वार्षिक प्रतिवेदन

ANNUAL REPORT

2019-20

सीएसआईआर - केंद्रीय कांच एवं सिरामिक अनुसंधान संस्थान, कोलकाता

CSIR-Central Glass & Ceramic Research Institute, Kolkata

OVERVIEW

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.

MISSION

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

VISION

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

CONTENTS

Abbreviations	2
Research Council and Management Council	3
Director's Message	9
Executive Summary	12
Year at a Glance	14
R&D Profile	15
Key Research Highlights	77
Human Resource Development	85
Technologies Licensed	88
Mission Initiatives	89
Projects Initiated	91
Social Connect Programmes	93
Collaborations	99
Awards, Accolades, Mobility	100
Major Facilities Created	110
Staff News	113

Appendix

Innovation Indicators: Patents and Publications	118
Glimpses of Some Important Events & Activities	125

संक्षिप्त रूप	2
अनुसंधान परिषद एवं प्रबंधन परिषद	3
निदेशक का संदेश	8
कार्यकारी सारांश	10
वर्ष : एक नज़र में	14
अनुसंधान एवं विकास की रूपरेखा	15
अनुसंधान के प्रमुख बिंदु	27
मानव संसाधन विकास	35
लाइसेंस प्राप्त प्रौद्योगिकियां	38
मिशन कार्यक्रमों की पहल	39
परियोजनाएं प्रारम्भ	41
सामाजिक सम्पर्क कार्यक्रम	43
सहयोग	49
पुरस्कार, उपाधि, स्थानांतरण	50
महत्वपूर्ण सुविधाओं का सृजन	60
स्टाफ समाचार	63

Abbreviations

- 4M - Mining, Minerals, Metals and Materials
- AcSIR - Academy of Scientific and Innovative Research
- ARCI - International Advanced Research Centre for Powder Metallurgy & New Materials
- ARDB - Aeronautics Research and Development Board
- BAG - Bioreactive glass nonoparticles
- BARC - Bhabha Atomic Research Centre
- BHU - Banaras Hindu University
- BOD - Biochemical Oxygen Demand
- BRNS - Board of Research in Nuclear Science
- BSCF - Barium Strontium Cobalt Ferrite
- COD - Chemical Oxygen Demand
- CSIR - Council of Scientific and Industrial Research
- CTE - Coefficient of Thermal Expansion
- CW - Continuous Wave
- DBT - Department of Biotechnology
- DFB-FL - Distributed Feedback - Fiber Laser
- DST - Department of Science & Technology
- DRDO - Defence Research & Development Organization
- EM - Electro Magnetic
- EMSI - Electron Microscope Society of India
- FAU - Faujasite
- FBG - Fibre Bragg Grating
- FBR - Focused Basic Research
- FESEM - Field Emission Scanning Electron Microscope
- FTT - Fast Track Translation
- GC-MS - Gas Chromatography–Mass Spectrometry
- GDC - Gadolinium Doped Ceria
- GnP - Glass nano Particles
- ICP - Inductively Coupled Plasma
- IIEST - Indian Institute of Engineering Science & Technology
- ISRO - Indian Space Research Organisation
- KDP - Potassium Dihydrogen Phosphate
- LCD - lliquid Crystal Display
- LDH - Layered Double Hydroxides
- LSCF - Lanthanum Strontium Cobalt Ferrite
- LSM - Lanthanum Strontium Manganite
- MBR - Membrane bioreactor
- MD - Membrane Distillation
- MSME - Micro, Small and Medium Enterprise
- NA - Numerical Aparture
- NAPS - Sodium Aluminophosphosilicate
- NCP - Niche Creating Project
- NIR - Near Infra Red
- NIIST - National Institute for Interdisciplinary Science and Technology
- NOCCD - Non-Oxide Ceramics & Composites Division
- NPOL - Naval Physical & Oceanographic Laboratory
- NTPC - National Thermal Power Corporation
- ONGC - Oil and Natural Gas Corporation
- PDMS - Polydimethylsiloxane
- PEO - Polyethylene Oxide
- PPCP - Polypropylene Copolymer Plastic
- PVDF - Polyvinylidene fluoride
- PZT - Lead Zirconate Titanate
- QCW - Quasi Continuous Wave
- RI - Refractive Index
- RRCAT - Raja Ramanna Centre for Advanced Technology
- RSW - Radiation Shielding Window
- SAPO - Silicoaluminophosphate
- SERB - Science and Engineering Research Board
- SERC - Structural Engineering Research Centre
- TDS - Total Dissolved Solids
- TEM - Transmission Electron Microscope
- TFL - Thulium Fibre Laser
- TSS - Total Suspended Solids
- VSSC - Vikram Sarabhai Space Centre
- YAG - Yttrium Aluminium Garnet
- YSZ - Yttria Stabilised Zirconia

Research Council and Management Council
अनुसंधान परिषद् और प्रबंधन परिषद्

Research Council (2018-2020)
अनुसंधान परिषद (2018-2020)

Prof. Dipankar Banerjee
Chairman
प्रो. दीपांकर बनर्जी
अध्यक्ष

Professor, Department of Materials Engineering, Indian Institute of Science, Bangalore - 560012, India

प्रोफेसर, मैटेरियल्स इंजीनियरिंग विभाग, भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी), बैंगलोर - 560012, भारत

Dr. Samir V. Kamat
Member
प्रो. समीर वी. कामत
सदस्य

Director General, Naval systems and Materials & DS, Defence Research & Development Organization, Visakapatnam 530027, India

महानिदेशक, नेवल सिस्टम एवं मैटेरियल्स एवं विशिष्ट वैज्ञानिक, डीआरडीओ, विशाखापत्तनम - 530027, भारत

Prof. John Philip
Member
प्रो. जॉन फिलिप
सदस्य

Professor, Homi Bhabha National Institute and SO/H, IGCAR, Kalpakkam – 603102, India

प्रोफेसर, होमी भाभा राष्ट्रीय संस्थान और एसओ / एच, आईजीसीएआर, कलपक्कम - 603 102, भारत

Prof. Devendra Kumar
Member
प्रो. देवेन्द्र कुमार
सदस्य

Professor, Department of Ceramic Engineering, Indian Institute of Technology (BHU), Varanasi 221005, India

प्रोफेसर, सिरामिक इंजीनियरिंग विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (बीएचयू), वाराणसी - 221005, भारत

Dr. Gautam K. Dey
Member
डॉ. गौतम के. दे
सदस्य

Raman Research Fellow and Former Director, Materials Group, Bhabha Atomic Research Centre, Mumbai - 400085, India

रमन रिसर्च फेलो और पूर्व निदेशक, सामग्री समूह, भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र, मुंबई - 400085, भारत

Dr. Arvind Patel
Member
डॉ. अरविंद पटेल
सदस्य

Chairman & Managing Director, Sahajanand Laser Technology, Ahmedabad, Gandhinagar - 382 028, Gujarat, India

अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक, सहजानंद लेजर टेक्नोलॉजी, अहमदाबाद, गांधीनगर - 382 028, गुजरात, भारत

Dr. Prabhat Ranjan
Member
डॉ. प्रभात रंजन
सदस्य

Vice Chancellor D Y Patil International University, Akurdi, Pune - 7555544, India

कुलपति, डी वाई पाटिल इंटरनेशनल यूनिवर्सिटी, आकुर्डी, पुणे - 411044, भारत

Dr. D. K. Aswal
Member
डॉ. डी. के. असवाल
सदस्य

Director, National Physical Laboratory, Dr. K S Krishnan Marg, New Delhi - 110012, India

निदेशक, सीएसआईआर-राष्ट्रीय भौतिकी प्रयोगशाला, डॉ. के. एस. कृष्णन मार्ग, नई दिल्ली - 110012, भारत

Dr. Indranil Chattoraj
Member
डॉ. इंद्रनील चट्टोराज
सदस्य

Director, CSIR-National Metallurgical Laboratory, Jamshedpur, Jharkhand 831007, India

निदेशक, सीएसआईआर-राष्ट्रीय धातुकर्म प्रयोगशाला, जमशेदपुर, झारखंड 831007, भारत

Dr. K. Muraleedharan
Member
डॉ. के. मुरलीधरन
सदस्य

Director, CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute, Kolkata 700032, India

निदेशक, सीएसआईआर-केंद्रीय कांच एवं सिरामिक अनुसंधान संस्थान, कोलकाता -700 032, भारत

Dr. Somnath Bandyopadhyay
Secretary
डॉ. सोमनाथ बंद्योपाध्याय
सचिव

Chief Scientist, Head, Fiber Optics and Photonics Division (FOPD) and Functional Material and Device Division (FMDD), CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute, Kolkata-700032

मुख्य वैज्ञानिक, हेड, फाइबर ऑप्टिक्स एंड फोटोनिक्स डिवीजन (एफओपीडी) और फंक्शनल मैटेरियल एंड डिवाइस डिवीजन (एफएमडीडी), सीएसआईआर-केंद्रीय कांच एवं सिरामिक अनुसंधान संस्थान, कोलकाता-700032

Management Council (From 01.01.2020)
प्रबंधन परिषद (01.01.2020 से)

Dr. K. Muraleedharan
Chairman
डॉ के मुरलीधरन
अध्यक्ष

Director, CSIR-CGCRI
निदेशक, सीएस आईआर-सीजीसीआरआई

Dr. I. Chattoraj
Member
डॉ. आई चट्टोराज
सदस्य

Director, CSIR-NML, Jamshedpur
निदेशक, सीएस आईआर-एन एम् एल, जमशेदपुर

Dr. Abhijit Das Sharma
Member
डॉ. अभिजित दास शर्मा
सदस्य

Senior Principal Scientist
CSIR-CGCRI
वरिष्ठ प्रमुख वैज्ञानिक
सीएसआईआर-सीजीसीआरआई

Dr. Swastik Mondal
Member
डॉ. स्वस्तिक मंडल
सदस्य

Principal Scientist, CSIR-CGCRI
प्रधान वैज्ञानिक, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई

