्ट्रीय काँच सम्मेलन (ICG) 2025 एक प्रमुख वैश्विक आयाजन है जो काँच विज्ञान, प्रौद्योगिकी और अनुप्रयागों में नवीनतम प्रगति का पता लगाने के लिए वैज्ञानिकों, प्रौद्योगिकीविदों, उद्योग जगत के नेताओं और शिक्षाविदों को एक साथ लाता है। यह सम्मेलन कोलकाता के विश्व बांग्ला कन्वेंशन सेंटर में 20–24 जनवरी, 2025 को आयोजित किया गया। इसका आयोजन अंतर्राष्ट्रीय काँच आयोग के तत्वावधान में CSIR–केंद्रीय काँच और सिरामिक अनुसंधान संस्थान (CSIR-CGCRI) द्वारा किया गया।

    इस सम्मेलन का उद्घाटन केंद्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी एवं पृथ्वी विज्ञान राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह ने अंतर्राष्ट्रीय काँच आयोग के अध्यक्ष और टोक्यो विश्वविद्यालय के प्रोफेसर प्रो. हिरोयुकी इनौए, CSIR&CGCRI के निदेशक प्रो. बिक्रमजीत बसु और वैश्विक काँच समुदाय की अन्य प्रख्यात हस्तियों की उपस्थिति में किया।

Administration, and other senior personnel of the institute. During the visit, Prof. Basu presented an overview of CSIR-CGCRI's cutting-edge R&D activities, technological developments, and their alignment with various National Missions.The Hon'ble Chairman and members later visited the Atma Ram Memorial Museum and Archives, where they appreciated the institute's efforts in preserving and showcasing its rich legacy.

31. **3rd Hindi Workshop:** CSIR-CGCRI organized 3rd Hindi Workshop on the theme "Role of AI Technology in Translation" On December 24, 2024, for the employees of the institute and its extension centers. The event was conducted in hybrid mode, ensuring participation from multiple locations.

    The workshop was moderated by Mr. V. K. Yadav, while the Administrative Officer extended a warm welcome to the guest speaker. The Hindi Officer coordinated the workshop and delivered the vote of thanks, marking a successful and engaging session on the integration of AI in translation practices

32. **CSIR–URDIP and CSIR-IPU visited CSIR-CGCRI:** Dr. Kishore Sreenivasan, along with teams from CSIR–URDIP and CSIR–IPU, visited CSIR-CGCRI on January 14–15, 2025, for the "Patent Filing Activity Meeting." This first-of-its-kind initiative, led by the Head of CSIR–URDIP, provided valuable insights and benefits to all participants.

33. **XXVII INTERNATIONAL CONGRESS ON GLASS 2025:** The XXVII International Congress on Glass (ICG) 2025 is a premier global event bringing together scientists, technologists, industry leaders, and academicians to explore cutting-edge advancements in glass science, technology, and applications. Scheduled from January 20–24, 2025, the congress is being hosted at the Biswa Bangla Convention Centre, Kolkata, and organized by CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute (CSIR-CGCRI) under the aegis of the International Commission on Glass.

    The congress was inaugurated by Dr. Jitendra Singh, Union Minister of State (Independent Charge) for Science & Technology and Earth Sciences, in the presence of Prof. Hiroyuki Inoue, President of the International Commission on Glass and Professor at the University of Tokyo, Prof. Bikramjit Basu, Director of CSIR-CGCRI, and other eminent figures from the global glass community.

आईसीजी 2025 स्मार्ट काँच सामग्री, उन्नत विनिर्माण प्रक्रियाओं, ऊर्जा–कुशल प्रौद्योगिकियों और टिकाऊ काँच नवाचारों जैसे उभरते रुझानों पर ज्ञान के आदान–प्रदान के लिए एक जीवंत मंच के रूप में कार्य करता है। विश्व भर के प्रमुख अनुसंधान संस्थानों, उद्योगों और विश्वविद्यालयों के प्रतिभागियों के साथ, यह आयोजन शिक्षा जगत और उद्योग के बीच सार्थक सहयोग को बढ़ावा देता है।

तकनीकी सत्रों, मुख्य भाषणों, पैनल चर्चाओं और प्रदर्शनियों के माध्यम से, यह सम्मेलन ऊर्जा, स्वास्थ्य सेवा, संचार, निर्माण और पर्यावरणीय स्थिरता में काँच की परिवर्तनकारी भूमिका को रेखांकित करता है, और विज्ञान और प्रौद्योगिकी के भविष्य को आकार देने में इसके महत्व को सुदृढ़ करता है।

34. **उन्नत सामग्रियों में उभरते रुझानों पर सम्मेलन (ETAM 2025):** आगामी CSIR-CGCRI प्लेटिनम जयंती समारोह के उपलक्ष्य में, CSIR-CGCRI के कार्यात्मक सामग्री और उपकरण विभाग ने 6–7 फरवरी 2025 को उन्नत सामग्रियों में उभरते रुझानों पर एक सम्मेलन (ETAM 2025) का आयोजन किया।

उद्घाटन सत्र में IIT रोपड़ के निदेशक प्रो. राजीव आहूजा मुख्य अतिथि के रूप में उपस्थित थे, CSIR-CGCRI के निदेशक प्रो. बिक्रमजीत बसु संरक्षक, डॉ. मृणाल पाल अध्यक्ष और डॉ. स्वास्तिक मंडल ETAM 2025 के संयोजक थे। सम्मेलन में कार्यात्मक सामग्रियों में नवीनतम प्रगति और उनके विविध गुणों पर ध्यान केंद्रित किया गया, जो आधुनिक प्रौद्योगिकी की प्रगति के लिए महत्वपूर्ण हैं।

35. **''सीएसआईआर विज्ञान रथ'' को हरी झंडी दिखाई:** सीएसआईआर के माननीय महानिदेशक ने विज्ञान आधारित शिक्षा, जागरूकता और नवाचार को बढ़ावा देने के लिए 14 फरवरी, 2025 को ''सीएसआईआर विज्ञान रथ'' को हरी झंडी दिखाकर रवाना किया। ''विकसित भारत 2047'' की परिकल्पना के अनुरूप, यह मोबाइल विज्ञान प्रचार पहल ओडिशा, पश्चिम बंगाल और झारखंड के स्कूलों, कॉलेजों और समुदायों का दौरा करेगी, वैज्ञानिक ज्ञान का प्रसार करेगी और युवा मन को प्रेरित करेगी।

अपनी यात्रा जारी रखते हुए, सीएसआईआर विज्ञान रथ भुवनेश्वर स्थित सीएसआईआर–आईएमएमटी से सीएसआईआर–सीजीसीआरआई पहुंचा और 26 फरवरी, 2025 को सुबह 11:30 बजे सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक प्रो. बिक्रमजीत बसु द्वारा इसे औपचारिक रूप से हरी झंडी दिखाकर रवाना किया गया। सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के वैज्ञानिक और तकनीकी अधिकारी 26–27 फरवरी, 2025 को कोलकाता और उसके आसपास के स्कूलों और कॉलेजों का दौरा करने के लिए विज्ञान रथ के साथ जाएंगे, ताकि बच्चों में विज्ञान आधारित शिक्षा, जागरूकता और नवाचार को बढ़ावा दिया जा सके। छात्रों में जिज्ञासा और नवाचार की संस्कृति।

ICG 2025 serves as a vibrant platform for the exchange of knowledge on emerging trends such as smart glass materials, advanced manufacturing processes, energy-efficient technologies, and sustainable glass innovations. With participants from leading research institutions, industries, and universities worldwide, the event fosters meaningful collaboration between academia and industry.

Through technical sessions, keynote addresses, panel discussions, and exhibitions, the congress underscores the transformative role of glass in energy, healthcare, communication, construction, and environmental sustainability, reinforcing its significance in shaping the future of science and technology.

34. **Conference on Emerging Trends in Advanced Materials (ETAM 2025):** As part of the ensuing CSIR-CGCRI Platinum Jubilee Celebrations, the Functional Materials and Devices Division of CSIR-CGCRI organized a Conference on Emerging Trends in Advanced Materials (ETAM 2025) on 6–7 February, 2025.

The inaugural session was graced by Prof. Rajeev Ahuja, Director, IIT Ropar, as the Chief Guest, with Prof. Bikramjit Basu, Director, CSIR-CGCRI, serving as Patron, Dr. Mrinal Pal as Chair, and Dr. Swastik Mondal as Convenor of ETAM 2025.The conference focused on the latest advancements in functional materials and their diverse properties, which are vital to the progress of modern technology.

35. **Flagged off "CSIR Vigyan Rath:** The Honourable Director General of CSIR flagged off the "CSIR Vigyan Rath" on February 14, 2025, to promote science-based education, awareness, and innovation. Aligned with the vision of "Viksit Bharat 2047," this mobile science outreach initiative is scheduled to visit schools, colleges, and communities across Odisha, West Bengal, and Jharkhand, disseminating scientific knowledge and inspiring young minds.

Continuing its journey, the CSIR Vigyan Rath arrived at CSIR-CGCRI from CSIR-IMMT, Bhubaneswar, and was ceremoniously flagged off by Prof. Bikramjit Basu, Director, CSIR-CGCRI, on February 26, 2025, at 11:30 A.M. Scientists and Technical Officers from CSIR-CGCRI will accompany the Vigyan Rath to visit schools and colleges in and around Kolkata on February 26–27, 2025, fostering curiosity and a culture of innovation among students.

36. राष्ट्रीय विज्ञान दिवसः 28 फरवरी, 2025 को, सीएसआईआर–केंद्रीय काँच और सिरामिक अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर–सीजीसीआरआई), कोलकाता ने भारत की वैज्ञानिक विरासत और उसके भविष्य पर विशेष ध्यान केंद्रित करते हुए राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया। कार्यक्रम का उद्घाटन प्रो. पद्मनाभन बलराम, प्रो. बिक्रमजीत बसु और डॉ. देबदुलाल साहा ने किया।

इस समारोह का एक मुख्य आकर्षण सीएसआईआर के कुलाधिपति प्रो. पद्मनाभन बलराम द्वारा "भारत में विज्ञान और वैज्ञानिकः अतीत और वर्तमान" विषय पर दिया गया चौथा प्लेटिनम जयंती विशिष्ट व्याख्यान था। उनके ज्ञानवर्धक भाषण ने भारत के वैज्ञानिक विकास का विवरण प्रस्तुत किया और वैश्विक ज्ञान में राष्ट्र के योगदान को रेखांकित किया।

कार्यक्रम में कोलकाता की समृद्ध वैज्ञानिक विरासत को भी उजागर किया गया, जिसमें नोबेल पुरस्कार विजेताओं और आईएसीएस, एसएसकेएम अस्पताल और नीलरतन सरकार मेडिकल कॉलेज जैसे प्रतिष्ठित संस्थानों को सम्मानित किया गया, जिन्होंने वैश्विक वैज्ञानिक चिंतन को महत्वपूर्ण रूप से प्रभावित किया है।

सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के कर्मचारियों के अलावा, इस कार्यक्रम में मुकुल बोस मेमोरियल इंस्टीट्यूशन, शिबपुर श्रीमत स्वामी प्रज्ञानानंद सरस्वती विद्यालय, गरफा डी.एन.एम. गर्ल्स हाई स्कूल और बेलघरिया देशप्रिया विद्यानिकेतन सहित विभिन्न संस्थानों का प्रतिनिधित्व करने वाले लगभग 115 स्कूली छात्रों और 10 शिक्षकों ने उत्साहपूर्वक भाग लिया। उनकी उपस्थिति ने कार्यक्रम में युवा ऊर्जा का संचार किया और वैज्ञानिकों की भावी पीढ़ी के पोषण के प्रति कार्यक्रम की प्रतिबद्धता को और मजबूत किया।

37. सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के नवाचार एवं विनिर्माण पारिस्थितिकी तंत्र केंद्र (सीआईएमईएस) की आधारशिला रखी गईः रक्षा अनुसंधान एवं विकास विभाग के सचिव और डीआरडीओ के अध्यक्ष डॉ. समीर वी. कामत ने 7 मार्च, 2025 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई में सेंसर के लिए नवाचार एवं विनिर्माण पारिस्थितिकी तंत्र केंद्र (सीआईएमईएस) के अंतर्गत एक नई सुविधा की आधारशिला रखी। समारोह में सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक प्रो. बिक्रमजीत बसु भी उपस्थित थे।

यह ऐतिहासिक पहल – MeitY, सीएसआईआर और WEBEL के बीच एक सहयोग है – जिसका उद्देश्य स्वदेशी सेंसर प्रौद्योगिकियों के विकास में तेजी लाना है। सीआईएमईएस का विशिष्ट मिशन शिक्षा जगत और उद्योग को एकजुट करना, सेंसर निर्माण और विकास में नवाचार और सहयोग को बढ़ावा देना है।

विभिन्न अनुप्रयोगों के लिए सेंसर प्रौद्योगिकियों के

36. National Science Day: On February 28, 2025, the CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute (CSIR-CGCRI), Kolkata, celebrated National Science Day with a special focus on India's scientific heritage and its future. The event was inaugurated by Prof. Padmanabhan Balaram, Prof. Bikramjit Basu, and Dr. Debdulal Saha.