Dr. Debashri Ghosh
Member
डॉ. देवश्री घोष
सदस्य

Senior Scientist
CSIR-CGCRI
वरिष्ठ वैज्ञानिक
सीएस आईआर-सीजीसीआरआई

Shri Barun Haldar
Member
श्री बरुण हालदार
सदस्य

Scientist, CSIR-CGCRI
वैज्ञानिक, सीएस आईआर-सीजीसीआरआई

Shri Sitendu Mondal
Member
श्री सितेंदु मंडल
सदस्य

Chief Scientist & Head, PPBDD, CSIR-CGCRI
मुख्य वैज्ञानिक एवं प्रमुख, पी एमडी,
सीएसआईआर-सीजीसीआरआई

Shri Rana Dasgupta
Member
श्री राना दासगुप्ता
सदस्य

Principal Technical Officer, CSIR-CGCRI
प्रधान तकनीकी अधिकारी, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई

Shri R. K. Pareek
Member
श्री आर. के. पारीक
सदस्य

Controller of Finance & Accounts
CSIR-CGCRI
वित्त एवं लेखा नियंत्रक, सीएस आईआर-सीजीसीआरआई

Shri B. K. Kar
Member-Secretary
श्री बी. के. कर
सदस्य-सचिव

Controller of Administration
CSIR-CGCRI
प्रशासन नियंत्रक, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई

निदेशक का संदेश

देश का अनुसंधान एवं विकास प्रयास अनवरत रूप से एक लक्ष्य की ओर उन्मुख है। अल्पावधि एवं उच्च प्रभाववाली यह पहल राष्ट्रीय आवश्यकताओं के अनुरूप है, उसे और संरक्षण एवं सहयोग प्रदान किया जा रहा है। इसी प्रकार, प्रारंभिक चरणों से हितधारक भागीदारी के साथ बहु-संस्थागत नेटवर्क प्रयास भारत के अनुसंधान पारिस्थितिकी तंत्र में तेजी से प्रयोग हो रहे हैं। इस बदलते परिवेश में थीम आधारित परियोजनाएं, मिशन परियोजनाएं, उद्योग-प्रायोजित परियोजनाएं इत्यादि सीएसआईआर की कुछ प्रतिक्रियाएं हैं। मिशन की पहल में बढ़ी भागीदारी को वर्तमान वर्ष के दौरान संस्थान ने प्रमुखता से फोकस किया है।

राष्ट्रीय नवाचार स्थल में सीएसआईआर-सीजीसीआरआई की अनूठी स्थिति ने इसे आसान बना दिया है। ऑप्टिकल ग्लास, फाइबर लेजर, स्ट्रैटेजिक सिरेमिक, स्पेशियल्टी ग्लासेज आदि प्रमुख डोमेन हैं, जहां देश प्रौद्योगिकी डिनायल, आयात प्रतिस्थापन और स्वदेशी उत्पादन की चुनौतियों को रोकने के लिए एक या अधिक मिशन-मोड पहल में शामिल रहा है। चालू वर्ष के दौरान हमारे संस्थान ने Nd-डोप्ड फॉस्फेट ग्लास के उत्पादन के लिए इंडक्शन हीटिंग ग्लास मेल्टिंग सुविधा स्थापित करने के साथ भारतीय अंतरिक्ष अनुसंधान संगठन के लिए ऑप्टिकल ग्लास विकसित करने पर एक प्रमुख सुविधा निर्माण परियोजना शुरू की है। रिफ्रैक्टरी पॉट टेक्नोलॉजी का उपयोग कर परिभाषित विशिष्टताओं तथा उत्पादन क्षमता रेडिएशन शिल्डिंग ग्लास ब्लॉक्स को तैयार और समयबद्ध डिलीवरी को बढ़ावा दिया गया है। परिचालित उद्योगों के साथ रणनीतिक अनुप्रयोगों के लिए उच्च शक्ति फाइबर लेज़रों के क्षेत्र में एक स्थान बनाने के प्रयास जारी हैं। परिभाषित विनिर्देशन की सिलिकॉन नाइट्राइड ईएम विंडो की आपूर्ति शुरू कर दी गई है और उसे वर्तमान में उद्योगों की भागीदारी के साथ इसे बढ़ाया जा रहा है। सीएसआईआर के 4एम थीम के एक भाग के रूप में, संस्थान ने कई केंद्रित बुनियादी अनुसंधान और रचनात्मक परियोजनाओं को फ़ास्ट ट्रैक ट्रांसलेशन के रुप में शुरूआत किया है। इन पहलों से उम्मीद है कि आने वाले दिनों में संस्थान अपने ज्ञान के आधार को मजबूत करेगा।

प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के क्षेत्र में उद्योग के लिए 30W कॉन्टिनुअस वेव थ्यूलियम लेजर तकनीक की लाइसेंसिंग की है। संयुक्त औद्योगिक अनुसंधान एवं विकास परियोजनाओं के गठन को गति देने के लिए हमारी सहयोगी प्रयोगशाला सीएसआईआर-नेशनल मेटालर्जिकल लैब्रॉटरी की साझेदारी में टाटा स्टील के साथ नये औद्योगिक संबंधों को स्थापित किया गया है।

ज्ञान आधार एवं नवाचार क्षमता को बढ़ाने के लिए अन्य संस्थानों के साथ शैक्षणिक और अनुसंधान संबंधों के साथ सहयोग पर पर्याप्त ध्यान दिया गया है। हमने सहयोगी अनुसंधान और विद्यार्थी क्षमता निर्माण के लिए एआरसीआई हैदराबाद, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (बीएचयू) एवं आईआईईएसटी शिबपुर के साथ संपर्क स्थापित किए हैं।

अप्रैल 2019 एवं मार्च 2020 की अवधि के दौरान, हमारे वैज्ञानिकों ने सह-समीक्षित पत्रिकाओं में लगभग 160 शोध-पत्र प्रकाशित किए हैं। भारत में तीन पेटेंट दायर किए गए हैं, जबकि कोरिया, चीन, तुर्की, जर्मनी और यूरोपीय संघ में भारतीय और विदेशी न्यायाधिकारों में आठ पेटेंट स्वीकृत किए गए हैं। एक प्रमुख प्रौद्योगिकी को स्थानांतरित कर दिया गया है और सात विद्यार्थियों को पीएचडी की उपाधि प्रदान की गई है। कई वैज्ञानिकों ने सम-स्वीकृत एवं प्रतिष्ठित पुरस्कार प्राप्त किए हैं। सार्वजनिक सम्पर्क को बढ़ावा देने के लिए संस्थान के निरंतर प्रयास को कोलकाता में आयोजित इंडिया इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल 2019 के दौरान प्रमुख भूमिका में उजागर किया गया है। सीएसआईआर स्कूल कनेक्ट पहल के तहत खुले दिन के सत्र और कार्यक्रमों ने ध्यान आकर्षित करना जारी रखा है।

अंत में ही सही, लेकिन महत्वपूर्ण बात यह कहना चाहूँगा कि सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने ग्लास एवं सिरेमिक्स संस्थान के एक सच्चे पथ-प्रदर्शक के रूप में अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर अपनी छाप छोड़ी है। इसने वर्ष 2025 के लिए इंटरनेशनल कांग्रेस ऑफ़ ग्लास की मेजबानी करने तथा कुछ महत्वपूर्ण कार्यक्रमों को परिचालित करने के लिए बोली प्राप्त की है।

मुझे 2019-20 के लिए इस वार्षिक प्रतिवेदन में उपरोक्त और अन्य गतिविधियों का एक संकलन और विस्तृत विवरण प्रस्तुत करने में प्रसन्नता हो रही है।

(के. मुरलीधरन)

Director's Message

The R&D efforts of the country are progressively being oriented to perform in a mission mode. Short duration, high impact initiatives that are aligned to national needs are being increasingly patronized and supported. Similarly, multi-institutional network efforts with stakeholder participation from the initial stages are becoming increasingly manifest in India's research ecosystem. Theme based projects, mission projects, industry-sponsored projects and so on are some of CSIR's response to this changing milieu. Enhanced participation in mission initiatives has formed the institute's key focus during the current year.

The unique positioning of CSIR-CGCRI in the national innovation space has made this easy. Optical glasses, fibre lasers, strategic ceramics, specialty glasses etc. constitute key domains where the country has been involved in one or more mission-mode initiatives to circumvent the challenges of technology denial, import substitution and indigenous production. Our institute during the current year has taken up a major facility creation project on development of optical glasses for the Indian Space Research Organization along with establishing a facility for induction heating glass melting for production of Nd-doped phosphate glass. The time bound development and delivery of radiation shielding glass blocks of defined specifications using the refractory pot technology has also been upscaled. Efforts are on to create a niche in the area of high power fibre lasers for strategic applications with industries on board. Supply of silicon nitride EM windows of defined specification has been undertaken and the same is currently being upscaled with participation of industry. As a part of CSIR's 4M Theme, the institute has initiated a number of focused basic research and niche creating projects as also fast track translation projects. These initiatives are expected to consolidate the institute knowledgebase in the days to come.

Notable in the field of technology transfer has been that of the licensing of 30W continuous wave thulium laser technology to industry. New industrial linkages with Tata Steel in partnership with our sister laboratory CSIR-National Metallurgical Laboratory has been established to speed up formulation of joint industrial R&D projects.

Collaboration with academia and research linkages with other institutions to sharpen knowledgebase and innovation capability has been given substantial focus. We have established linkages with ARCI Hyderabad, Indian Institute of Technology (BHU) and IIEST Shibpur for collaborative research and student capacity building.

During the period April 2019 and March 2020, our scientists have published around 160 papers in peer reviewed journals. Three patents have been filed in India while eight patents have been granted in both Indian and foreign jurisdictions namely Korea, China, Turkey, Germany and the European Union. One major technology has been transferred and seven students have been awarded with the PhD degrees. Several of the scientists have received peer recognitions and prestigious awards. The institute's continued endeavor to bolster public connectivity has been highlighted in the major role it has played during the India International Science Festival 2019 that was held in Kolkata. Open day sessions and programmes under the CSIR school connect initiative have continued to attract attention.

Last but not the least, I would like to highlight that CSIR-CGCRI has left its imprint in the international stage as a true pioneer of glass and ceramics institutions. It has won the bid to host the International Congress of Glass for the year 2025 and some important events as a run-up to that.

I am happy to present a compilation and more detailed account of the aforesaid and other activities in this Annual Report for 2019-20.

(K. Muraleedharan)

कार्यकारी सारांश

सिंघावलोकन

वर्ष 2019-20 के दौरान संस्थान का अनुसंधान एवं विकास परिवेश ग्लास एवं सिरैमिक्स के क्षेत्र में तकनीकी और ज्ञान क्षमताओं का लाभ उठाने के लिए केंद्रित रहा है। इसे थीम आधारित परियोजनाओं, मिशन परियोजनाओं, उद्योग-प्रायोजित परियोजनाओं और कई विविध क्षेत्रों को कवर करने वाले विस्तारित हितधारक आधार के साथ आगे बढ़ाया गया है। परमाणु ऊर्जा और रक्षा के पारंपरिक क्षेत्र के साथ-साथ, अंतरिक्ष कार्यक्रमों ने भी महत्वपूर्ण सुधार किए हैं। इसके साथ पूरक के रूप में बिजली, इस्पात, दूरसंचार, खनिज इत्यादि के क्षेत्रों में भागीदारी को बढ़ाया गया है। प्रयासों की एक प्रमुख विशेषता उत्पादों और प्रक्रियाओं का समयबद्ध विकास और वितरण है।

अभिनव संकेतक

अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के परिणामस्वरूप लगभग 160 पत्र-पत्रिकाओं का प्रकाशन सम समीक्षित पत्रिकाओं में हुआ, जिसमें 03 पेटेंट भारत में दाखिल हुए और कुल 09 पेटेंट (भारत में 04 और विदेश में 05) मंजूर किए गए हैं। एक प्रौद्योकिसी को सफलतापूर्वक उद्योग में स्थानांतरित कर दिया गया है।

ध्वजावाही पहल

संस्थान के संपूर्ण शोध प्रोफाइल, जिसमें सभी ग्यारह वर्टिकल शामिल हैं, का अवलोकन प्रदान करने के अलावा यह रिपोर्ट वर्तमान वर्ष के दौरान किए गए कुछ प्रमुख प्रयासों का एक स्वरूप भी प्रदान करती है। उनमें इलेक्ट्रिक-आर्क फर्नेस में फ्यूजन के माध्यम से अल्मोड़ा मैग्रेसाइट को परिष्कृत करने और सिलिमनाइट समुद्र तट की रेत से उच्च कुल एल्यूमिना के विकास की तकनीकें; मेम्ब्रेन बायोरिएक्टर का उपयोग करके टेनरी अपशिष्ट जलशोधन के लिए एक प्रक्रिया; Nd-डोप्ड फॉस्फेट ग्लास के उत्पादन के लिए इंडक्शन हीटिंग ग्लास पिघलने की सुविधा की स्थापना; वियरेबल इलेक्ट्रॉनिक्स में उपयोग के लिए नई पीढ़ी के नैनो-धातु ऑक्साइड / ग्राफीन बहुलक मिश्रित सामग्री का विकास; आरएसडब्ल्यू ग्लास बनाने के लिए रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल प्रौद्योगिकी की अपसंस्कृति जिसमें 60L रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल और क्रमिक ग्लास के पिघलने और 60L पैमाने के दुर्दम्य स्टेपर का विकास; फबीजी आधारित सेंसर टेक्नोलॉजीज, जिसमें पावर प्लांट अनुप्रयोगों के लिए ऑप्टिकल फाइबर ब्रैग ग्रैटिंग आधारित सेंसर का उपयोग करके दो प्रमुख तकनीकों का समावेश होता है, जैसे कि स्टेटर एंड-विंड वाइब्रेशन मॉनिटरिंग सिस्टम और एयर प्री-हीटर में उपयोग के लिए वितरित तापमान निगरानी प्रणाली; और सेंसर अनुप्रयोगों के लिए फाइबर ब्रैग झंझरी आधारित वितरित प्रतिक्रिया लेजर का विकास शामिल है।

मिशन कार्यक्रमों की पहल

मिशन प्रारूप पहल के एक भाग के रूप में दो एफटीटी परियोजनाओं का अनुसरण किया जा रहा है। पहला है रिफ्रैक्टरी अनुप्रयोग के लिए सिलिमनाइट समुद्र तट की रेत से सिंथेटिक उच्च एल्यूमिना समुच्चय की तैयारी और दूसरा आत्मनिर्भरता के लिए अशुद्ध भारतीय मैग्नेसाइट से बेहतर फ्यूज्ड मैग्नेशिया की तैयारी है।

इसके अलावा, एफबीआर और एनसीपी की श्रेणी में तीन परियोजनाओं को आगे बढ़ाया जा रहा है। पहला, एमडी आधारित घरेलू जल शोधन प्रणाली के लिए हाइड्रोफोबिक सिरेमिक हॉलो फाइबर मेम्ब्रेन (एचसीएचएफएम) का विकास है, जबकि दूसरे में पानी या औद्योगिक अपशिष्ट जल को हटाने के लिए विशिष्ट दूषक क्षमता के साथ सतह के संशोधित सोखना का विकास शामिल है। तीसरी परियोजना पहनने योग्य इलेक्ट्रॉनिक्स में उपयोग के लिए नई पीढ़ी के नैनो-धातु ऑक्साइड / ग्राफीन-पॉलिमर मिश्रित सामग्री का विकास शामिल है। सीएसआईआर मिशन के एक भाग के रूप में एक गैस सेंसर का विकास टर्नरी नैनोकम्पोजिट्स के आधार पर किया गया है, जो डायबिटीज को गैर-इनवेसिव रूप से मॉनिटर करने के लिए सांस की एसीटोन का पता लगा सकता है। इसमें हाथ से बनी, लागत प्रभावी सांस विश्लेषक एक्सहेल सांस का विश्लेषण करके एसीटोन को मापने के लिए हमारी प्रयोगशाला में तैयार किया गया है।

मानव संसाधन विकास

सामग्री विज्ञान और इंजीनियरिंग के विभिन्न क्षेत्र में, कुल सात विद्यार्थियों को विभिन्न विश्वविद्यालयों से पीएचडी की उपाधि से सम्मानित किया गया है। संस्थान में अनुसंधान और विकास कार्य में कार्य करने के लिए संस्थान ने कई समर इंटर्न की नियुक्ति की।

नई परियोजनाएं प्रारम्भ

संस्थान में रिपोर्ट की अवधि के दौरान कुल 20 नई परियोजनाएं शुरू की गई हैं, जिसमें सेंसर, फाइबर ऑप्टिक्स, रिफ्रैक्ट्रीज, ग्लास एंड स्पेशलिटी ग्लास, ऊर्जा भंडारण और दक्षता, जल शोधन, उन्नत सामग्री अनुप्रयोग, कौशल विकास, स्वास्थ्य सेवा और औद्योगिक प्रक्रिया अनुकूलन के व्यापक क्षेत्र शामिल हैं।

सामाजिक सम्पर्क कार्यक्रम

संस्थान के सामाजिक संपर्क कार्यक्रमों को पहुंच केंद्रों द्वारा विभिन्न कौशल विकास और ग्रामीण क्षमता निर्माण की पहल के माध्यम से जारी रखा गया है। संस्थान द्वारा प्रदान की गई केंद्रीकृत परीक्षण और लक्षण वर्णन सेवाओं ने भी सरकार और औद्योगिक ग्राहकों के क्रॉस सेक्शन द्वारा ऐसी सुविधाओं तक पहुंच को सक्षम किया है। सीएसआईआर स्कूल पहुंच कार्यक्रम जिज्ञासा के एक भाग के रूप में, लगभग 250 छात्रों को संस्थागत गतिविधियों से अवगत कराया गया था।

सहयोग

एमओयू के माध्यम से शैक्षणिक लिंक को एआरसीआई, हैदराबाद, आईआईटी (बीएचयू), वाराणसी, आईआईईएसटी, शिबपुर एवं एनआईटी, जमशेदपुर के साथ अंतिम रूप दिया गया। प्रौद्योगिकी और ज्ञान विकास के लिए औद्योगिक भागीदारी लिंकेज में बायोरैडमेडिसिस, टाटा स्टील और ओएनजीसी शामिल थे। संस्थान के अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रमों के एक हिस्से के रूप में रिफानरी पर एक द्विपक्षीय संगोष्ठी वुहान युनिवर्सिटी ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी के साथ आयोजित की गई थी। चीन के सत्रह और भारत के आठ प्रतिभागियों ने कार्यक्रम में भाग लिया। अंतर्राष्ट्रीय संबंधों के विस्तार पर ध्यान देने के साथ, संयुक्त आर और डी की संभावनाओं का पता लगाने के लिए ताइवान के एक प्रतिनिधिमंडल के साथ एक विचार मंथन सत्र भी आयोजित किया गया।

पुरस्कार, उपाधि, स्थानांतरण

कई वैज्ञानिकों और विद्यार्थियों ने सहकर्मी पहचान और विभिन्न पुरस्कार प्राप्त किए है। वैज्ञानिकों द्वारा इटली, अमेरिका, मैक्सिको, जर्मनी और ताइवान में भी शोध यात्राएं की गई हैं। संस्थान को अंतर्राष्ट्रीय चयन प्रक्रिया के माध्यम से वर्ष 2025 में इंटरनेशनल ग्लास कांग्रेस की मेजबानी के लिए भी चुना गया है।

महत्वपूर्ण सुविधाओं का सृजन

कई नई सुविधाओं जिनमें अन्य इंडक्शन ग्लास पिघलने की सुविधा, बायोमेट्रिक्स सिंथेसिस लैब, उच्च क्षमता वाली रिफ्रैक्ट्री क्रूसिबल का उपयोग करके ग्लास पिघलने की सुविधा, फेमटोसेकंड स्पंदित लेजर शिलालेख प्रणाली, गैर-संपर्क प्रोफिलोमीटर, लेजर असिस्टेड अल्ट्रा-सटीक मशीनिंग सुविधा, मेम्ब्रेन डिस्टिलेशन सेट अप इत्यादि शामिल हैं।

स्टाफ समाचार

रिपोर्ट अवधि के समापन के दौरान मानव संसाधनों की कुल संख्या 291 थी। इसमें 18 कर्मचारी सदस्य रिपोर्ट अवधि के दौरान सेवानिवृत्त किए गए। 5 व्यक्तियों को संस्थान में स्थानांतरित किया गया है जबकि 2 को बाहर स्थानांतरित किया गया।

Executive Summary

Overview

The R&D milieu of the institute during the year 2019-20 has been dominated with focused efforts to leverage technological and knowledge capabilities in frontier areas of glass and ceramics. This has been pursued through theme-based projects, mission projects, industry-sponsored projects and also with the expanded stakeholder base covering many diverse sectors. Along with the traditional domains of atomic energy and defence, space programmes have also made significant inroads. Supplemented with this has been enhanced participation in the sectors of power, steel, telecommunications, minerals and so on. A key feature of the efforts has been time bound development and delivery of products and processes.