A highlight of the celebration was the 4th Platinum Jubilee Distinguished Lecture, delivered by Prof. Padmanabhan Balaram, Chancellor of AcSIR, on the topic "Science and Scientists in India: Past and Present." His insightful address traced India's scientific evolution and underscored the nation's contributions to global knowledge.

The programme also spotlighted Kolkata's rich scientific legacy, recognizing its Nobel laureates and renowned institutions such as IACS, SSKM Hospital, and Nilratan Sircar Medical College, which have significantly influenced global scientific thought.

In addition to CSIR-CGCRI staff, the event saw enthusiastic participation from around 115 school students and 10 teachers representing various institutions, including Mukul Bose Memorial Institution, Shibpur Srimat Swami Projnanananda Saraswati Vidyalaya, Garfa D.N.M. Girls' High School, and Belgharia Deshapriya Vidyaniketan. Their presence added youthful energy and reinforced the event's commitment to nurturing the next generation of scientists.

37. Foundation Stone Laid for CIMES (Centre of Innovation & Manufacturing Eco-System)CSIR-CGCRI: Dr. Samir V. Kamat, Secretary, Department of Defence R&D and Chairman of DRDO, presided over the foundation stone-laying ceremony for a new facility at CSIR-CGCRI, part of the Centre of Innovation & Manufacturing Eco-System for Sensors (CIMES) on March 7, 2025 . The ceremony was graced by the presence of Prof. Bikramjit Basu, Director, CSIR-CGCRI.

This landmark initiative—a collaboration between MeitY, CSIR, and WEBEL—is designed to accelerate the development of indigenous sensor technologies. CIMES is distinctive in its mission to unite academia and industry, fostering innovation and collaboration in sensor manufacturing and development.

With a strong focus on commercializing sensor technologies for diverse applications, CIMES

व्यावसायीकरण पर विशेष ध्यान देने के साथ, CIMES का लक्ष्य आत्मनिर्भर भारत के राष्ट्रीय दृष्टिकोण के अनुरूप औद्योगिक IoT (IIoT) क्षेत्र में आत्मनिर्भरता, क्षमता निर्माण और तकनीकी उन्नति को बढ़ावा देना है।

CSIR-CGCRI स्टाफ क्लब गतिविधि

- फोटोग्राफी प्रतियोगिताः संस्थान में एक संगीतमय संध्या कार्यक्रम का आयोजन किया गया, जिसमें स्टाफ सदस्यों और उनके परिवारों को एक साथ आराम करन और जश्न मनाने का अवसर मिला। इस कार्यक्रम में फोटोग्राफी प्रतियोगिता के पुरस्कार वितरण समारोह का भी आयोजन किया गया, जिसमें कर्मचारियों की रचनात्मक प्रतिभाओं को पहचान और प्रोत्साहन दिया गया।
- सांस्कृतिक कार्यक्रमः 74वें CGCRI स्थापना दिवस समारोह के अंतर्गत, स्टाफ क्लब ने सांस्कृतिक कार्यक्रम ''सुरांजली'' प्रस्तुत किया, जिसमें प्रख्यात तबला वादक पंडित समर साहा मुख्य अतिथि थे। इस संध्या में मनमोहक प्रस्तुतियाँ दी गईं, जिनमें श्री इंद्रजीत बसु द्वारा बांसुरी वादन और श्री बिवाश संघाई द्वारा तबला वादन, पंडित जी द्वारा हारमोनियम की मंत्रमुग्ध कर देने वाली प्रस्तुति शामिल थी। हिरणमय मित्रा और श्री सोमनाथ बंद्योपाध्याय और श्री सुकमल मंडल द्वारा तबला की एक ऊर्जावान युगल प्रस्तुति ने कार्यक्रम को सफल बनाया।

कलाकारों और विशिष्ट अतिथियों को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक डॉ. एन. सी. मुर्मू, मुख्य वैज्ञानिक एवं विशिष्ट काँच विभाग के प्रमुख श्री सीतांदु मंडल, प्रशासन नियंत्रक एवं वित्त एवं लेखा नियंत्रक द्वारा सम्मानित किया गया।

आरसी बैठक

65वीं आरसी बैठकः 65वीं आरसी बैठक 25 जून, 2024 को हाइब्रिड मोड में आयोजित की गई। अपने उद्घाटन भाषण में अध्यक्ष ने सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक की पहलों की सराहना की। इसके बाद निदेशक ने संस्थान की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत किया। डॉ. जयंत मुखोपाध्याय ने हाइड्रोजन मिशन के अंतर्गत एसओईसी परियोजना, डॉ. कौशिक बिस्वास ने आईएसआरओ–वीएसएससी परियोजना और डॉ. एच. एस. त्रिपाठी ने अपशिष्ट से धन मिशन परियोजना पर विस्तृत कार्य–पैकेजवार प्रगति के साथ प्रस्तुतियाँ दीं। डॉ. नंदिनी बसुमल्लिक, डॉ. इंद्रजीत ताह, डॉ. सौपितक पाल और डॉ. अतासी पाल ने नई अनुसंधान पहलों का परिचय दिया। सभी प्रस्तुतियों के बाद, आरसी सदस्यों ने बहुमूल्य प्रतिक्रिया और सुझाव साझा किए। बैठक का समापन अध्यक्ष को धन्यवाद प्रस्ताव के साथ हुआ।

66वीं आरसी बैठकः 66वीं आरसी बैठक 1 मार्च, 2025 को व्यक्तिगत रूप से आयोजित की गई। आरसी सदस्यों के अलावा, विशेष आमंत्रित अतिथियों में एलेन्जर्स ग्लोबल हेल्थकेयर से श्री

aims to drive self-reliance, capacity building, and technological advancement in the Industrial IoT (IIoT) sector, fully aligning with the national vision of Atmanirbhar Bharat.

CSIR-CGCRI staff club Activity

- **Photography Competition:** A musical evening programme was organized at the institute, offering staff members and their families an opportunity to unwind and celebrate together. The event also featured the prize distribution ceremony for the photography competition, recognizing and encouraging the creative talents of employees.
- **Cultural Program:** As part of the 74th CGCRI Foundation Day Celebrations, the Staff Club presented the cultural program "Suranjali", which was graced by eminent Tabla Maestro Pt. Samar Saha as the Chief Guest. The evening showcased captivating performances, including a flute recital by Shri Indrajit Basu accompanied by Shri Bivash Sanghai on Tabla, a mesmerizing harmonium performance by Pt. Hiranmoy Mitra, and an energetic duet Tabla performance by Shri Somnath Bandyopadhyay and Shri Sukamal Mondal.

The performers and distinguished guests were felicitated by Dr. N. C. Murmu, Director, CSIR-CGCRI, alongside Shri Sitendu Mandal, Chief Scientist & Head, Specialty Glass Division, the Controller of Administration, and the Controller of Finance & Accounts.

RC Meeting

The 65th RC Meeting: The 65th RC Meeting was conducted in hybrid mode on June 25, 2024. In his opening remarks, the Chairman appreciated the initiatives of the Director, CSIR-CGCRI. This was followed by an overview of the institute's R&D activities presented by the Director. Presentations were made by Dr. Jayanta Mukhopadhyay on the SOEC project under the Hydrogen Mission, Dr. Kaushik Biswas on the ISRO-VSSC project, and Dr. H. S. Tripathi on the Waste to Wealth Mission project with detailed work-package-wise progress. New research initiatives were introduced by Dr. Nandini Basumallick, Dr. Indrajit Tah, Dr. Soupitak Pal, and Dr. Atasi Pal. After all presentations, RC members shared valuable feedback and suggestions. The meeting concluded with a vote of thanks to the Chair.

The 66th RC Meeting: The 66th RC Meeting was held in-person on March 01, 2025. Apart from RC

हरप्रीत सिंह और भुखनवाला इंडस्ट्रीज स श्री नीरज भुखनवाला शामिल हुए। सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक प्रोफेसर बिक्रमजीत बसु ने संस्थान का संक्षिप्त परिचय देते हुए हाल की अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों और नई पहलों पर प्रकाश डाला। डॉ. वामसी कृष्णा बल्ला ने वर्ष भर चलने वाले प्लेटिनम जयंती समारोहों के बारे में बताया, जबकि डॉ. युवराज नटराजन ने कॉम्पुमैट की अवधारणा से परिचित कराया। डॉ. अनल तरफदार न नव स्थापित केंद्रीय भट्टी सुविधा क बारे मं जानकारी दी। अनुसंधान एवं विकास बीज निधि (आरडीएसएफ–2024) परियोजनाओं पर दस प्रस्तुतियाँ दी गईं। डॉ. अतासी पाल ने मेसर्स एलेन्जर्स के श्री करण शर्मा के साथ सीएसआईआर–सीजीसीआरआई थूलियम फाइबर लेजर की व्यावसायीकरण स्थिति पर चर्चा की। इसके अतिरिक्त, नए एसटीआई कार्यक्रम के तहत चार प्रस्तुतियाँ दी गईं। बैठक का समापन एक बंद कमरे में हुई बैठक के साथ हुआ, जिसके बाद अध्यक्ष को धन्यवाद प्रस्ताव के साथ बैठक समाप्त हुई।

members, special invitees Mr. Harpeet Singh from Allengers Global Healthcare and Mr. Niraj Bhukhanwala from Bhukhanvala Industries attended the meeting. Prof. Bikramjit Basu, Director, CSIR-CGCRI, presented an overview of the institute, highlighting recent R&D activities and new initiatives. Dr. Vamsi Krishna Balla shared the year-long Platinum Jubilee celebrations, while Dr. Yuvaraj Natarajan introduced the concept of COMPUMAT. Dr. Anal Tarafdar presented the newly established Central Furnace Facility. Ten presentations were delivered on R&D Seed Fund (RDSF-2024) projects. Dr. Atasi Pal, along with Mr. Karan Sharma from M/s Allengers, discussed the commercialization status of the CSIR-CGCRI Thulium Fiber Laser. In addition, four presentations were made under the new STI program. The meeting concluded with a closed-door session, followed by a vote of thanks to the Chair.