Innovation Indicators

The R&D activities have resulted in publication of around 160 papers in peer reviewed journals, with 03 patents being filed in India and a total of 09 patents being granted (04 in India and 05 abroad). One technology has been successfully transferred to the industry.

Flagship Initiatives

In addition to providing an overview of the entire research profile of the institute covering all the eleven verticals, this report also provides a snapshot of some of the flagship initiatives undertaken during the current year. Among them are the technologies for refining of Almora magnesite through fusion in electric-arc furnace and development of high aggregate alumina from sillimanite beach sand; a process for tannery waste water treatment using membrane bioreactor; setting up of induction heating glass melting facility for production of Nd-doped phosphate glass; development of new generation nano-metal oxide / graphene polymer composite materials for use in wearable electronics; upscaling of refractory crucible technology for making RSW glass that includes development of 60L refractory crucible and successive glass melting and development of 60L scale refractory stirrer; FBG Based Sensor Technologies, that comprise of two key technologies using optical fiber Bragg grating based sensors for power plant applications namely a stator end-wind vibration monitoring system and a distributed temperature monitoring system for use in Air Pre-Heater; and also development of fiber Bragg grating based distributed feedback laser for sensor applications.

Mission Projects

As a part of mission mode initiatives two FTT projects are being pursued. The first is the preparation of synthetic high alumina aggregate from sillimanite beach sand for refractory application and the second is the preparation of superior fused magnesia from impure Indian magnesite for self-sustenance.

In addition, three projects in the category of FBR and NCP are being pursued. The first is the development of Hydrophobic Ceramic Hollow Fiber Membrane (HCHFM) for MD-based Domestic Water Purification System, while the second involves development of surface modified adsorbents with higher sorption capacity for specific contaminants removal in water/industrial wastewater.The third project being taken up involves development of new generation nano-metal oxide/graphene-polymer composite materials for use in wearable electronics.

As a part of CSIR Mission a gas sensor has been developed based on ternary nanocomposites which can detect trace acetone of exhale breath for monitoring diabetes non-invasively. A handheld, cost effective breath analyzer has been fabricated in our laboratory to measure acetone by analyzing exhale breath.

Human Resource Development

In various domains of materials science and engineering, a total of seven students have been awarded the PhD degree from different universities. The institute also accommodated a number of summer interns for providing exposure in R&D work being undertaken in the institute.

New Projects

A total of 20 new projects were initiated in the institute during the period of report that covered the broad domains of sensors, fibre optics, refractories, glass & specialty glass, energy storage and efficiency, water purification, advanced materials application, skill development, healthcare and industrial process optimization.

Social Connect Programmes

The social connect programmes of the institute continued to be spearheaded by the Outreach Centres through various skill development and rural capacity building initiatives. Centralized testing and characterization services provided by the institute has also enabled access to such facilities by a cross section of government and industrial customers. As a part of the CSIR school outreach programme Jigyasa, around 250 students were exposed to the institutional activities.

Collaboration

Academic linkages through MoUs were finalized with ARCI, Hyderabad, IIT(BHU), Varanasi, IIEST, Shibpurand NIT, Jamshedpur. Industrial participatory linkages for technology and knowledge development were inked with BioradMedysis, Tata Steel and ONGC. A bilateral seminar on refractory was organized with the Wuhan University of Science and Technology as a part of the institute's international programmes. Seventeen participants from China and eight from India took part in the programme. With a focus to expand international linkages, a brainstorming session was also held with a visiting delegation from Taiwan to explore possibilities of joint R&D.

Awards, Accolades and Mobility

A number of scientists and students received peer recognitions and various awards. Research visits have also been undertaken by the scientists to Italy, USA, Mexico, Germany and Taiwan. The institute has also been chosen to host the International Glass Congress in the year 2025 through an international selection process.

Facility Creation

Many new facilities were added that included among others induction glass melting facility, biomaterials synthesis lab, facility for glass melting using higher capacity refractory crucible, femtosecond pulsed laser inscription system, non-contact profilometer, laser assisted ultra-precision machining facility, membrane distillation set up and so on.

Miscellaneous

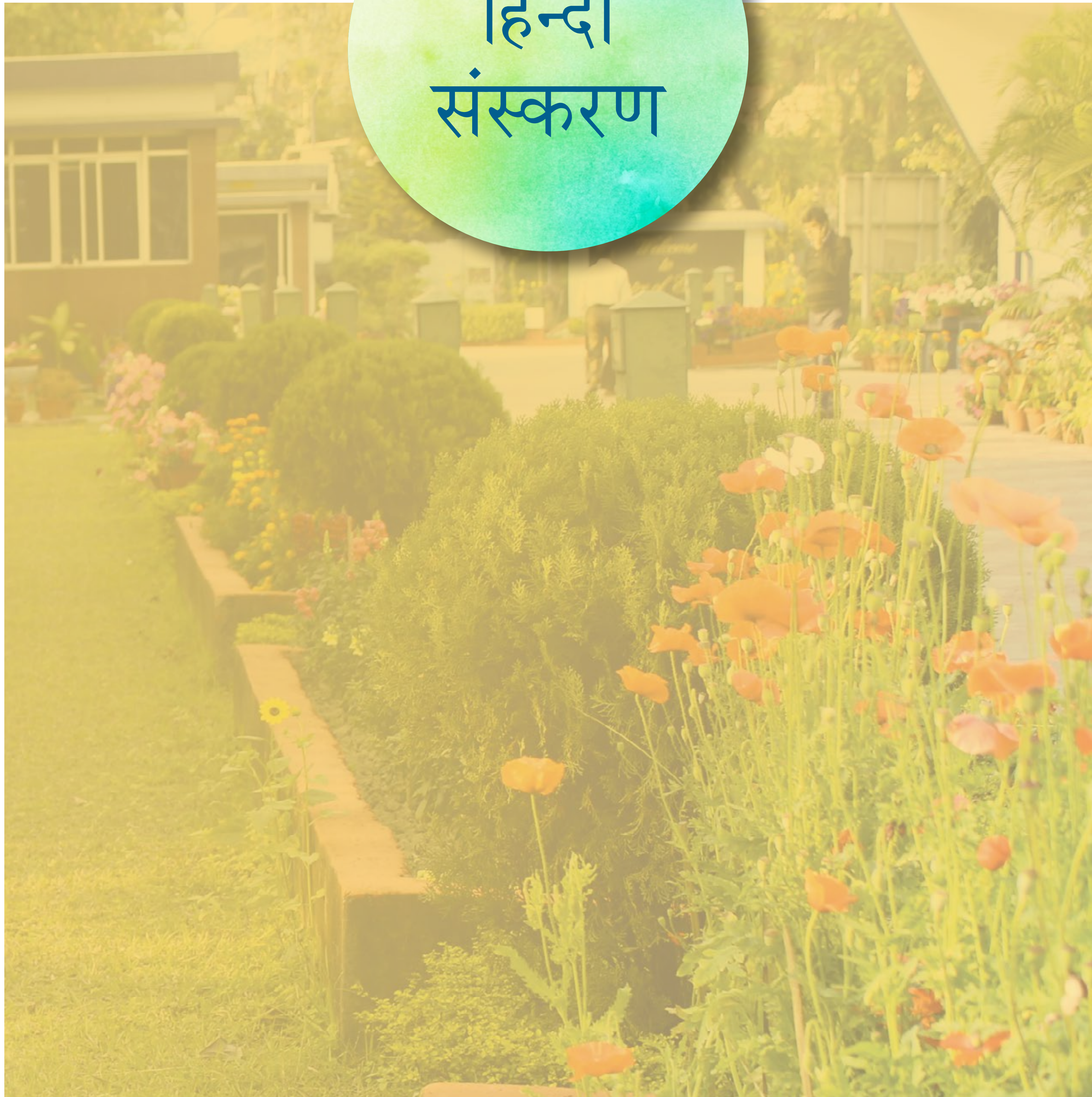
The total number of human resources stood at 291 during the closing of the report period. 18 staff members superannuated during the report period. 5 individuals have been transferred to the institute while 2 were transferred out.