व्याख्यान श्रृंखला
LECTURE SERIES

- **प्रथम विशिष्ट वैज्ञानिक व्याख्यानः** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई द्वारा 16 अप्रैल 2024 को कोलकाता के एम. एन. साहा सभागार में एक विशिष्ट वैज्ञानिक व्याख्यान का आयोजन किया गया (यह व्याख्यान हाइब्रिड माड में आयोजित किया गया)। सत्र का शुभारंभ सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की निदेशक डॉ. (श्रीमती) सुमन के. मिश्रा के हार्दिक स्वागत संबोधन से हुआ। व्याख्यान डॉ. सुहित रंजन दास द्वारा दिया गया, जो पूर्व वरिष्ठ प्रबंधक, विनिर्माण अभियांत्रिकी, आईएस बिजनेस यूनिट (पूर्व में 3डीएस), ल्यूमेंटम, सैन जोस, कैलिफोर्निया, यूएसए में कार्यरत थे। डॉ. दास ने ''प्रक्रिया और उत्पाद विकास के लिए सिक्स–सिग्मा दृष्टिकोणः अनुसंधान अवधारणा से उच्च–मात्रा विनिर्माण तक'' विषय पर चर्चा की। कार्यक्रम का सफल समापन सक्रिय भागीदारी और सार्थक चर्चाओं के साथ हुआ, जो उन्नत विनिर्माण प्रौद्योगिकियों में ज्ञान के आदान–प्रदान और वैश्विक सहयोग को बढ़ावा देने के लिए सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की प्रतिबद्धता को रेखांकित करता है।
- **द्वितीय विशिष्ट वैज्ञानिक व्याख्यानः** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई द्वारा 30 अप्रैल, 2024 को कोलकाता के एम. एन. साहा सभागार में एक विशिष्ट वैज्ञानिक व्याख्यान का आयोजन किया गया (यह व्याख्यान हाइब्रिड मोड में आयोजित किया गया)। कार्यक्रम का शुभारंभ सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की निदेशक डॉ. (श्रीमती) सुमन के. मिश्रा के हार्दिक स्वागत संबोधन से हुआ।

  व्याख्यान आईआईटी रोपड़ के निदेशक, आईआईटी गुवाहाटी के कार्यवाहक निदेशक और स्वीडन के उप्साला विश्वविद्यालय के प्रोफेसर राजीव आहूजा ने दिया। प्रोफेसर आहूजा ने ऊर्जा भंडारण के लिए कम्प्यूटेशनल मैटेरियल्स साइंस विषय पर एक आकर्षक व्याख्यान प्रस्तुत किया। सत्र उत्साहपूर्ण भागीदारी और संवादात्मक चर्चाओं के साथ सफलतापूर्वक संपन्न हुआ, जिससे सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की प्रतिबद्धता को बल मिला।
- **तृतीय विशिष्ट वैज्ञानिक व्याख्यानः** 18 मई, 2024 (शनिवार) को, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई द्वारा कोलकाता के एम. एन. साहा सभागार में (हाइब्रिड मोड में) एक विशिष्ट व्याख्यान का आयोजन किया गया। यह व्याख्यान भारत सरकार के इलेक्ट्रॉनिक्स और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय (एमईआईटीवाई) के सचिव श्री एस. कृष्णन द्वारा ''आर्थिक विकास और सामग्री प्रौद्योगिकी'' विषय पर दिया गया।

  श्री कृष्णन ने अपने संबोधन में भारत के आर्थिक विकास को गति देने में उन्नत सामग्रियों और उभरती प्रौद्योगिकियों की महत्वपूर्ण भूमिका पर जोर दिया। व्याख्यान के बाद, उन्होंने वैज्ञानिकों के साथ बातचीत की और संस्थान के अनुसंधान योगदान की सराहना की।
- **चतुर्थ विशिष्ट वैज्ञानिक व्याख्यानः** नीति आयोग के

- **1st Distinguished Scientist Lecture:** CSIR-CGCRI organized a Distinguished Scientist Lecture on April 16, 2024, at the M. N. Saha Auditorium, Kolkata (conducted in hybrid mode). The session began with a warm welcome address by Dr. (Mrs.) Suman K. Mishra, Director, CSIR-CGCRI. The lecture was delivered by Dr. Suhit Ranjan Das, Former Senior Manager, Manufacturing Engineering, IS Business Unit (formerly 3DS), Lumentum, San Jose, CA, USA. Dr. Das spoke on "Six-Sigma Approach to Process and Product Development: From Research Concept to High-Volume Manufacturing."The programme concluded successfully with active participation and engaging discussions, underscoring CSIR-CGCRI's commitment to fostering knowledge exchange and global collaboration in advanced manufacturing technologies.
- **2nd Distinguished Scientist Lecture:** CSIR-CGCRI hosted a Distinguished Scientist Lecture on April 30, 2024, at the M. N. Saha Auditorium, Kolkata (conducted in hybrid mode). The programme commenced with a cordial welcome address by Dr. (Mrs.) Suman K. Mishra, Director, CSIR-CGCRI.

  The lecture was delivered by Prof. Rajeev Ahuja, Director, IIT Ropar; Director (Officiating), IIT Guwahati; and Professor, Uppsala University, Sweden. Prof. Ahuja presented an engaging talk on "Computational Materials Science for Energy Storage. "The session concluded successfully with enthusiastic participation and interactive discussions, reinforcing CSIR-CGCRI's commitment.
- **3rd Distinguished Scientist Lecture:** On May 18, 2024 (Saturday), CSIR-CGCRI organized a Distinguished Lecture at the M. N. Saha Auditorium, Kolkata (in hybrid mode).The lecture was delivered by Mr. S. Krishnan, Secretary, Ministry of Electronics and Information Technology (MeitY), Government of India, on the topic "Economic Growth and Material Technology."

  Mr. Krishnan's address emphasized the critical role of advanced materials and emerging technologies in driving India's economic growth. Following the lecture, he interacted with scientists and commended the institute's research contributions.
- **4th Distinguished Scientist Lecture:** Dr. Vijay Kumar Saraswat, Member, NITI Aayog, and

सदस्य और जवाहरलाल नेहरू विश्वविद्यालय के कुलाधिपति डॉ. विजय कुमार सारस्वत ने विशिष्ट व्याख्यान श्रृंखला 2024 के अंतर्गत 29 जुलाई, 2024 (सोमवार) को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई का दौरा किया। उन्होंने राष्ट्रीय विकास को गति देने में नवाचार और उन्नत अनुसंधान के महत्व पर बल देते हुए एक ज्ञानवर्धक व्याख्यान दिया। अपने दौरे के दौरान, डॉ. सारस्वत ने वैज्ञानिकों से संवाद किया, विभिन्न वैज्ञानिक विभागों का दौरा किया और प्रमुख प्रयोगशाला सुविधाओं का अवलोकन किया। उन्होंने आत्मा राम मेमोरियल संग्रहालय और अभिलेखागार का भी दौरा किया, जहां उन्होंने संस्थान की समृद्ध वैज्ञानिक विरासत को संरक्षित और प्रदर्शित करने के प्रयासों की सराहना की।

विशेष व्याख्यान श्रृंखला

- **प्रथम विशेष व्याख्यानः** सीएसआईआर–सीजीसीआरआई द्वारा 12 जून, 2024 (बुधवार) को दोपहर 2:45 बजे ए. पी. सी. रॉय सेमिनार हॉल में एक विशेष व्याख्यान का आयोजन किया गया। इस सत्र में सीएसआईआर–एनसीएल पुणे के पॉलिमर विज्ञान एवं अभियांत्रिकी विभाग की वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक डॉ. सारिका मैत्रा भट्टाचार्य ने ''अतिशीत्त द्रवां मं गतिकी में संरचनात्मक योगदान का सूक्ष्म परिप्रेक्ष्य'' शीर्षक पर व्याख्यान दिया। व्याख्यान को काफी सराहा गया, जो वैज्ञानिक समुदाय के भीतर ज्ञान साझाकरण और सहयोग के प्रति सीएसआईआर–सीजीसीआरआई की निरंतर प्रतिबद्धता को दर्शाता है।
- **द्वितीय विशेष व्याख्यानः** आईआईटी बॉम्बे के ऊर्जा विज्ञान एवं अभियांत्रिकी विभाग के प्रोफेसर और ऊर्जा स्वराज फाउंडेशन के संस्थापक प्रोफेसर चेतन सिंह सोलंकी ने 12 जुलाई, 2024 को सीएसआईआर–सीजीसीआरआई का दौरा किया। उन्होंने ''जलवायु परिवर्तन की छह सूत्रीय समझ और सुधारात्मक उपाय'' शीर्षक पर विशेष व्याख्यान दिया, जिसमें जलवायु चुनौतियों से निपटने के लिए व्यावहारिक रणनीतियों पर जोर दिया गया। अपने दौरे के दौरान, प्रोफेसर सोलंकी ने संस्थान की ऊर्जा–बचत पहलों को प्रत्यक्ष रूप से देखने के लिए सीएसआईआर–सीजीसीआरआई परिसर का दौरा किया और स्थिरता और पर्यावरणीय जिम्मेदारी के प्रति इसकी प्रतिबद्धता की सराहना की।

अन्य व्याख्यानः

- 13 मार्च 2025 को, सीएसआईआर–सीजीसीआरआई द्वारा अपने पीएचडी छात्रों और परियोजना कर्मचारियों के लिए ''काँच और सिरामिक पर अत्याधुनिक अनुसंधान के लिए साहित्य समीक्षा का सिंहावलोकन'' शीर्षक से एक व्याख्यान का आयोजन किया गया। यह व्याख्यान रामकृष्ण मिशन विवेकानंद शताब्दी महाविद्यालय (आरकेएमवीसीसी) के सहायक प्रोफेसर डॉ. अजय मल्लिक द्वारा दिया गया। सत्र का शुभारंभ सीएसआईआर–सीजीसीआरआई के निदेशक प्रोफेसर बिक्रमजीत बसु के स्वागत संबोधन से हुआ और संस्थान के विभिन्न विभागों के छात्रों और परियोजना कर्मचारियों ने इसमें उत्साहपूर्वक भाग लिया।

Chancellor, Jawaharlal Nehru University, visited CSIR-CGCRI on July 29, 2024 (Monday) as part of the Distinguished Lecture Series 2024.He delivered an enlightening talk that underscored the importance of innovation and advanced research in driving national development. During his visit, Dr. Saraswat interacted with scientists, toured various scientific divisions, and observed key laboratory facilities. He also visited the Atma Ram Memorial Museum and Archives, where he appreciated the institute's efforts to preserve and showcase its rich scientific legacy.

Special Lecture Series

- **1st Special Lecture:** A Special Lecture was organized by CSIR-CGCRI on June 12, 2024 (Wednesday), at 2:45 PM in the A. P. C. Roy Seminar Hall. The session featured Dr. Sarika Maitra Bhattacharyya, Senior Principal Scientist, Polymer Science and Engineering Division, CSIR-NCL Pune, who delivered a talk titled "A Microscopic Perspective of Structural Contribution to Dynamics in Supercooled Liquids."The lecture was well-received, reflecting CSIR-CGCRI's ongoing commitment to knowledge sharing and collaboration within the scientific community.
- **2nd Special Lecture:** Prof. Chetan Singh Solanki, Professor, Department of Energy Science & Engineering, IIT Bombay, and Founder of the Energy Swaraj Foundation, visited CSIR-CGCRI on July 12, 2024. He delivered a special lecture titled "Six Points Understanding of Climate Change and Corrective Actions," emphasizing practical strategies for addressing climate challenges.During his visit, Prof. Solanki toured the CSIR-CGCRI campus to observe the institute's energy-saving initiatives firsthand, commending its commitment to sustainability and environmental responsibility.

Others Lecture:

- On 13 March, 2025, CSIR-CGCRI organized a lecture titled "Overview on Literature Review for Cutting-Edge Research on Glass and Ceramics" for its PhD students and project staff.The lecture was delivered by Dr. Ajoy Mallik, Assistant Professor, Ramakrishna Mission Vivekananda Centenary College (RKMVCC). The session began with a welcome address by Prof. Bikramjit Basu, Director, CSIR-CGCRI, and witnessed enthusiastic participation from students and project staff across various departments of the institute.

दाखिल और स्वीकृत पेटेंट
Patents Filed and Granted (April 2024 – March 2025)

भारत में दाखिल

1. **शीर्षकः उपास्थि पुनर्जनन के लिए मिश्रित ढांचा और उसकी प्रक्रिया**

   आविष्कारकः सुभादीप बोधक, रथिना वेल बालासुब्रमण्यन, एसके हसनुर रहमान, अनिरुद्ध पाल, वामसी कृष्ण बल्ला

   (आवेदन संख्याः 202411032696 दिनांकः 24 अप्रैल 2024)

2. **शीर्षकः इलेक्ट्रोक्रोमिक उपकरण के प्रकाशीय कंट्रास्ट को बढ़ाने के लिए Al(III) युक्त Li–आयन आधारित स्वतंत्र ठोस–जेल इलेक्ट्रोलाइट और उसके निर्माण की प्रक्रिया**

   आविष्कारकः सुस्मिता कुंडू, सहेली भट्टाचार्जी, सोवनदेब सेन

   (**आवेदन संख्याः** 202411038199 दिनांकः (15–मई–2024)

3. **शीर्षकः एक ड्यूल फेज स्टील घटक के निर्माण की विधि**

   आविष्कारकः मानिदीपा मुखर्जी, वामसी कृष्ण बल्ला, मितुन दास, सुभादीप बोधक

   (आवेदन संख्याः 202431039597, दिनांकः 21–मई–2024)

4. **शीर्षकः अपशिष्ट काँच का उपयोग करके ग्लास फोम विकसित करने की प्रक्रिया**

   आविष्कारकः आशीष कुमार मंडल, बिप्लब दास

   (आवेदन संख्याः 202411045190, दिनांकः 11–जून–2024)

5. **शीर्षकः रोल–टू–रोल कास्टिंग पर आधारित ईंधन इलेक्ट्रोड समर्थित सॉलिड ऑक्साइड इलेक्ट्रोलाइजर सेल – इसकी प्रक्रिया**

   आविष्कारकः जयंत मुखोपाध्याय, अभिजीत दास शर्मा, देबब्रत विश्वास, सुमन दास, बरनाश्री चंदा, गौतम किशोर गुप्ता, शांतनु मंडल, रितेन्दु गांगुली, जाबासीलन पी, प्रताप कुमार