Year at a Glance

- **07** — Ph.D. Completion / पीएचडी पूर्णता
- **12** — Patents Filed and Granted / पेटेंट दायर और प्रदत्त
- **164** — Publications / प्रकाशन
- **20** — External Projects Initiated / बाहरी परियोजनाओं की शुरुआत
- **01** — Technologies Licensed / प्रौद्योगिकी लाइसेंस प्राप्त
- **22** — Major Events Organized / प्रमुख कार्यक्रम आयोजित
- **22.99** — External Cash Flow ₹ in crore / बाहरी नकदी प्रवाह ₹ करोड़ में
- **291** — Human Resources (as on 31.03.2020) / मानव संसाधन (31.03.2020 को)

R&D Profile
अनुसंधान एवं विकास की रूपरेखा

हिन्दी संस्करण



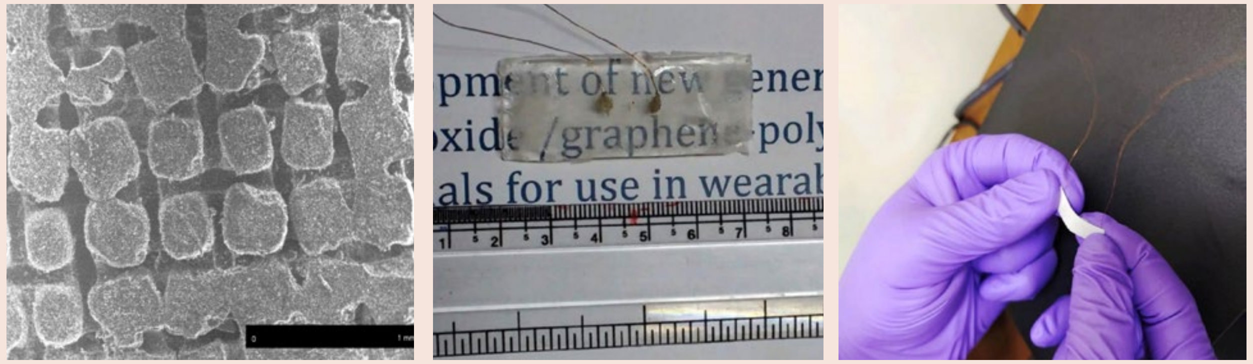
अनुसंधान एवं विकास के मौलिक अंश

10 REDUCED INEQUALITIES

एडवांस्ड मैकेनिकल, मैटेरियल्स कैरेक्टराइजेशन एंड इंस्ट्रूमेंटेशन

मैटेरियल्स कैरेक्टराइजेशन एंड इंस्ट्रूमेंटेशन ने वर्टिकल थर्मल एनालाइज़र, थर्मस-ग्रेविमिट्रिक एनालाइज़र, उच्च तापमान और क्रायोजेनिक टेम्प्रेचर गेटोमीटर, कण आकार एवं जिटा पोटेंशियल एनालाइजर, मैग्रेटो-रियोमीटर, थर्मल कंडक्टिविटी एनालाइजर, सरफेस एरिया एनालाइजर, मर्करी इंट्रूजन पोरोसिमीटर एवं फूरियर ट्रांसफॉर्म इंफ्रारेड स्पेक्ट्रोस्कॉपी जैसी अत्याधुनिक सुविधाओं के माध्यम से नवीन सामग्रियों की संरचना-प्रक्रिया-संपत्ति सह-संबंध के लिए सेवाएं प्रदान करना जारी रखा है।

वियरेबल इलेक्ट्रॉनिक्स में उपयोग के लिए नई पीढ़ी के नैनो धातु ऑक्साइड / ग्राफीन-पॉलिमर मिश्रित सामग्री के विकास के लिए एक पहल भी की गई है।



नैनो सिरेमिक पॉलीमर-कम्पोजिट आधारित फ्लेक्सिबल स्ट्रेन सेंसर

3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING

बायो-सिरेमिक एंड कोटिंग्स

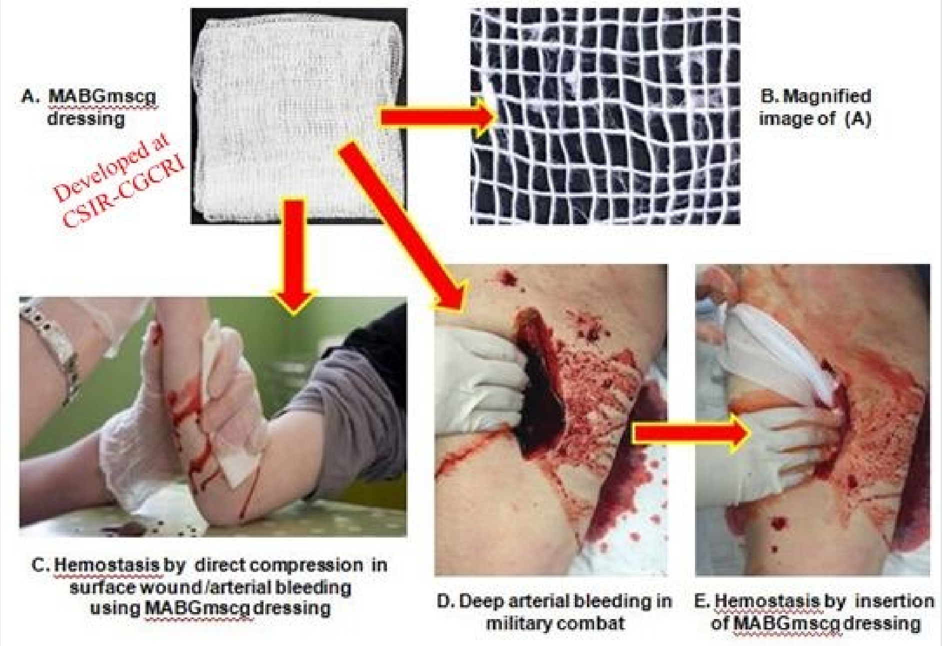
वर्टिकल ने रणनीतिक और स्वास्थ्य सेवा दोनों क्षेत्रों पर ध्यान केंद्रित किया गया है। रणनीतिक मोर्चे पर, दो प्रकार के उच्च गर्मी प्रतिरोधी एनामेल फ्रिट्स [सीबी-एबीके -13 फ्रिट्स (467.5 किलोग्राम) और सीजी-बी -55 ए फ्रिट्स (500 किलोग्राम) के विकास के काम को आगे बढ़ाया है। उत्पादों को हिंदुस्तान एयरोनॉटिक्स लिमिटेड (एचएएल), कोरापुट को आगे की स्वीकृति और एमआईजी श्रृंखला एयरो-इंजन भागों में उपयोग के लिए भेजा गया है।

हेल्थकेयर वर्टिकल के तहत अनुसंधान में एंटी-बैक्टीरियल बायोएक्टिव ग्लास का विकास, कैंसर थेरेपी के लिए नैनो-कंजुगेट्स का निर्माण, शुगर ग्लास नैनोपार्टिकल्स का संश्लेषण आदि शामिल है। जीवाणुरोधी बायोएक्टिव ग्लास नैनो फाइबर के विकास पर भारत-मिस्र परियोजना सफलतापूर्वक पूरी की गई है। एक अन्य परियोजना में, ShRNA-LDH, miR-LDH युक्त नवीन नैनो-संयुग्मों को गढ़ा गया है और कैंसर के उपचार में उनकी प्रभावकारिता को इन विट्रो सेलुलर स्तर पर स्थापित किया गया है।

अभी तक एक अन्य पहल में, सुगर ग्लास नैनोपार्टिकल्स (SGnP) आधारित नैनो-एनकैप्सुलेशन प्रणाली को सफलतापूर्वक इंवर्स माइसेलिएशन तकनीक विकसित कर रहा है और बाद में डिजल पार्टिकल रेंज वाले एग्लोमेरेट फ्री SGnP पाउडर को प्राप्त करने के लिए प्रक्रिया मापदंडों का अनुकूलन किया गया है। यह SGnPbased नैनो-एनकैप्सुलेशन सिस्टम को ऊतक इंजीनियरिंग और पुनर्योजी दवा अनुप्रयोगों में नियंत्रित दवा / प्रोटीन वितरण के लिए संभावित रूप से उपयोग किया जा सकता है।

कैंसेलस बोन डिफेक्ट्स या लो लोड बियरिंग अप्लिकेशंस में बोन ग्राफ्ट सब्सिट्यूट्स के रूप में उपयोग करने के लिए उत्तेजक-संक्रमणीय बहुक्रियाशील पॉली (एथिलीन ग्लाइकॉल) और पॉली (एन-विनाइलकार्बाजोल) आधारित कोपॉलीमेरिक हाइड्रोजेल के साथ बायोएक्टिव ग्लास नैनोपार्टिकल्स (बीएजी) के संयोजन से एक न्यूनतम इनवेसिव हाइब्रिड नैनोकम्पोजिट-व्युत्पन्न इंजेक्शन हाइड्रोजेल का सफल विकास भी हुआ है।

उपर्युक्त गतिविधियों के अलावा, एक बायोमैटेरियल्स सिंथेसिस लैब सुविधा को जैव-सिरेमिक और संबंधित विषयों में अनुसंधान और विकास में अत्याधुनिक क्षमता प्रदान करने के लिए स्थापित किया गया है।



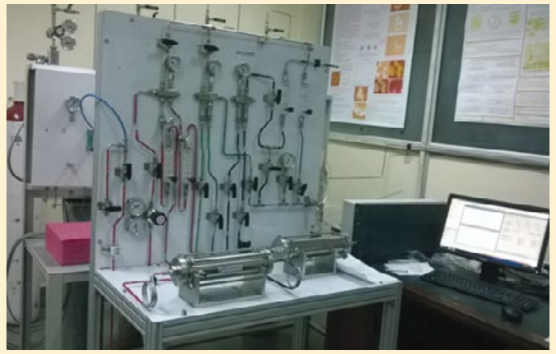
प्रत्यक्ष कम्प्रेशन एवं इंशर्न तकनीक क्रमश: द्वारा आर्टेरियल ब्लिडिंग में मेसोपोरोस आंटिबॅक्टीरियल बीयोएक्टिवे ग्लास माइक्रोस्फेरेस इंपरेगनेटेड सर्जिकल कॉटन गॉज़ (MABGmscg) का अनुप्रयोग

6 CLEAN WATER AND SANITATION

सिरेमिक मेम्ब्रेन

इस वर्टिकल की प्रमुख गतिविधियों में एमडी-आधारित घरेलू जल शोधन प्रणाली के लिए हाइड्रोफोबिक सिरेमिक हॉलो फाइबर मेम्ब्रेन का विकास; एसएपीओ, एफएयू, ग्राफीन आधारित मेम्ब्रेन और मिश्रित मैट्रिक्स मेम्ब्रेन फ़ॉर्गेस अलगाव अनुप्रयोग का विकास और निस्पंदन अनुप्रयोग के लिए ऑक्साइड बॉन्डिंग तकनीक द्वारा औद्योगिक अपशिष्ट का उपयोग करके SiCceramic सहयोग की तैयारी के लिए एक प्रक्रिया का विकास शामिल है।