   (आवेदन संख्या:202411050286 दिनांकः 01–जुलाई–2024)

6. **शीर्षकः स्वस्थ ऊतक उपचार, पुनर्जनन और कैंसर प्रतिगमन के लिए एक गैर–आक्रामक मैग्नेटो–ध्वनिक उपकरण**

   आविष्कारकः वामसी कृष्ण बल्ला, सुभादीप बोधक, सोमोश्री सेनगुप्ता, सिद्दीक सरकार, शेख हसनुर रहमान, स्वेता शॉ, देबोलिना साहा

   (आवेदन संख्याः 202411053207 दिनांकः 11–जुलाई–2024)

FILED IN INDIA

1. **Title: COMPOSITE SCAFFOLD FOR CARTILAGE REGENERATION AND ITS PROCESS THEREOF**

   Inventors: Subhadip Bodhak, Rathina Vel Balasubramanian, Sk Hasanur Rahaman, Aniruddha Pal, Vamsi Krishna Balla

   (*Application No.: 202411032696 Date: 24-Apr-2024*)

2. **Title: Al(III) INCORPORATED Li-ION BASED FREE-STANDING SOLID-GEL ELECTROLYTE FOR ENHANCEMENT OF OPTICAL CONTRAST OF ELECTROCHROMIC DEVICE AND PROCESS FOR PREPARATION THEREOF**

   Inventors: Susmita Kundu, Saheli Bhattacharjee, Sovandeb Sen

   (*Application No.: 202411038199 Date: 15-May-2024*)

3. **Title: A METHOD OF MANUFACTURING A DUAL PHASE STEEL COMPONENT**

   Inventors: Monideepa Mukherjee, Vamsi Krishna Balla, Mitun Das, Subhadip Bodhak

   (*Application No.:202431039597 Date: 21-May-2024*)

4. **Title: A PROCESS OF DEVELOPING GLASS FOAM UTILIZING WASTE GLASSES**

   Inventors: Ashis Kumar Mandal, Biplab Das

   (*Application No.: 202411045190 Date: 11-Jun-2024*)

5. **Title: FUEL ELECTRODE SUPPORTED SOLID OXIDE ELECTROLYSER CELL BASED ON ROLL - TO - ROLL CASTING - A PROCESS THEREOF**

   Inventors: Jayanta Mukhopadhyay, Abhijit Das Sharma, Debabrata Biswas, Suman Das, Barnasree Chanda, Goutam Kishore Gupta, Santanu Mandal, Ritendu Ganguly, Jabaseelan P, Prathap Kumar

   (*Application No.:202411050286 Date: 01-Jul-2024*)

6. **Title: A NON-INVASIVE MAGNETO-ACOUSTIC APPARATUS FOR HEALTHY TISSUE HEALING, REGENERATION AND CANCER REGRESSION**

   Inventors: Vamsi Krishna Balla, Subhadip Bodhak, Somoshree Sengupta, Siddik Sarkar, Shaikh Hasanur Rahaman, Sweta Shaw, Debolina Saha

   (*Application No.: 202411053207 Date: 11-Jul-2024*)

7. **शीर्षकः एक स्ट्रोंटियम नियोबेट त्वरित कंकाल पुनर्जनन के लिए जैव–सिरामिक कंपोजिट और इसके निर्माण की प्रक्रिया**

आविष्कारकः प्रद्योत दत्ता, तुहिन सरकार, बिश्वनाथ कुंडू, वामसी कृष्ण बल्ला

(आवेदन संख्याः 202411059522, दिनांकः 06–अगस्त–2024)

8. **शीर्षकः मधुमेह का पता लगाने के लिए एक श्वास विश्लेषक प्रणाली और इसके निर्माण की प्रक्रिया**

आविष्कारकः मृणाल पाल, साग्निक दास, मजुमदार सुभाजित, दास तनुश्री, दास सुभाजित, सिंह अरुण कुमार

(आवेदन संख्याः 202411089824, दिनांकः 19–नवंबर–2024)

9. **शीर्षकः V2O5 का व्यवस्थित संरचनात्मक अभियांत्रिकी बहुरंगी इलेक्ट्रोक्रोमिक फिल्मों पर आधारित और उनसे बने उपकरणों का निर्माण**

आविष्कारकः सुस्मिता कुंडू, सहेली भट्टाचार्य, सोवंदेब सेन

(आवेदन संख्याः 202511005406, दिनांकः 22 जनवरी 2025)

भारत में स्वीकृत

1. **शीर्षकः लिथियम–आयन बैटरियों के लिए सिरामिक लेपित कागज आधारित विभाजक और उसकी प्रक्रिया**

आविष्कारकः राजेंद्र नाथ बसु, मीर वसीम राजा, सोनम मैती, सुकुमारन गोपुकुमार

(आवेदन संख्याः 201611041207, पेटेंट संख्याः 539554, दिनांकः 28 मई 2024)

2. **शीर्षकः इलेक्ट्रिक वाहन के करंट कलेक्टर की ऑनलाइन निगरानी के लिए तापमान और कंपन क्षतिपूर्ति निरपेक्ष यांत्रिक तनाव प्राप्त करने हेतु फाइबर ब्रैग ग्रेटिंग सेंसर मॉड्यूल**

आविष्कारकः नंदिनी बसुमल्लिक, सोमनाथ बंद्योपाध्याय, पालस बिस्वास, बिप्लब मित्रा, कमल दासगुप्ता

(आवेदन) (संख्याः 201911013439 पेटेंट संख्याः 553454 दिनांकः 29–अक्टूबर–2024)

3. **शीर्षकः एर्बियम और यटरबियम–सह–मिश्रित बहु–तत्व सिलिका ग्लास आधारित क्लैडिंग–पंप फाइबर के निर्माण की प्रक्रिया**

आविष्कारकः मुकुल चंद्र पॉल, अनिर्बन धर, श्यामल दास, मृण्मय पाल, श्यामल कुमार भद्रा

(आवेदन संख्याः 201811021507 पेटेंट संख्याः 554356 दिनांकः 14–नवंबर–2024)

7. **Title: A STRONTIUM NEOBATE BIO-CERAMIC COMPOSITE FOR ACCELERATED SKELETAL REGENERATION AND A PROCESS FOR THE PREPARATION THEREOF**

Inventors: Pradyot Datta, Tuhin Sarkar, Biswanath Kundu, Vamsi Krishna Balla

(*Application No.:202411059522 Date: 06-Aug-2024*)

8. **Title: A BREATH ANALYZER SYSTEM FOR THE DETECTION OF DIABETES AND A PROCESS FOR THE PREPARATION THEREOF**

Inventors: Mrinal Pal, Sagnik Das, Mojumder Subhajit, Das Tanushri, Das Subhajit, Singh Arun Kumar

(*Application No.: 202411089824 Date: 19-Nov-2024*)

9. **Title: SYSTEMATIC COMPOSITIONAL ENGINEERING OF V2O5 BASED MULTICOLORED ELECTROCHROMIC FILMS AND DEVICE FABRICATION THEREOF**

Inventors: Susmita Kundu, Saheli Bhattacharjee, Sovandeb Sen

(*Application No.: 202511005406 Date: 22-Jan-2025*)

GRANTED IN INDIA

1. **Title: CERAMIC COATED PAPER-BASED SEPARATOR FOR LITHIUM-ION BATTERIES AND A PROCESS THEREOF**

Inventors: Rajendra Nath Basu, Mir Wasim Raja, Sonam Maiti, Sukumaran Gopukumar

(*Application No.: 201611041207 Patent No.: 539554 Date:28-May-2024*)

2. **Title: FIBER BRAGG GRATING SENSOR MODULE TO ACQUIRE TEMPERATURE AND VIBRATION COMPENSATED ABSOLUTE MECHANICAL STRAIN FOR ONLINE MONITORING OF CURRENT COLLECTOR OF AN ELECTRIC VEHICLE**

Inventors: Nandini Basumallick, Somnath Bandyopadhyay, Palas Biswas, Biplab Mitra, Kamal Dasgupta

(*Application No.:201911013439 Patent No.: 553454 Date:29-Oct-2024*)

3. **Title: A PROCESS OF FABRICATION OF ERBIUM AND YTTERBIUM-CO-DOPED MULTI-ELEMENTS SILICA GLASS BASED CLADDING-PUMPED FIBER**

Inventors: Mukul Chandra Paul, Anirban Dhar, Shyamal Das, Mrinmay Pal, Shyamal KumarBhadra

(*Application No.:201811021507 Patent No.: 554356 Date:14-Nov-2024*)

विदेश में दाखिल

1. **शीर्षकः TI–6AL–4V प्रत्यारोपण पर कोटिंग के लिए नवीन बोरोसिलिकेट आधारित जैव–सक्रिय ग्लास और इसकी प्रक्रिया**

   आविष्कारकः अनुस्तुप चक्रवर्ती, सुभादीप बोधक, कौशिक बिस्वास

   (आवेदन संख्याः PCT/IN2024/052069, देशः WO, दिनांकः 15–अक्टूबर–2024)

2. **शीर्षकः अंतर्निर्मित विद्युतचुंबक युक्त उन्नत रसायन प्रतिरोधी गैस संवेदक मॉड्यूल और उसकी गैस पहचान विधि**

   आविष्कारकः स्वास्तिक मंडल, प्रत्यशा रुद्र

   (आवेदन संख्याः PCT/IN2024/052270, देशः WO, दिनांकः 21–नवंबर–2024)

3. **शीर्षकः प्लैटिनम या उसके मिश्रधातु से बने धात्विक क्रूसिबल का उपयोग करके माइक्रोवेव हीटिंग द्वारा काँच पिघलाने की प्रक्रिया**

   आविष्कारकः आशीष कुमार मंडल, प्राणेश सेनगुप्ता

   (आवेदन संख्याः BR 11) (2025 000939 7 देशः ब्रिटेन दिनांकः 17–जनवरी–2025)

4. **शीर्षकः प्लैटिनम या उसके मिश्रधातु से बने धातु के क्रूसिबल का उपयोग करके माइक्रोवेव हीटिंग में काँच पिघलाने की एक प्रक्रिया**

   आविष्कारकः आशीष कुमार मंडल, प्रणेश सेनगुप्ता

   (आवेदन संख्याः 2025–502659 देशः जापान दिनांकः 17–जनवरी–2025)

5. **शीर्षकः प्लैटिनम या उसके मिश्रधातु से बने धातु के क्रूसिबल का उपयोग करके माइक्रोवेव हीटिंग में काँच पिघलाने की एक प्रक्रिया**

   आविष्कारकः आशीष कुमार मंडल, प्रणेश सेनगुप्ता

   (आवेदन संख्याः 2023309390 देशः ऑस्ट्रेलिया दिनांकः 29–जनवरी–2025)

6. **शीर्षकः एक प्लैटिनम या उसके मिश्रधातु से बने धातु के पात्र का उपयोग करके माइक्रोवेव ताप द्वारा काँच पिघलाने की प्रक्रिया**

   आविष्कारकः आशीष कुमार मंडल, प्रणेश सेनगुप्ता

   (आवेदन संख्याः 2025–7005142, देशः KR, दिनांकः 17 फरवरी 2025)

FILED ABROAD

1. **Title: NOVEL BOROSILICATE BASED BIOACTIVE GLASS FOR COATING ON TI-6AL-4V IMPLANTS AND ITS PROCESS THEREOF**

   Inventors: Anustup Chakraborty, Subhadip Bodhak, Kaushik Biswas

   (*Application No.: PCT/IN2024/052069 Country: WO Date: 15-Oct-2024*)

2. **Title: AN IMPROVED CHEMIRESISTIVE GAS SENSOR MODULE WITH IN-BUILT ELECTROMAGNET AND GAS DETECTION METHOD THEREOF**

   Inventors: Swastik Mondal, Pratyasha Rudra

   (*Application No.: PCT/IN2024/052270 Country: WO Date: 21-Nov-2024*)

3. **Title: A PROCESS OF GLASS MELTING IN MICROWAVE HEATING USING METALLIC CRUCIBLE MADE UP WITH PLATINUM OR ITS ALLOY**

   Inventors: Ashis Kumar Mandal, Pranesh Sengupta

   (*Application No.: BR 11 2025 000939 7 Country: BR Date: 17-Jan-2025*)