एमडी प्रक्रिया के लिए हाइड्रोफोबिक सिरेमिक ट्यूब का प्रदर्शन मूल्यांकन, और SiC मेम्ब्रेन की पारगम्यता विशेषताओं का मूल्यांकन वर्तमान में प्रगति पर है। बेंच पैमाने पर कोयला बेड मीथेन के संवर्धन के लिए जिओलाइट आधारित मेम्ब्रेन के विकास पर एक नई पहल भी की जा रही है।



गैस परमिट सेट-अप

3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING

9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

फाइबर ऑप्टिक्स एंड फोटोनिक्स

विशिष्ट ऑप्टिकल फाइबर और फाइबर लेज़रों के क्षेत्र में चल रही गतिविधियों की निरंतरता में, वर्ष के दौरान प्रौद्योगिकी विकास और अनुवाद में महत्वपूर्ण प्रगति देखी गई। संस्थान ने पावर प्लांट अनुप्रयोगों के लिए ऑप्टिकल फाइबर ब्रैग ग्रैटिंग आधारित सेंसर का उपयोग करते हुए दो प्रमुख प्रौद्योगिकियों के विकास को बढ़ाया। ये (क) स्टेटर एंड-विंड वाइब्रेशन निगरानी प्रणाली और (ख) एयर प्री-हीटर में उपयोग के लिए वितरित तापमान निगरानी प्रणाली हैं।

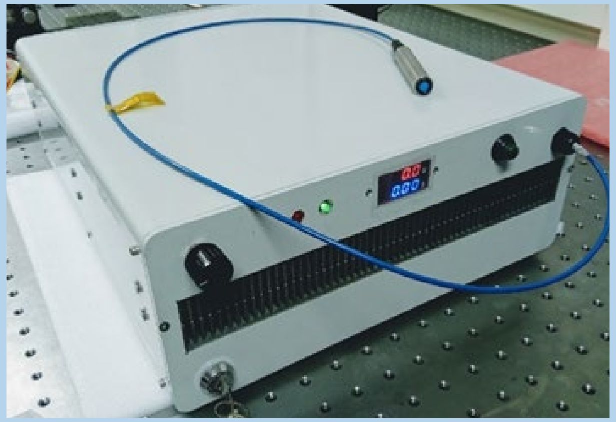
उच्च वोल्टेज वातावरण में उपयोग के लिए विशेष रूप से डिजाइन और विकसित किए गए एफबीजी आधारित वाइब्रेशन सेंसर, मशीनरी के सिरेमिक सामग्री से बने होते हैं। सेंसर से निकलने वाले लीड ऑप्टिकल फाइबर सीधे सेंसर सिग्नल को कंट्रोल रूम में पहुंचाते हैं, जहां स्टेटर एंड वाइंडिंग पर विभिन्न स्थानों पर तैनात बारह अलग-अलग सेंसर के कंपन हस्ताक्षर वास्तविक समय में प्रदर्शित और रिकॉर्ड किए जाते हैं। दो प्रोटोटाइप वाइब्रेशन सिस्टम, एक दादरी पावर प्लांट में, दूसरा कोरबा पावर प्लांट में और एक एनटीपीसी के दादरी पावर प्लांट में टेम्परेचर सेंसर लगाया गया है और इसे सफलतापूर्वक चालू किया गया है।

सेंसर अनुप्रयोगों के लिए फाइबर ब्रैग ग्रेटिंग आधारित वितरित लेज़र के विकास पर एक परियोजना में, लो कोर डायमीटर (~ 3.0 माइक्रोन) के साथ अल्ट्रा-हाई NA (~ 0.30) वाले आंतरिक रूप से फोटोसेंसिटिव एरबियम डोप्ड फाइबर विकसित किए गए हैं। डीएफबी-एफएल के पास 60.0 μW @ 100 mW से अधिक पॉवर पॉवर पॉवर है, जो 980nm पर 5.0 mW के लो थ्रेशोल्ड पंप पॉवर के साथ पिछड़ी दिशा में भी विकसित की गई है। फाइबर लेजर का उत्पादन करने के लिए आवश्यक चरण शिफ्टिंग झंझरी को CSIR-CGCRI में अंकित किया गया था। इन DFB-FL का उपयोग परियोजना के दूसरे चरण के दौरान ऑप्टिकल हाइड्रोफोन के विकास के लिए किया जाएगा

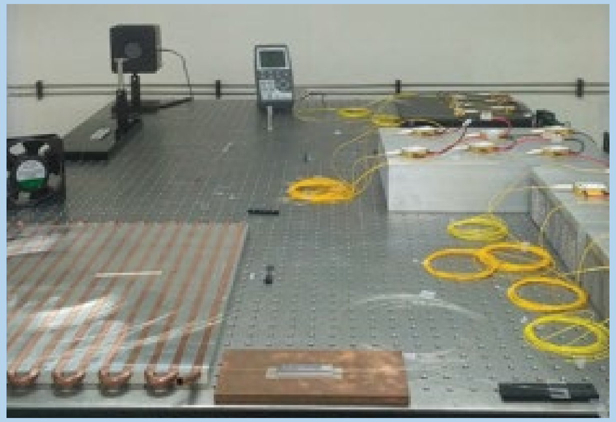
ऑपरेटिंग वेवलेंथ 1.94 μm के लिए डियोड-पंप सभी-फाइबर सीडब्ल्यू / क्यूसीडब्ल्यू थ्यूलियम लेजर को एयर-कूल्ड ऑपरेशन में कुशल थर्मल प्रबंधन के साथ 30 W तक सीडब्ल्यू पावर देने के लिए विकसित किया गया है। वर्तमान में नैदानिक रूप से 1.94 μm पर टीएफएल परिचालन लिथोट्रिप्सी के लिए 2.12 μm पर उपयोग किए जाने वाले Ho: YAG लेजर एक संभावित विकल्प हो सकता है। पूर्व-विवो प्रीक्लिनिकल जांच से पता चलता है कि डिज़ाइन किया गया TFL न्यूनतम प्रतिक्षेप के साथ काफी विखंडन दर पर <1.6 मिमी के लगभग एकसमान टुकड़ों के साथ नियंत्रित तरीके से मूत्र पथरी को तोड़ने के लिए अनुकूल है जो कम जटिलताओं के साथ सुरक्षित और अधिक कुशलता से लिथोट्रिप्सी का उपयोग करने के लिए भविष्य के नैदानिक समय के समग्र प्रक्रियात्मक समय और क्षमता को कम कर सकता है।

इसके साथ ही, नरम ऊतक वाष्पीकरण और अपक्षय में एक तकनीकी प्रगति हासिल करने की दिशा में जो महत्वपूर्ण चिकित्सा अनुप्रयोग 1.94 माइक्रोन पर एक स्थिर थ्यूलियम फाइबर लेजर हो सकता है, को नरम-ऊतक सर्जरी के लिए प्रभावी >150 W लेजर शक्ति प्रदान करने के लिए वाटर-कूल्ड ऑपरेशन में डिजाइन किया गया ह, जो कि सतही ऊपरी और निचले-पथ के संक्रमण-सेल कार्सिनोमा, मूत्रमार्ग और मूत्रवाहिनी सख्त, मूत्रवाहिनी और जंक्शन मूत्रमार्ग में अन्य आवेदन के साथ बिनाइन प्रोस्टेटिक हाइपरप्लासिया (बीपीएच) के उपचार में कारगर है।

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने इन-हाउस फैब्रिकेटेड डबल-क्लैड ऑक्टागोनल Yb- फाइबर का उपयोग करके M274 <1.10 के साथ 1074nm पर कॉलिमेटेड पावर के प्रोटोटाइप CW Yb-फाइबर लेजर मोड्यूल को विकसित किया गया है। इस मॉड्यूल का आरंभिक रूप से ARCI, हैदराबाद में जुलाई, 2019 के महीने के दौरान एडिटिव मैन्युफैक्चरिंग (एएम) के लिए परीक्षण किया गया था। मॉड्यूल का प्रदर्शन संतोषजनक था और लक्षित अनुप्रयोगों के लिए शक्ति में उतार-चढ़ाव स्वीकार्य सीमा के भीतर है। फाइबर लेजर प्रणाली की उच्च शक्ति विशेषताओं को मापने के लिए फाइबर ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स डिवीजन में प्रयोगशाला परीक्षण-बिस्तर स्थापित करने की एक महत्वपूर्ण क्षमता के रूप में व्यायाम को मजबूत किया गया है। टेस्ट-बेड की स्थापना डबल-क्लैड 20/400 माइक्रोन Yb-फाइबर्स का उपयोग करके लेजर शक्ति को मापने के लिए की गई है।