4. **Title: A PROCESS OF GLASS MELTING IN MICROWAVE HEATING USING METALLIC CRUCIBLE MADE UP WITH PLATINUM OR ITS ALLOY**

   Inventors: Ashis Kumar Mandal, Pranesh Sengupta

   (*Application No.: 2025-502659 Country: JP Date: 17-Jan-2025*)

5. **Title: A PROCESS OF GLASS MELTING IN MICROWAVE HEATING USING METALLIC CRUCIBLE MADE UP WITH PLATINUM OR ITS ALLOY**

   Inventors: Ashis Kumar Mandal, Pranesh Sengupta

   (*Application No.:2023309390 Country: AU Date: 29-Jan-2025*)

6. **Title: A PROCESS OF GLASS MELTING IN MICROWAVE HEATING USING METALLIC CRUCIBLE MADE UP WITH PLATINUM OR ITS ALLOY**

   Inventors: Ashis Kumar Mandal, Pranesh Sengupta

   (*Application No.: 2025-7005142 Country: KR Date: 17-Feb-2025*)

प्रकाशन
PUBLICATIONS

SCI Publications

1. Adhikari M, Saha D, Chattopadhyay D and Pal M

   Enhanced Triethylamine Detection at Room Temperature Usinga Layered MoS_2 Nanosheet-CoatedPPy Nanorod: A Comprehensive Study, Langmuir, 2024, 40 (30), 15767–15778. (IF: 3.9)

2. Acharjee H, Majee B, Das JK and Das N

   SynthesisofAlPO-18 Zeolite Membraneby Sonication-Assisted Hydrothermal Method for H_2

   SeparationfromBlastFurnaceFlueGas,TransactionsofTheIndianCeramicSociety,2024,80(3),166-177.(IF:1.5)

3. Aggarwal V K, Sengupta S, Dey A, Ghatak A, Ghosh B, Bysakh S, Singha A, Das D,and Ray chaudhuri A K Growth of Ge on Silicon-On-Insulator Wafer by Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition and Fabrication of Micro line Photo detector Usingthe GeLayer, Materials Scienceand Engineering B-Advanced Functional Solid-State Materials, 2024, 302, Art No. 117242. (IF: 3.6)

4. Anantha krishnan R and GoswamiK

   Deciphering the Effect of Calcination Temperature on Crystallinity, Morphology, Oxygen Vacancy and Photo catalytic Activity of Bi-Phasic $ZnO/ZnCo_2O_4$ Hetero structured Nano materials, Materials Chemistry and Physics, 2024, 327, Art No. 129792. (IF: 4.3)

5. Baig MA, Saha P, Mukhopadhyay M, Mukhopadhyay J, Kapuria A, Ghosh M and Das S

   One-PotFabricationof Sodium Deoxycholate Based Supramolecular Self-Healing Antibacterial Double

   Network Hydrogels, Colloids and Surfaces A-Physicochemical and Engineering Aspects, 2025, Part-2, 705, Art No. 135727. (IF: 4.9)

6. Banerjee A, Roy P, Chakraborty Jand Majumder M

   Environmentally Degradable Curcumin/Zinc Oxide Nanoparticles-Incorporated Polycaprolactone Films foruseas Top-Sheetsin Feminine Sanitary Hygiene Napkins, Materials Today communication, 2024,40, Art No.109452. (IF: 3.7)

7. Begam H, Dasgupta S, Bodhak S and Barui A

   Cobalt Doped Biphasic Calcium Phosphate Ceramics for Bone Regeneration Applications: Assessment of in Vitro Antibacterial Activity, Biocompatibility, Osteogenic and Angiogenic Properties, Ceramics International, 2024, 50 (8), 13276-13285. (IF: 5.2)

8. Begum R, Goswami S, Kundu S, Kabir R, Das S N, Bhattacharya D, Seikh A H and Ghosh C K Enhancement of the Pseudocapacitive PerformanceofIron Hexacyano ferrate Through

   Porosity Engineering: Fabricationofan Environment-Friendly Symmetric Coin-Cell, New Journal of Chemistry,

   2025, 49(12), 4780-4792.(IF:2.7)

9. Bera D, Mahata S, Biswas M, KumariK, Rakshit S, Nonappa, Ghosh S and Goswami N

   Efficient Photocatalytic Hydrogen Production UsingIn-Situ Polymerized Gold Nanocluster Assemblies, Small, 2025,21(1).(IF:13)

12. Bera P, Sen S, Kundu S and Sen S

    Enhanced Performance Based on the Synergistic Effect of Three-Phase Nanocomposite-rGO-ZnO Nanowires Embedded in the PVDF Matrix as a Power Source for Low-Powered Portable Electronic Devices, ACS Applied Energy Materials, 2024, 7 (24), 11834-11851. (IF: 5.4)

11. Bhattacharjee S, Sen S and Kundu S

    Robust Dual-Color Electrochromism of Vanadium Oxide Nanorods Embedded on Reduced Graphene Oxide: Unraveling the Mechanism, Journal of The Electrochemical Society, 2024, 171(9), Art No. 093504. (IF: 3.1)

12. Biswas S, Mondall, Halder P, Sau S, Kundu M, Mondal D, Ghosh A, Paul BK and Das S

    Enhancement of Dielectric Properties by Modulating

Electroactive-Phase of Copper Doped Nickel Oxide Nanoparticles Incorporated Thin Film, Journal of Polymer Research, 2024, 31(5), ArtNo.143.(IF: 2.8)

13. Bose D, Sil A, Chakraborty P, Dasgupta S, Mukhopadhyay J and Mukhopadhyay M

    DFT Analyses of Arsylsemicarba zone Group as Functional Compound for Application as Excellent Fluorescent Probes and Medicament: Studyon Virtual Screening through Molecular Docking, Chemical Papers, 2024, 78, 6069–6082. (IF: 2.2)

14. Bose P, Basak S, Chowdhuryl H, Chakraborty A and Naskar MK

    NanostructuredNiOforCataly tic Oxidation of CO: Microstructural and Anionic Effects of the Precursors,

    Chemistry select, 2024, 9(34), Art No. e202401344.(IF:1.9)

15. Bose S, Akdogan E K, Balla V K, Ciliveri S, Colombo P, Franchin G, Ku NCL, Kushram P, Niu F Y, Pelz J, Rosenberger A, Safari A, Seeley Z, Trice R W, Vargas-Gonzalez L, Youngblood JP and Bandyopadhyay A 3D Printing of Ceramics: Advantages, Challenges, Applications, and Perspectives, Journal of The American Ceramic Society, 2024, 107 (12), 7879-7920. (IF: 3.5)

16. Chakraborty A, Bodhak S, Tah I, Kant S, Saha D, Dey KK, Gupta N, Ghosh M, Tripathy S, Allu A R andBiswas K

    Tailored Bioactive Glass Coating: Navigating Devitrification Toward a Superior Implant Performance, ACS Biomaterials Science & Engineering, 2024, 10 (8), 5300-5312. (IF: 5.4)

17. Chakraborty A, Samajdar S, GhoshS and Naskar MK

    Visible Light Induced Photocatalytic Removal of an Organic Dye using Metal Doped Iron Oxide Based Catalysts Derived from Red Mud, New Journal of Chemistry, 2024, 48 (23), 10401-10414. (IF: 3.3)

18. Chakraborty N and Mondal S

    An Approach to Surface Electron Density-Sensing Property Correlation in Non-Stoichiometric Boron

    Carbide, AIP Advances, 2024, 14(4), Art No. 045106. (IF:1.6)

19. Chakraborty N, Ghosh A, Mojumder S, Mishra AK and Mondal S

    Selectively Activated Suppressed Quantum Networks in Self-Assembled Single-Atom Ag Catalyst-Based

    Room-Temperature Sensors for Health Monitoring, Journal of Materials Chemistry A, 2024, 12 (28),17607-17627. (IF: 11.9)

20. Chakraborty N, Rudra P, Sinha S, Srihari V, Mishra AK, Manna S and Monda lS

    Unusual Negative Thermal Expansion of Inter-Cluster-C-BC-C-Bond in Carbon Rich Boron Carbide Observed Using in SituX-Ray Diffraction Technique, Journal of Applied Physics, 2024, 136(3), ArtNo. 035104.(IF:3.2)

21. Chakraborty S, Ganisetti S, Balaji S, Khan S, Mohapatra S K,PatraP, Sen P, Ghosh M, Dey K K, Krishnan N M A, Biswas K, Allu A and Annapurna K

    Enhancing Glass-Forming Ability and Mechanical Properties of Barium-Calcium-Aluminate Glasses through ZnO inclusion, Journal of Non-Crystalline Solids, 2024, 636, Article No.123005. (IF:3.5)

22. Chakraborty S, Khan S, Balaji S, Biswas K and AnnapurnaK

    DecipheringtheNd3+Environ mentand Energy-Transfer Mechanisms in Thermally Stable Novel Calcium Aluminate Glasses: Elucidation of Broadband High-Gain Performance for Laser Application, Journal of Physics D-Applied Physics, 2024, 57 (38), Art No.385304. (IF: 3.1)

23. Chatterjee K and PalP

    Synthesisand Characterization of Phase Pure Barium Zirconate Nano ceramics by Citrate Acetate Using the Sol-Gel Process Grownat Reduced Temperatures, Ceramics International, 2025, 51(7), 8955-8964.(IF:5.1)

24. Chatterjee S, Yadav K, Mondal N, Kumar GS, Bhattacharya D and Mukherjee D

    Interfacial Strain Induced Giant Magnet or esistance and Magnetodi electric Effectsin Multi ferroic BCZT/LSMO Thin Film Hetero structures, Journal of Applied Physics, 2024, 135 (18), Art No. 184101.(IF: 3.2)

25. Chen F, Wei YX, Ren MY, Sun S, Ghosh S and Kumar RV

Recent Progress in All-Solid-StateZ-scheme Hetero structures for Photo reduction of CO_2,

Chem Cat Chem, 2024, 16(10), Art No. e202301492.(IF:4.5)

26. Chowdhury S, Majumder D, Gomes VA, Pal D, Dhar A, Pal A and Ghosh D

Beam Quality Evolution in Large-Mode-Area Specially Doped Laser Fiber Through Bend-Induced Effective Refractive Index Change, Laser Physics, 2024, 34 (4), Art No. 45104. (IF: 1.2)

27. Das A, Mukhopadhyay J, Mishra S, Biswas S, Mukherjee M and Mukhopadhyay M

Influence of Non-Linear Diffusion Controlled Phenomena on the Sorption Capability of PEO-Salt-SiO_2 Composite Electrolyte: A Study On Property Optimization, Journal of Non-Crystalline Solids,2024,644, Art No. 123179. (IF: 3.2)

28. Das A, Mukhopadhyay M, Mukhopadhyay J, M ishra S, Sutradhar S, Sarkar A, Kulsi G, Biswas S and Mukherjee M

Understanding the Ion Conductivity of Self-Standing Poly- [Ethylene Oxide] Composite Films through Non Fickian Diffusion Mediated Water Uptake Phenomena, Journal of Polymer Research, 2024, 31 (9), Art No. 268. (IF: 2.6)

29. Das B and Mandal AK

Copper Doping in Alkali-Modified Zinc Borate Glasses and Tailoring of Its Oxidation State Via Microwave Heating, Materials Chemistry and Physics, 2025, 333, Art No. 130346. (IF: 4.3)

30. Das B, Ghosh S, Majumder S and Mandal AK

Arsenic-Contaminated Sludge Remediation Induced Generation of Coloured Glass Using Conventional and Microwave Heating, Clean Technologies and Environmental Policy, 2024,26 (9), 3021-3031.(IF: 4.2)

31. Das M, Ghosh K and Raja MW

Flexible Ceramic Based' Paper Separator' with Enhanced Safety for High Performance Lithium-Ion Batteries: Probing the Effect of Ceramics Impregnation on Electro chemical Performances, Journal of Power Sources, 2024, 606, Art No.234573.(IF : 9.2)

32. Das P, Mukherjee U, Sharma SK, Mukhopadhyay S and Sanfui BK

Synergistic Effect of YAG Particulate Reinforcement on Micro structural and Thermo-Mechanical Properties of Pressure less Sintered $MgAl_2O_4$ Spinel Ceramic Composites, Ceramics International, 2024, 50 (21), 41892-41903, Part-A. (IF: 5.1)

33. Das T, Mojumder S, Saha Dand Pal M

Enhanced Ammonia Sensing Performance of Barium Hexa Ferrite Enabled Through Zn Doping: Mechanistic Study Considering Modulation of Fe^{2+}/ Fe^{3+} Ratio and Oxygen Vacancy, Sensors and Actuators B-Chemical, 2024, 406, Art No. 135358. (IF: 8.4)