सीडब्ल्यू- वाईबी- फाइबर लेजर मॉड्यूल



उच्च शक्ति फाइबर लेज़र के लिए टेस्ट-बेड

7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

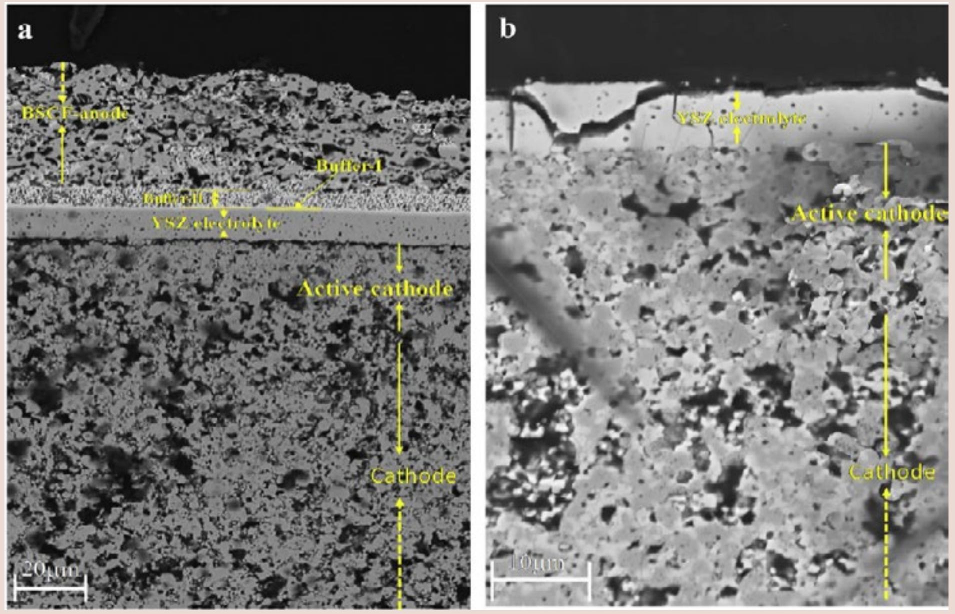
फ्यूएल सेल एंड बैटरी

इस वर्टिकल के तहत तीन महत्वपूर्ण गतिविधियों का पालन किया गया है। पहले सॉलिड ऑक्साइड इलेक्ट्रोलाइजर सेल (एसओईसी) पर काम की निरंतरता शामिल थी। एसओईसी के लिए नए एनोड सामग्री के रूप में इसकी प्रयोज्यता को खोजने के लिए $Ba_{1-x}Sr_xCo_{0.8}Fe_{0.2}O_{3-\delta}$ (BSCF) पर और विस्तृत अध्ययन किया गया। बीएससीएफ पाउडर को सोल्यूशन कंबस्चन सिंथेसिस तकनीक और सिंगल सेल द्वारा व्यास 16mm – 30mm की एक श्रेणी में संश्लेषित किया गया और परीक्षण किया गया। सेल के प्रदर्शन की तुलना BSCF-6482, BSCF-5582 एवं LSCF-6482 मिक्स्ड ऑइनिक एंड इलेक्ट्रॉनिक कंडक्टिंग (एमआईईसी) और पारंपरिक इलेक्ट्रोड (एलएसएम) सामग्रियों के बीच की गई है। उच्च हाइड्रोजन जेनरेशन रेट (0.57 $Nl/cm^2/h$) के साथ उच्च प्रदर्शन (1.37 A/cm^2@1.3 V, 800°C) को BSCF-6482 का उपयोग करते हुए सेल निर्मित फैब्रिक इलेक्ट्रोलिसिस के दौरान पाया गया, जिसमें न्यूनतम प्रतिरोध 0.33 Ωcm^2 होता है। इसी तरह की परिचालन स्थिति के तहत, BSCF-5582, LSCF-6482 और LSM ने क्रमशः 0.35, 0.28 and 0.23 $Nl/cm^2/h$ की हाइड्रोजन पीढ़ी दर प्रदर्शित की।

दूसरे घटक में गैस सेपरेशन के लिए मिक्स्ड आयनिक एंड इलेक्ट्रॉनिक कंडक्टिंग (एमआईईसी) आधारित घने सिरेमिक मेम्ब्रेन प्रौद्योगिकी पर एक प्रौद्योगिकी प्रदर्शन परियोजना शामिल थी। $Ba_{0.8}Ce_{0.35}Zr_{\mathbf{0.50}}Tb_{0.15}O_{3-\delta}$ (BCZT), गैसों के मिश्रण से H_2 के पृथक्करण के लिए एक संभावित कैंडिडेट विकसित किया गया था, जो व्यास 20 मिमी के MIECs आधारित Ni-BCZT को स्वदेशी रूप से डिजाइन किए गए पारगम्यता में परीक्षण किया गया था। N_2 और H_2 के मिश्रण से H_2 (1.5 ml cm^{-2} min^{-1}) के लिए यथोचित उच्च पारगम्यता प्रवाह 900°C के ऑपरेटिंग तापमान पर ऐसे नमूनों के लिए देखा गया था। एक प्रोटोटाइप मेम्ब्रेन असेंबली जो ऐसे MIEC डिस्क 09 को धारण कर सकती है जिसे कुल उत्पादन बढ़ाने के लिए डिज़ाइन और गढ़ा गया है। प्रोटोटाइप का परीक्षण चल रहा था।

तीसरे घटक में सॉलिड ऑक्साइड फ्यूएल सेल (एसओएफसी) पर प्रायोजित परियोजना शामिल है, जो दहन संश्लेषण तकनीक का उपयोग कर विकसित एलएससीएफ-आधारित उपन्यास समग्र कैथोड, आयाम नीओ-वाईएसजेड / वाईएसजेड वाले आयाम 10 सेमी x 10 सेमी x 1.5 मिमी की एकल कोशिकाओं में गढ़े गए थे। NiO-YSZ/YSZ/GDC/LSCF अनुकूलित प्रसंस्करण तकनीकों का उपयोग हुआ है। इसे बनाने में एक ही विन्यास के कूपन एकल कोशिकाओं के विद्त परीक्षण का परीक्षण स्वदेशी परीक्षण सेट-अप में किया गया था। H_2 और हवा का उपयोग करके 800°C के ऑपरेटिंग तापमान पर 1 A/cm^2 से अधिक का वर्तमान घनत्व प्राप्त किया गया था। विकसित एकल कोशिकाओं वाले एक छोटे स्टैक (8 - 10 सेल) का निर्माण और परीक्षण वर्तमान में किया जा रहा है।

बैटरियों पर ऊर्जा भंडारण मंच पर एक डीएसटी-आईआईटी दिल्ली पहल को विकसित करने के दो प्रमुख उद्देश्यों के साथ लिया गया है, जिसमें (i) Na-ion या उसी तरह की बैटरियों के लिए उपयुक्त सिरेमिक सेपरेटर एवं नवीन फोटोकैटालिक एवं फोटो-इलेक्ट्रोकेमिकल कैटालिसिस का उपयोग कर वाटर स्पलिटिंग द्वारा सौर प्रकाश चालित H_2 उत्पाद शामिल है।



ऑक्सीजन इलेक्ट्रोड के रूप में (क) बीएससीएफ-6482 एवं (ख) एलएसएम का उपयोग कर इलेक्ट्रोलिसिस परीक्षण के बाद कोशिकाओं की एफईएसईएम छवियां

3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
13 CLIMATE ACTION

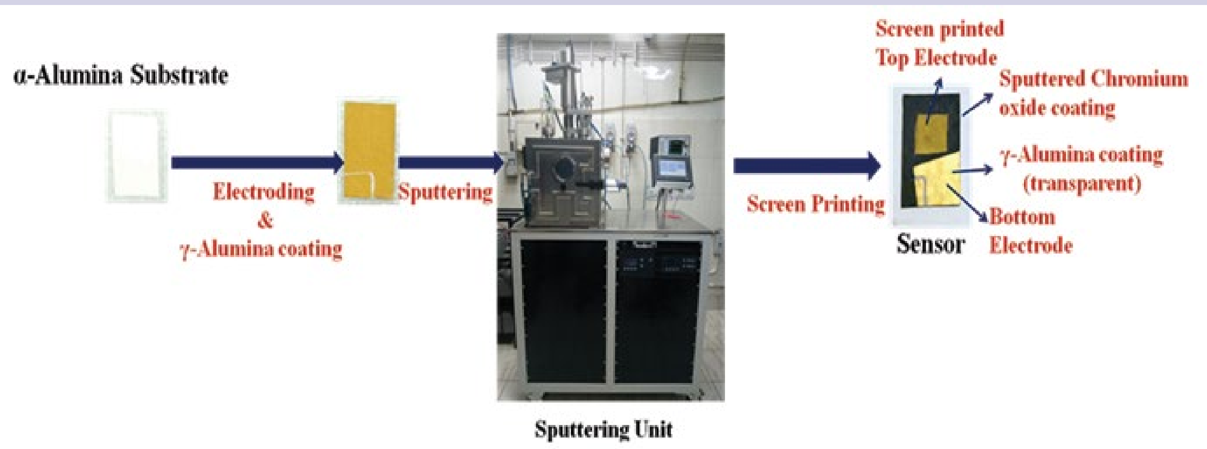
कार्यात्मक सामग्रियां एवं उपकरण

इस वर्टिकल की प्रमुख गतिविधियों में से एक ट्रांसफार्मर तेल में मौजूद नमी के ऑनलाइन माप के लिए कम पीपीएम नमी सेंसर और डिजिटल मीटर का विकास शामिल है। एक नैनोकंपोजिट प्रकार, कैपेसिटिव सेंसर जिसमें डिप कोटेड γ-एलुमिना और स्पुतल्ड क्रोमियम ऑक्साइड पतली फिल्म शामिल थी, को विकसित किया गया है। सोने का उपयोग ऊपर और नीचे इलेक्ट्रोड के रूप में किया गया था। ट्रांसफॉर्मर तेल में नमी की मात्रा इस मशीन का उपयोग करके अलग-अलग थी और एक ट्रांसफार्मर ऑयल ब्रेकडाउन वोल्टेज माप मशीन का उपयोग करके तदनुसार सेंसर को कैलिब्रेट किया गया था। यह देखा गया कि सेंसर ट्रांसफार्मर के तेल में लगभग 5ppm ट्रेस नमी का पता लगा सकता है। उपयुक्त इलेक्ट्रॉनिक्स सेंसर कैपेसिटेंस को पढ़ने के लिए और एक उचित कैलिब्रेशन वक्र का उपयोग करके पीपीएम में ट्रांसफार्मर तेल की नमी का पता लगाने के लिए एक ही गुप्त; एक ट्रांसमीटर-रिसीवर प्रणाली जिसे 300 मी तक वायरलेस मोड द्वारा पीपीएम रीडिंग (गैस चरण में नमी में पीपीएम) को स्थानांतरित करने के लिए, और पीपीएम रीडिंग प्रदर्शित करने के लिए एक एलसीडी यूनिट भी हितधारकों को ऑफ-द-शेल्फ समाधान प्रदान करने के लिए विकसित की गई है।