34. Das T, Mojumder S, Sarkar D, Ghosh S and Pal M

BiFeO3Nanoparticles Embedded on A-MoO^3 Nanorods: A Hetero structure for Oxygen Vacancy-Driven Photocatalytic Activity and Gas Sensing, ACS Applied Nano Materials, 2024, 7(22), 25675–25692.(IF:5.3)

35. De G, Manna S and Medda S K

Ordered Mesoporous Slippery Silica Coatings on Photovoltaic Cover Glasses to Enhance Photo current with Sustainability for Large-Scale Applications, ACS Applied Energy Materials, 2024, 7(14), 5706–5720. (IF:6.4)

36. Dey S, Saravanan R, Hati S, Goswami S, Suresh A, Jaiswal-Nagar D, Ghosh M, Paul S, Bhattacharya A, Mukhopadhyay M and Mukhopadhyay J

Influence of Intrinsic Spin Order in gin $La_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.8}Fe_{0.2}O_3$-Δ and $Ba_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.8}Fe_{0.2}O_3$-Δ towards Electrocatalys is of Oxygen Redox Reaction in Solid Oxide Cell, RSC Advances, 2024, 14(42), 30590-30605. (IF:3.9)

37. Dhar A, Choudhury N and Sen R

Advancements in Fabricati on Technology for Rare-Earth Doped Optical Fibers: A Retrospective Analysis,

Optics Communications,

2025,577, Art No.131463. (IF:2.2)

38. Dutta S and Das N

Change in Lumen Pore Structure of Halloysite Nanotube Membrane Coating Under Varying Pressure, Time and Temperature, Journal of Porous Materials, 2024, 31 (4), 1207-1227. (IF: 2.5)

39. Dutta S, Kothari S, Singh D, Ghosh S, Sarangi AN, Behera SS, Prajapati S, Sinha PK, Prusty A and Tripathy S

Novel Oceanic Cyanobacterium Isolated from Bangaram Island with Profound Acid Neutralizing Ability Is Proposedas Leptolyng by aiicbicasp. nov. strain LK, Molecular Phy logenetics and Evolution, 2024, 197,

Art No. 108092. (IF:3.6)

40. Elayappan V, Thirumalraj B, Alagumalai K, Palanivel U, Murugadoss V, Noh H S, Kim Y, Sun MK and Lee H G

Three-Dimensional Cobalt-Nitrogen-CO Doped Carbon Shells Encapsulated NiFe-LDH as an Advanced Sensing Platform for Real-Time Electrochemical Analysis of Rutin, Journal of Environmental Chemical Engineering, 2024, 12 (2), Art No. 112095. (IF: 7.7)

41. GagraiMK

Room-temperature Co_2 Conversion to Carbon using Liquid Metal Alloy Catalysts without External Energy Input, Journal of The Indian Chemical Society, 2024, 101 (12), Art No. 101467. (IF: 3.2)

42. Gawade TC, Borole UP, Behera B, Ghosh SK, Bysakh S, Biswas A, Khan J and Chowdhury P

Medium Dynamic Field Range Linear Bipolar Spin Valve Sensor Through Soft Pinning the Sensing Layer,

Journal of Physics-Condensed Matter, 2024, 36(42), ArtNo.425801. (IF: 2.3)

43. Ghosal S, Paul S and Giri PK

Enhanced Charge Transfer and Coupled Resonance in Ni-doped Sub-Stoichiometric Tungsten Oxide Nanostructure for Plasmon-Free SERS Sensing, Materials Today Nano, 2025, 29, Art No.100593. (IF: 8.2)

44. Ghosh A, Samanta U K, Dhar A, Das S and Paul MC

Exploring the Potential of a Bismuth-Erbium-Vanadium Co-Doped Optical Fiber as a Stable Q-Switcher in the 1550 Nm Region, Applied Optics, 2024, 63 (19), 5130-5136. (IF: 1.9)

45. Ghosh S, Das P S, Bera S, Sarkar D, Roy K, Nath S, Ghosh P, Ghosh CK and Allu AR

Conjugated Polymer-Supported Doped Bi_2WO_6S-Scheme Hetero junction for Proficient Water Splitting via Dual Regulation of Band Gap Engineering and Improved Charge Separation, ACS Applied Energy Materials, 2024, 7 (23), 10906–10920. (IF: 5.4)

46. Ghosh S, Das PS, Biswas M, Samajdar S and Mukhopadhyay J

Z-Scheme Ferrite Nano particle/Graphite Carbon Nitride Nanosheet Hetero junctions for Photo catalytic Hydrogen Evolution, International Journal of Hydrogen Energy, 2025, 107, 586-596.(IF:8.1)47.

47. Ghosh S, Mondal S, Kaur R, Mondal D, Daripa B, Sinha PK, Mondal PC, Das S and Dhar A

Wormhole Mesoporous Silica Framework with Enhanced Thiol Loading for Improved Hg^{2+} Sequestration, Chemistry-An Asian Journal, 2024, 19 (24), Art No. e20240092. (IF: 3.5)

48. Ghosh S, Pal S, Biswas M, Thandavarayan M, Reddy AA and Naskar MK

Dual Active Site Mediated Photocatalytic H_2 Evolution through Water Splitting Using CeO_2/PPy/BFO Double Hetero junction Catalyst, ACS Applied Energy Materials, 2025, 7 (24), 11453-11465. (IF: 5.4)

49. Gomes VA, Chowdhury S, Maity S, Majumder D, Pal D and Pal A

Design of a Polymer-Based Cladding Mode Stripper with a Distributed Temperature Profile, Applied Optics, 2024, 63 (7), 1769-1774. (IF: 1.9)

50. Goswami S, Mishra S, Sahoo KK, Brajesh, K, Sahoo MR, Chatterjee S, Mukherjee D, Pradhan K, Garg A, Ghosh C K and Bhattacharya D

Evidence of Spin Reorientation Transition below 150K from Magnetic Force Micros copy in a Ferromagnetic $BiFeO_3$ Thin Film, Physical Review B, 2024, 110 (21), Art No. 214401. (IF: 3.2)

51. Guo J, Sun Y K, Li X, Xi S H, Ibrahim M M, Qiu H, Mersal

G A M, El-Bahy Z M, Murugadoss V, Abdul W, Zhou F J, Ren J N, Guo Z H and Zhu J F

Hollow Core-Shell Structured Fe_3O_4@ Polypyrrole Composites for Enhanced Electro magnetic Wave Absorption, Composites Science and Technology, 2024, 258, Art No.110917. (IF: 8.3)

52. Gurugubelli RC, Balla VK, Rajasekaran B, Krishna P and Bontha S

Laser Directed Energy Deposited Ti-48Al-2Cr-2Nb Alloy: An Investigation of High Temperature Oxidation Behavior, Materials Letters, 2024, 361, Art No. 136078. (IF: 3)

53. Gurugubelli RC, Balla VK, Rajasekaran B, Krishna P and Bontha S

Isothermal oxidation behavior of As-deposited and HIPed Ti-48Al-2Cr-2Nb alloy processed using Electron Beam Powder Bed Fusion, Journal of Alloys and Compounds, 2025, 1013, Art No. 178568. (IF: 5.8)

54. Haldar R, Jacob N, Ganesh G, Chatterjee K, Mandall, Chakraborty A, Haldar K, Pal P, Gupta GK, Krishnan N M A, Chirumamilla M, Motapothula M R, Varrla E and Allu A R

Immobilized Gold Nano particles on a Glass-Based Scaffold for Direct Solar-Driven H_2 from Water Vapor,

ACS Materials Letters, 2025, 7,1228–1234. (IF:9.6)

55. Hegde V, Vighnesh KR, Kamath SD, Viswanath CSD, Almuqrin AH, Sayyed MI, Gangareddy J, Rajaramakrishna R and Keshavamurthy K

Near-Infraredand Green Light Emission Spectroscopic Characteristics of Er^{3+}Doped Alumina-Phosphate Glasses, Applied Physics A-Materials Science & Processing, 2024, 130 (6), Art No. 411. (IF : 2.7)

56. Holade Y, Ghosh S and Napporn TW

Best Practices for Hydrogen Peroxide (Photo) Electrosynthesis, Nature Sustainability, 2024,7(9),1085- 1087. (IF: 25.7)

57. Jamma A, Pal S, Pal U, and Ghosh S

Reviewand Outlooks on Electron Migration and Structural Modulation of Metal-Organic Frameworks for Sustainable Fuel Generation, Energy & Fuels, 2025, 38 (25), 23299-23319. (IF: 5.2)

58. Kabir R, Begum R, Sahoo K R, Goswami S, Das S N, Karim M R, Bhattacharya D, Seth S and Ghosh C K Nano architectonics of Interstitial Oxygen and Jahn-Teller Distortion to Enhance Electrochemical

Performance of $CuMnO_2$: Symmetric Coin-Cell, Applied Physics A-Materials Science & Processing, 2025, 131 (1), Art No.8. (IF: 2.5)

59. Kar A, Kundu K, Kumar S, Banerjee R and Chattopadhyay H

Synthesis of Silicon Carbide Thin Film as A Source for White Light Emission, Optical Materials, 2024,155, Art No. 115795. (IF: 3.8)

60. Kar E, Maity S, Kar A and Sen S

Agricultural Waste Rice Husk/Poly (Vinylidene Fluoride) Composite: A Wearable Triboelectric Energy Harvester for Real-Time Smart IoT Applications, Advanced Composites and Hybrid Materials, 2024, 7 (3), Art No. 87. (IF : 20.1)

61. Karmakar D and Ghosh S

Identification of Clay Mineral Deposits in the South-Eastern Region of Uttar Pradesh, India, using Remote Sensing, Journal of Scientific & Industrial Research, 2024, 83 (10), 1066-1074. (IF: 0.7)

62. Karmakar D, D ana K, Ghosh S, Jain D, Paul MC and Dhar A

An Advanced Fabrication Method forYb3+-Doped Optical Fibers Featuring $AlPO_4$ Core Glass, Ceramics International, 2024, 50 (21),41044-41056, Part-A. (IF: 5.1)

63. Karmakar D, Dhar A, and Jain D

Hybrid Anti resonant Negative-Curvature Optical Fibers: Theoretical Analysis and Sensing Application,

Journal of the Optical Society of America B, 2024, 41(10), 2309-2317.(IF: 1.8)

64. Karmakar S, Ash S, Haque S, Murugasenapathi NK, Sridevi M, Mandall, Ghorai G, AliAVM, Gosvami N N, Krishnan N M A, Kanungo S, Chirumamilla M, Palanisamy T, Singh R K, Allu A R and Rao K D M

On-Chip Full-UV-Band

Photodetectors Enabled by Hot Hole Extraction, ACS Nano, 2025, 19 (6), 6309–6319. (IF: 15.8)

65. Karuppasamy BD, Reger NC, Sapthagirivasan RT, Verma S and Balla VK

Assessments of Dielectric and In-Vitro Biological Properties of Composite Doped Hydroxyapatite,

Journal of the Australian Ceramic Society, 60(5),1461-1476. (IF:1.8)

66. Khan S, Chakraborty S, Mohapatra SK, Fernandes HR and Annapurna K

Engineering The Meta-Phosphate Bao-Al_2O_3-P_2O_5 Glass Network for High Average Power (HAP) Laser Applications: Systematic Composition Modifications and Sio_2 Integration, Optical Materials, 2024, Part- 2, 157, Art No. 116211. (IF: 3.8)

67. Kole KK and Ghosh J

Atomic and Micro-Scale Structural Investigation of Bi/Cuand Bi-Cu-Doped BCZT with Diel ectric Properties, AIP Advances, 2024, 14 (8), Art No. 085006. (IF : 1.4)

68. Kole KK, Gautham S, Khan P, Dey N, Das gupta K, Mandal AK, Anoop MB, Ghosh J and Sasmal S

Effect of Fly Ash and Nano Silica On the Formation and Evolution of Calcium Silicate Hydratein Portland Cement During Hydration Process. Journal of Building Engineering, 2024, 97, Art No.110804. (IF: 6.7)

69. Kuldeep, Khan MA, Chatterjee K, Pal P and Basheed GA

Field-Induced Magnet orheo logical Study Towards the Active Magneto-Viscoelastic Behavior of Stable $MnFe_2O_4$ Magnetic Nano fluid, Inorganic Chemistry Communications, 2024, 164, Art No. 112434.(IF: 3.8)

70. Kuldeep, Khan MA, Neha, Chatterjee K, Saini P, Pal P and Basheed GA

Effect of Charge-Discharge with Higher Capacitance Performance of Ni-Substituted $CoFe_2O_4$ Magnetic Nano particles for Energy Storage, Journal of Energy Storage, 2024, 101, Part-B, Art No. 113632.(IF:8.9)

71. Maity A, Chatterjee S, Ghosh B and Raychaudhuri AK

Low-intensity illumination induced relaxation and charge transport behavior of single crystal halide-perovskites, Physical Review Materials, 2024, 8 (8), Art No. 085404. (IF: 3.1)

72. Maity S, Kar E and Sen S

Post-Transition Metal Dichalcogenide SnS2 Nano flower/PVDF Composite: A Smart Wearable Self-Powered Mechano sensor, ACS Applied Materials & Interfaces, 2024, 16 (49), 68294–68305. (IF: 8.3)

73. Majumder S, Gupta A, Das A, Barui A, Das M and Chowdhury AR

Comparing the Bone Regeneration Potential Between a Rabecular Bone and a Porous Scaffold through Osteoblast Migration and Differentiation: A Multiscale Approach, International Journal for Numerical Methods in Biomedical Engineering, 2024, 40(6), Art No. e3821. (IF: 2.1)

74. Mandal I, Gangareddy J, Sethu raja perumal A, Murugasenapathi N, Majji M, Bera S, Rudra P, Ravichandran V, Bysakh S, Jacob N, RaoK DM, Singh RK, Krishnan NM A, Chirumamilla M, Palanisamy T, Motapothula M, Varrla E, Ghosh S and Allu A RH-Glass Supported Hybrid Gold Nano-Islands for Visible-Light-Driven Hydrogen Evolution, Small, 2024,20(27), Art No. 2401131.(IF: 13.3)

75. Mandal S, Suneel G, Selva kumar J, Biswas K, Manna S, Nag S and Ambade B

Synthesis and Characterization of Multi-Component Borosilicate Glass Beads for Radio active Liquid Waste Immobilisation, Journal of Nuclear Materials, 2025, 604, Art No. 155485. (IF: 2.8)

76. Mistry S, Roy S, Bhowmick D, Mistry S, Chakraborty J, Roy R and Das I

Investigation of Antibiotic-Releasing Biodegradable Composite Bone Cements for Treating Experimental Chronic Maxillofacial Bone Infection, Journal of Biomedical Materials Research Part A, 2025, 113 (1), Art No. e37858. (IF: 3.9)

77. Mitra S, Majhi P, Maity A, Hazra S, Chowdhury A and Ghosh B

Direct & efficient detection of x-ray Radiation using Thermally Evaporated 2D Hybrid Lead Halide Perovskite (BA_2PbBr_4) (BA=n-

Butylammonium= $C_4H_9NH_3$) Film, Physica Scripta, 2024, 99 (7), Art No. 75969. (IF: 2.6)

78. Mohan M, Radhakrishnan M and Natarajan Y.

Investigation of Process Parameters Influence in Waterjet Peening of AZ31B-Mg Alloy for Bioimplant Applications, Surface Engineering, 2024, 40 (3), 320-335. (IF: 2.4)

79. Mohapatra SK, Maharana HS and Annapurna K

Nd^{3+}-doped Mixed Alkaline-Earth Zinc Silico-Aluminate Glass: Insights on its 1069nm Spectral Performance Parameters, Journal of Luminescence, 2024, 273, Art No. 120669. (IF: 3.3)

80. Mohapatra SK, TahI, Fabian M, Chakraborty S, Sen P, Dey KK, Ghosh M, Maharana HS and Kalyandurg A

Structure-Property Correlation in Ba/Sr-Ca-Mg-Zn-Si-Al-OGlass: Elucidation by Experimental and Molecular Dynamics Simulation Study, Journal of Physical Chemistry B, 2024, 128(49), 12209–12226. (IF:2.8)

81. Mojumder S, Das T, Das S, Das S, Biswas M, Ghosh S and Pal M

Spinel Chromite MCr_2O_4(M=Cu,Mg,Zn) Nanoparticle-Based Sensors for Trace Acetone Detection and Non invasive Diabetes Diagnosis from Exhaled Breath, ACS Applied Nano Materials, 2025, 8 (12),6188-6200. (IF: 5.3)

82. Mojumder S, Das T, Mondal T, Ghosh S, Saha D, Ghosh CK and Pal M

Improved Ammonia Sensing Performance Achieved through Defect Modulation by Li Doping in Cauliflower-Like Zno for Exhaled Breath Analysis Towards Renal Diseases Detection: An Experimental Venture Supported by DFT Calculation, Trac-Trends in Analytical Chemistry, 2024, 180, Art No.117896. (IF: 11.8)

83. Mojumder S, Das T, Monga S, Bhattacharya P, Pal S, Ghosh S, Bhattacharya S and Pal M

Synergistic effect of $ZnO–ZnFe_2O_4$ hetero structures for enhanced surface catalytic activity inCr(vi) reduction, green H_2 generation and CO sensing: an experimental study supported by DFT, Nanoscale,

2025,17(10),5941-5960.(IF:5.8)

84. Mojumder S, Das T, Saha D and Pal M

Highly Sensitive and Selective Chemiresistive Temperature-Dependent Trace Formalin Sensor Using Hydrothermally Grown Hexagonal Yttrium Ferrite, Materials Chemistry and Physics, 2024, 319, ArtNo.129329. (IF:4.6)

85. Mukherjee S, Kayal P, Das S and Raja M W

Sustainable paper based cellulose nano-crystal (CNC) impregnated flexible ion exchange membrane (IEM) for vanadium red oxflow batteries (VRFBs), Materials Research Bulletin, 2025, 188, 113413. (IF:5.3)

86. Mukhopadhyay M, Maji PS, Saravanan R and Mukhopadhyay J

Designing Tortuous Gas Diffusion Path for Hydrogen Oxidation Reaction and Stability of Solid Oxide Fuel Cell: An Engineered Microstructural Aspectin Anode Functional Layer, International Journal of Hydrogen Energy, 2024, 87,1140-1154. (IF:8.1)

87. Pal S, Majhi P, Sau J, Masanta S, Pal P, Kumar M, Singha A, Babu P D, Ghosh B and Raychaudhuri A K ChargeDensityWaveTransitionandUnusualResistanceHysteresisinVanadiumDisulfide (1T-VS2) Microflakes, Physica Scripta, 2024, 99 (9), Art No.095957. (IF: 2.6)

88. Parthiban K and Ghosh S

High-Temperature Oxidation-Resistant Glass-Ceramic/YSZ Composite Coatings for Gas Turbine Engine Applications, Journal of the Korean Ceramic Society, 2024, 61, 500–506. (IF: 2.5)

89. Parthi banK, By sakh S and Ghosh S

Novel Oxide Based Anti-Corrosion Composite Coating for Gas Turbines, Surface & Coatings Technology,

2024, 484, Art No. 130822. (IF:5.4)

90. ParthibanK,Bysakh S, Date A, K and are E and Ghosh S

Mitigating TGO growth with Glass-Ceramic Based Thermal Barrier Coatings for Gas Turbine Applications, Materials Today Communications, 2024, 41, Art No.111090. (IF: 3.7)

91. Patra P, Gangareddy J, Soma VR, Biswas K and Kalyan durg A

Effect of Nd_2O_3 Concentration on Crystallization Mechanism and Third-Order Optical Nonlinearity of Lanthanide-Titanium-TelluriteGlassandGlass-Ceramics, Crystal Growth & Design, 2024, 24(12), 5039–5050.(IF:3.8)

92. Paul S, Sen B, Basak N, Das S, Rudra P, Chakraborty N, Islam E, Mondal S, Abbas S J and Ali S I Hydro thermal Synthesis, Characterization of Co3Sb4O6F6 and Carbon Doped $Co_3Sb_4O_6F_6$ and their Application Towards Photocatalytic Dye Degradation, Adsorption, Catalytic Knoevenagel Condensation and Bacterial Disinfection, Journal of Molecular Structure, 2025, 1321, Art No. 140006. (IF: 4.0)

93. Paul T, Sahoo A, Maiti S, Mandal S, Bhattacharjee S, Maity A and Chattopadhyay KK

Observation of Piezo electricity in a Lead-Free $Cs_2AgBiBr_6$ Perovskite: A New Entrantinthe Energy Harvesting Arena, Nanoscale, 2024, 16 (34), 16127-16139. (IF: 5.8)

94. Prabhudessai AG, Balaji S, Biswas K, Molla AR, Vinoth S, Ramesh K, Dutta S, Chauhan AK, Singh S, Dasgupta R, Sarkar P, Annapurna K and Chauhan A K

Purification and Investigation of Tellurium Rich Te-As-Se Chalcogenide Glass for Extended Far-Infrared

Transmission, Journal of Non-Crystal line Solids, 2024, 642, Art No.123093.(IF:3.2)

95. Praharaj AK, Bontha S, Balla VK, Chakrapani SK and Suvin PS

Investigationon High-Temperature Tribological Performance of Laser Directed Energy Deposited Inconel 625 for Aerospace Applications, Tribology International, 2025, 202, Art No.110388. (IF: 6.1)

96. Praharaj AK, Bontha S, Balla VK, Chakrapani SK and Suvin PS

Investigation on High-Temperature Tribological Performance of Laser Directed Energy Deposited Inconel 625 For Aerospace Applications, Tribology International ,2025, 202, Art No.110388. (IF: 6.1)

97. Pramanik S, Biswas RK, Mukhopadhyay MK, Ghosh J and Datta A

Stepwise Ordering Under Nano-Scale Confinement in Thin Silica Films, International Journal of Modern Physics B, 2025, 39 (05), Art No. 2540031. (IF: 2.6)

98. PrasadD KVD, Faridi MA, By sakh S and Laha T

Oxidative Wear Assisted Enhanced Wear Performance of Spark Plasma Sintered in Situ Fe-Based Bulk Metallic Glass Composites, Wear, 2024, 556, 205485. (IF: 5.3)

99. Priya G H, Srivastava SK, Shankar MV, Srivatsa K MK, Joshi AG and Peta KR

Tuning of Interface Quality of Al/CeO_2/Si Device by Post-Annealing of Sol-Gel Grown High-$KCeo_2$ Layers,

Micro electronic Engineering, 2024, 292, Art No. 112212.(IF:2.6)

100. Rahaman SH, Bodhak S, Balla VK and Bhattacharya D

RoleofIn-Situ Electrical Stimulationon Early-Stage Mineralization and In-Vitro Osteo genesis of Electroactive Bioactive Glass Composites, Biomaterials Advances, 2025, 166, Art No.214062.(IF:5.5)

101. Raman Getal.

Swift-BATGUANO Follow-up of Gravitational-wave Triggers in the Third LIGO-Virgo-KAGRA Observing Run, Astrophysical Journal, 2025, 980 (2), Art No. 207. (IF: 4.8)

102. Rokkala U, Bontha S,Ramesh M R and Balla VK

Multi-step fabrication of bioactive Mg-Zn-Dy-AlO_3/HA composites: exploring the synergistic effects of plasma spray and friction stir processing, Journal of Materials Science, 2024, 59 (24),10998–11014. (IF:4.5)

103. Roopa, Pradhan BK, Mauraya AK, Chatterjee K, Pal P and Muthusamy SK

High-Sensitive and Fast-Responsive in 2O3 Thin Film Sensors for Dual Detection of NO_2 and H_2S Gases at Room Temperature, Applied Surface Science, 2025, 678, Art No. 161111.(IF: 6.3)

104. Roy A P, Jana S, Das H, Das P, Chakraborty B, Mukherjee P, Datta P, Mondal S, Kundu B, Nandi and S K Stimulated Full-Thickness Cutaneous Wound Healing with Bioactive Dressings of Zinc and Cobalt Ion- Doped Bioactive Glass-Coated Egg

shell Membranes in a Diabetic Rabbit Model, ACS Biomaterials

Science & Engineering, 2024, 10(7),4510-4524.(IF:5.8)

105. Roy P, Parthiban K and Ghosh S

Thermal Shock Performance of Glass-Ceramic Based Double Bond Coated Novel TBC System, Thermal Science and Engineering Progress, 2025, 58, Art No. 103176. (IF: 5.1)

106. Roy P, Saha R, Pawlik J, Samol Z, Dziadek ML, Cholewa-KowalskaK and Chakraborty J

Cobalt Containing Antimicrobial Bioactive Glass Coated Urinary Catheter Towards Management of Catheter Associated Urinary Tract Infection (CAUTI): Significant in vitro characterizations, Ceramics International, 2024, 50 (7), 11625-11638. (IF: 5.2)

107. Roy S, Majumdar S, Sahoo GC, Mandal AK, Dey N and Mondal P

Preparation of Stable and Regenerable Ceramic-Supported-Polymeric Composite Nanofiltration Membrane with High Flux and Heavy Metal Removal Performance, Journal of Water Process Engineering, 2024, 59,104940. (IF: 7)

108. Rudra P, Chakraborty N, Srihari V, Mishra AK, Das S, Saha D and Mondal S

Corrigendum: Effect of Dopant Oxidation States on Enhanced Low ppm CO Sensing by Copper Doped Zinc Oxide (vol295, 127047, 2023), Materials Chemistry and Physics, 2025, 332, Art No. 130253.

109. Rudra P, Dambhare NV, Srihari V, Das S, Rath AK, Saha D and Mondal S

Magnetic Chemiresistive Fe-Doped In 2O3 Nanocubes to Tunably Detect No2 at ppm top pb Concentrations, ACS Applied Nano Materials, 2024, 7 (12), 14331-14343. (IF: 5.9)

110. Rudra P, Rahaman M, Velaga S, Mondal S

Mesoporous Boron Sub phosphide: Intrinsic Electron Deficiency Enabling Selective Low-ppm of Chemiresistive CO Detection in Harsh Environments, ACS Applied Materials & Interfaces, 2025, 17(14), 21347-21356. (IF : 8.3)

111. Rudra S, Panda S, Sinha A and Das M

ZnO Incorporated Fluorapatite Based Nano composite: Synthesis, Mechanical and Bioactivity Study,

Materials Letters, 2025, 383, Art No. 138020.(IF: 2.7)

112. Saha R and Chakraborty J

Multifaceted Biomedical Applications of Bismuth Oxide-Doped Bioactive Glass: Synthesis Challenges, Characterization and Potential Clinical Implications, Ceramics International, 2024, Part B, 50 (22), 46858-46868. (IF: 5.1)

113. Saha R, Roy P and Chakraborty J

Synthesis and In-Vitro Evaluation of Zr-Doped Radiopaque Bioactive Glass: A Possible Biomaterial for Endodontic Application, Materials Chemistry and Physics, 2024, 320, Art No. 129416. (IF: 4.3)

114. Saha S, Roy S, Jana S, Sarkar T, Chanda S Datta P, Chakraborty B, Mondal S, Halder S, Kundu B and Nandi S K

Zinc Oxide Nanoparticles Incorporated in Poly-Hydroxyethyl Methacrylate/Acrylamide Membrane Trigger the Key Events of Full-Thickness Wound Healing in a Rabbit Model, Journal of Biomedical Materials Research Part B-Applied Biomaterials, 2024, 112 (12), Art No.e35510. (IF: 3.2)

115. Sahoo P, Nandi SK, Das M,Kundu S, RoyR, Bag SK, Kole KK, Thakur A, Ghosh J, Mukherjee A, Ghosh C K

GSH-pHDual-Responsive Engineered Codoped Prussian Blue Multimodal Theranostic Nano platform Induces TP 53 Deregulated Apoptotic Death of MDA-MB-231 with Enhanced T1-T2WMRI, ACS Applied

Nano Materials, 2024, 7(23), 26617-26628.(IF:5.3)

116. Sahoo S, Mohapatra SK, Karmakar D, Ghosh A, Samanta UK, DanaK, Paul MC, Annapurna, K., Mukherjee A and Dhar A

Synthesis and characterization of Er_2O_3-doped Y_2O_3 Nano particle Incorporated Optical Fiber for Useas Optical Amplifier, Journal of Luminescence, 2025, 277, Art No. 120966. (IF: 3.3)

117. Sanker SSS, Thomas S, Varghese PB, Biswas P, Jacob DP, Nalini S and Madhusoodanan KN

Long Period Grating Based Molecularly Imprinted Fiber Optic Sensor for the Label-Free Detection of Bisphenol A, Optics and Laser Technology, 2024, 176, Art No. 110932. (IF: 4.6)

118. Santra N and Kayal N

Preparation of High Performance Porous Sic Ceramic Membrane Support Using Zeolite and Alumina as Sintering Additives, Materials Science and Engineering B-Advanced Functional Solid-State Materials, 2024, 303, Art No. 117311. (IF: 3.6)

119. Santra N, Ghosh T and Kayal N

Fabricationand Characterization of Silicon Carbide Ceramic Filtration Media Via Recycling of Waste Red

Mud, International Journal of Applied Ceramic Technology, 2025, 22(1). (IF: 1.8)

120. Sapra SK, Das M, Raja MW, Chang JK and Dhaka R S

Flexible Trilayer Cellulosic Paper Separators Engineered with the $BaTiO_3$Ferroelectric Fillers for High Energy Density Sodium-Ion Batteries, Journal of Materials Chemistry A, 2025, 13(3), 1996-2009.(IF:10.7)

121. Sarkar P, Chatterjee K, Pal P and Das K

Exploring The Molarity of Lithium Fluoride in Minimally Intensive Layer Delamination (MILD) Method for Efficient Room Temperature Synthesis of High Quality $Ti_3C_2T_x$Free-Standing Film, Materials Science in Semiconductor Processing, 2025, 185, Art. No. 108881. (IF: 4.2)

122. Sarkar T, Naskar MK, Chakraborty A, Roy PK and Chakraborty S

Preparation of High-Strength Waste-Derived Eco-Friendly Ceramic Foam as Face Brick and its Estimation of Building Energy Consumption for Thermal Insulation, Journal of Building Engineering, 2024, 88, Art No. 109043. (IF: 6.7)

123. Sasmal A, Mait P, Arockiarajan A and Sen S

Polarity Assessment of Hydroxide Mediated P(VDF-TrFE) Composites for Piezo electric Energy Harvesting and Self-Powered Mechano sensing, Sustainable Energy & Fuels, 2024, 8(22), 5225-5240. (IF:5)

124. Sasmal A, Maiti P, Maity S, Sen S and Arockiarajan A

Direct and Converse Piezoel ectricity of Thickness Tuned BCZT Ceramics: Toward Efficient Bilayered Magneto electric Devices, Physica Scripta, 2024, 99 (6), Art No. 065538. (IF: 2.9)

125. Sen S and Kundu S

Bio-Waste Derived Reduced Graphene Oxide (rGO) Decorated Cr (III) doped A-Fe_2O_3 Nano composite for Selective ppm-Level Acetone Sensing at Room Temperature: Potential Approach Towards Non-Invasive Diagnosis of Diabetic Biomarker, Advanced Composites and Hybrid Materials, 2025, 8 (1), Art No.150.(IF:23.2)

126. Sharma VM, Svetlizky D, Das M, Tevet O, Krämer M, Kim S, Gault B and Eliaz N

Microstructure and Mechanical Properties of Bulk NiTi Shape Memory Alloy Fabricated using Directed Energy Deposition, Additive Manufacturing, 2024, 86, Art No. 104224. (IF: 11)

127. Singh N, Murugadoss V, Younis U, Shoukat T, Eric A, Manasa P, CaputoR, Neogi A, Wang ZM

All-Day Super hydro phobic Photo-Thermal and Electro-Thermall cephobic Surfaces Based On ZrN/MoSe2 Composite, Chemical Engineering Journal, 2024, 499, Art No. 156662. (IF: 3.7)

128. Soni, Sharma SK and Mishra SK

Hydro phobicity and High-Temperature Mechanical Behaviour of Hard and Optically Transparent Nano composite Al-Si-N Thin Films, Journal of Materials Research, 2024, 39, 2565–2578. (IF: 2.7)

129. Srivatzen S, Pant S, Sharath U, Murthy A and Asokan S

A Wearable Fiber Bragg Grating-Based Eye-Tracking Device for Monitoring Saccadic Eye Movements for Neurological Assessments, Optical Fiber Technology, 2025, 90, Art No.104101. (IF: 2.6)

130. Tahl, Haertter D, Craw ford JM, Kiehart DP, Schmidt CF and Liu AJ

A Minimal Vertex Model Explains How the Amnioserosa Avoids Fluidization During Drosophiladorsal

Closure, Proceedings of The National Academy of Sciences of the United States of America, 2025, 122 (1), Art No. e2322732121. (IF: 9.4)

131. Tarif C M, Das P, Sarkar T, Datta P, Mukherjee P, Mondal S, Roy S, Basak P, Kundu B and Nandi S K Waste-Derived Bhetki Fish (Lates Calcarifer) Dermal Collagen and Mn, Zn Doped Bioactive Glass Composite Electrospun Matsasa Synergistic Approach to Enhance Wound Healing, Materials Today Sustainability,2024, 28, Art No. 100979.(IF:7.1)

132. Thabit H A, Ismail A, Sanusi M SM, Jagannath G, Abdul malik D A, Bafaqeer A, Sayyed M I andIliyasu U Enhanced green emission in Er^{3+}–Doped Alkali Molybdenum Boro Tellurite Glasses Suitable for Photonic and Dosimeters Applications, Ceramics International, 2025, 57(7), 8980-8988.(IF: 5.1)

133. The kkeyil S, Dhar A and Jain D

Optimizing Bendable "ARC" Optical Fibers for Comparable Performance to Rod-Type Fibers in Ultra-High-Power Lasers, Journal of Light wave Technology, 2024, 42 (20), 7342-7349. (IF:4.1)

134. Verma PC and Mishra SK

Microstructure, Mechanical and Electro chemical Behavior of Magnetron-Sputtered Carbothermic Reduced Iron-Boride Ceramic Coatings, Ceramics International, 2024, 50 (19), 36703-36716. (IF: 5.1)

135. Wang X, Song X, Abo-Dief H M, Alshammari D A, Murugadoss V, Toktarbay Z, Yang L G and Zhou Z Y Integration of Element Codoping and Electron-Donor Functional Groups into Metal-Organic Framework to Improve Photo electrochemical Water Oxidation of Hematite Photoanode, Advanced Composites and Hybrid Materials, 2024, 7(5), Art No.161.(IF: 23.2)

***

©CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute, Kolkata (2025)

Report Identifier Number : CGAR-0057-20242025

Published on : March, 2026

Electronic Version of the report is available at : www.cgcri.res.in/publications/Annual_Report

All rights reserved. No part of this report or contents herein may be reproduced, stored, disseminated or distributed in any form or by any means without the written permission of Director, CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute, Kolkata.

The report envisages to provide a snapshot overview and not a comprehensive coverage of every activity undertaken in the institute. For further details of a given programme or programmes, please write to Director, CSIR-CGCRI

Chief Mentor : Prof. Bikramjit Basu , Director, CSIR-CGCRI

Editors : Dr. Indranil Biswas, Dr. Ambarish Sanyal , Mr. Debashish Sarkar

Associate Editor : Mr. Sanjiva Kumar Singh

Data and Infographics Assistance : Mr. Bidyendu Roy, Mr. Saikat Pal, Mr. Atanu Biswas

Production : Mr. Sukamal Mondal

Photography : Mr. Sourav Nandi

Published on behalf of Director, CSIR-CGCRI by:
Business Development and Publications Division
CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute, Kolkata 700032

Designed and Printed by:
B2B , Supplier of Printed Materials & Allied, 74 Avenue First Road, Santoshpur, Kolkata 700075

सीएसआईआर केंद्रीय काँच एवं सिरामिक अनुसंधान संस्थान, कोलकाता
CSIR-Central Glass & Ceramic Research Institute, Kolkata
196, राजा एस. सी. मल्लिक रोड, कोलकाता - 700032, पश्चिम बंगाल
196, Raja S. C. Mullick Road, Kolkata - 700032, West Bengal
दूरभाष/Tele : +91-33-24735829/24839241
ईमेल/E-mail : diroffice.cgcri@csir.res.in
वबसाइट/Website : www.cgcri.res.in

नरोड़ा विस्तार केंद्र / Naroda Outreach Centre
168-169, नरोड़ा औद्योगिक क्षेत्र, अहमदाबाद (गुजरात) - 382330
168-169, Naroda Industrial Estate, Ahmedabad (Gujrat) - 382330
दूरभाष/Tele : +91-79-22823345/1747
ईमेल/E-mail : siccgcrinc.cgcri@csir.res.in

खुर्जा विस्तार केंद्र / Khurja Outreach Centre
जी. टी. रोड, खुर्जा (उत्तर प्रदेश) - 203131
G. T. Road, Khurja (Uttar Pradesh) - 203131
दूरभाष/Tele : +91-5738-232501/245433
ईमेल/E-mail : kc.cgcri@csir.res.in