स्वास्थ्य देखभाल अनुप्रयोगों के लिए नैनो-बायोसेंसर और माइक्रोफ्लुइडिक्स पर एक केंद्रीय परियोजना के एक भाग के रूप में, साँस लेने के एसीटोन का पता लगाने के लिए एक तरीका मानकीकृत किया गया है, जो मधुमेह का पता लगाने में एक गैर-इनवेसिव नैनो-बायोसेंसिक आधारित तकनीक सुनिश्चित करेगा। साँस छोड़ने की एसीटोन एकाग्रता> साँस में 2 पीपीएम को मधुमेह के रूप में माना जाता है। तदनुसार, एक गैस सेंसर का विकास टर्नरी नैनोकम्पोसिट्स के आधार पर किया गया है जो मधुमेह की गैर-इनवेसिव निगरानी के लिए साँस की साँस लेने के एसीटोन का पता लगा सकता है। एक हाथ में, लागत प्रभावी सांस विश्लेषक सांस छोड़ने का विश्लेषण करके एसीटोन को मापने के लिए हमारी प्रयोगशाला में तैयार किया गया है। डिवाइस को मान्य करने के लिए जीसी-एमएस के साथ परिणामों की तुलना की जा रही है।

एक अन्य पहल में, पीवीडीएफ और पीवीडीएफ पीजो-सिरेमिक की पतली शीट का विकास 0.5 मिमी से 1 मिमी और पार्श्व आयाम 100 मिमी x 100 मिमी या उससे अधिक और ~ 30 pC / N के पीजोइलेक्ट्रिक गुणांक का विकास किया गया है। पीजेडटी-पीवीडीएफ उल्लेखित आयामों के कंपोजिट विकसित किए गए थे। प्रक्रिया को अनुकूलित किया गया था और गढ़े हुए कंपोजिट को अधिकतम पीजोइलेक्ट्रिक गुणांक प्राप्त करने के लिए अलग-अलग परिस्थितियों में पोल किया गया था। 25-30 pC / N से अलग पीजोइलेक्ट्रिक गुणांक वाली फिल्में गढ़ी गईं। पीजोइलेक्ट्रिक गुणांक के मूल्य की स्थिरता को सोनार सेंसर के रूप में परीक्षण के लिए एनपीओएल (कोच्चि) में मापा और आपूर्ति की गई थी।

"फूड एंड कंज्यूमर सेफ्टी सोल्यूशन (फोकस)" नामक सीएसआईआर मिशन मोड कार्यक्रम सीएसआईआर मिशन मोड कार्यक्रम के तहत खाद्य मैट्रिक्स में कीटनाशक अवशेषों के लिए मल्टी-डिटेक्शन पद्धति (प्रतिरोधक / ऑप्टो / विद्त) को विकसित किया है।



सेंसर विकास की प्रक्रिया

ग्लास

रिपोर्ट के तहत चालू वर्ष में ग्लास साइंस और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में क्षमता को मजबूत करने के लिए एक महत्वपूर्ण जोर देखा गया है। इनमें से सबसे महत्वपूर्ण बड़े आकार के Nd - डोप्ड लेजर ग्लास ब्लॉकों के उत्पादन के लिए 15 L स्केल ग्लास पिघलने की सुविधा के पायलट प्लांट की स्थापना है, जो नीचे डाली गई कास्टिंग तकनीक का उपयोग कर रहा है। सुविधा में 15 L ग्लास पिघलने वाली इंडक्शन भट्ठी शामिल है जिसमें तल डालने की सुविधा, अर्ध-स्वचालित ग्लास कास्टिंग डिवाइस, एनीलिंग फर्नेस और मटेरियल हैंडलिंग डिवाइस शामिल हैं। यह उल्लेख करना महत्वपूर्ण है कि इस सुविधा में शामिल सभी उपकरण स्वदेशी रूप से विकसित और खरीदे गए हैं।

आर्किटेक्चल ग्लास मेल्टिंग सुविधा जो पूर्ववर्ती वर्ष में स्थापित की गई थी, माप और परीक्षण के मामले में कार्यात्मक हो गई है। माप सेटअप को स्पॉट फॉल्ट्स, रीम्स, स्ट्रिंग्स, लाइनों, रैखिक और ऑप्टिकल दोषों के लिए फ्लोट ग्लास का परीक्षण करने के लिए मानकों के कड़ाई से अनुरूप बनाने के लिए बनाया गया है। इसके अलावा फ्लोट ग्लास को टिन साइड और विजुअल ट्रांसमिशन (वीएलटी) के साथ-साथ ब्लूम टेस्ट के लिए भी टेस्ट किया जा रहा है। भारत और विदेशों के विभिन्न उद्योगों के फ्लोट ग्लास नमूनों का नियमित परीक्षण शुरू हो गया है।

पहले शुरू की गई Na-ion बैटरी के लिए नवीन ग्लास आधारित ठोस इलेक्ट्रोलाइट्स के विकास पर यह महत्वपूर्ण कार्य प्रदर्शन में लगातार सुधार के साथ आगे बढ़ाया जा रहा है। तीन ग्लासों यथा NAPS-50, NAPS-100 और NAPS-150, जिन्हें पहले उदाहरण में 0.5, 1 और 1.5 के स्टोइकोमी में फॉस्फोरस के लिए पैरेंट ग्लास एंड डोपिंग के रूप में सोडियम सुपरिओनिक कंडक्टर (नैसिकॉन) टाइप एनएपी ($Na_3Al_2P_3O_{12}$) ग्लास के लिए डिजाइन किया गया है। इसी प्रकार, एनएपीएस -150 ग्लास जैसे कि एल्युमिना के लिए इसमें जोड़े जाने वाले एनएपीएस -150 ग्लास में फेरबदल किया गया, जिसके परिणामस्वरूप संश्लेषित ग्लास अर्थात् Na3Al1.4P1.8Si1.95O12 (NASPS-1.4), $Na_3Al_{1.6}P_{1.8}Si_{1.8}O_{12}$ (NASPS-) 1.6) और $Na_3Al_1.8P_{1.8}Si_{1.65}O_{12}$ (NASPS-1.8) है। इसके अलावा, NASPS-1.4, NASPS-1.6 और NASPS-1.8

ग्लासेज को मैकेनिकल और इलेक्ट्रिकल गुणों पर आयन-एक्सचेंज प्रक्रिया के प्रभाव के लिए लिया गया और अध्ययन किया गया। Al_2O_3 के लिए NaF को शामिल करने के साथ उन्नत आयनिक चालकता देखी जाती है।

अंतरिक्ष विज्ञान अनुप्रयोग के लिए चयनित पांच प्रकार के ऑप्टिकल ग्लास (तीन क्राउन और दो फ्लिंट वेराइटिज) के लिए 5 L स्केल में प्रक्रिया प्रौद्योगिकी के विकास के लिए एक नई परियोजना शुरू की गई है। शुरू करने के लिए, सभी पांच ऑप्टिकल ग्लासों की रासायनिक रचनाओं का अनुकूलन किया गया है। टोकन के नमूने पहले ही मूल्यांकन के लिए इसरो-वीएसएससी को सौंप दिए गए हैं और उनके बिरेफ्रिंजेंस पर परीक्षण रिपोर्टों ने इसे वांछित मूल्यों के भीतर अच्छी तरह से दिखाया है।

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई में विकसित ऑप्टिकल

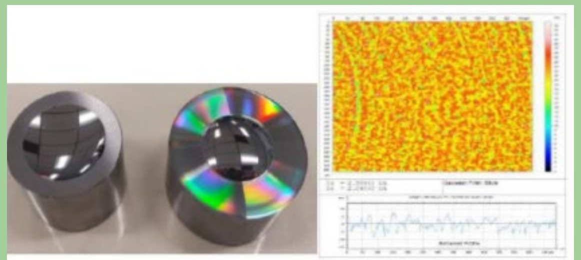
गैर-ऑक्साइड सिरैमिक्स

यह वर्टिकल मुख्य रूप से रणनीतिक अनुप्रयोगों की परियोजनाओं से जुड़ा हुआ है। इस डिवाइस के निर्माण के लिए सिलिकॉन पर डोप किए गए SiC कोटिंग्स के विद्त और ऑप्टिकल मूल्यांकन पर एआरडीबी प्रायोजित परियोजना में, ऑप्टिकल गुणों में वृद्धि हुई है और सिलिकॉन पर बोरान डोप्ड SiC थिन फिल्म के जीवनकाल को प्राप्त किया गया है। दृश्य और एनआईआर उत्सर्जन के लिए क्रमशः 30% और जीवनकाल 212 पीएस और 232 पीएस के क्वांटम दक्षता वृद्धि, एलईडी उपकरणों में सी पर डोप किए गए SiC के आवेदन के लिए संभावित रूप से मार्ग प्रशस्त कर सकती है। सामग्री की इलेक्ट्रोकेमिकल गुण थोक SiC की तुलना में अधिक विशिष्ट समाई दिखाती है। अनुकूलित SiC / Si पतली फिल्म के पीजोइलेक्ट्रिक गुणांक (d33) को मूल्य कमरे के तापमान पर SiC के सूचित मूल्य से अधिक पाया गया।

प्रिसिजन ग्लास ऑप्टिक्स के लिए प्रतिकृति, तीव्र, शुद्ध आकृति निर्माण प्रक्रिया के विकास पर एक और पहल के हिस्से के रूप में, सटीक मोल्डिंग संचालन के लिए सीएसआईआर-सीजीसीआरआई में उपयुक्त रसायन विज्ञान के साथ कई नवीन ऑप्टिकल ग्लास ग्रेड विकसित किए गए हैं। यह सटीक प्रकाशिकी के कम लागत वाले स्वदेशी निर्माण को सक्षम करेगा, जिससे आयातित मोलेबल ऑप्टिकल ग्लास पर निर्भरता कम हो जाएगी। एनओसीसीडी में एक नवीन लेजर असिस्टेड अल्ट्रा-सटीक मशीनिंग सुविधा स्थापित की गई है जो बहुत ही उच्च रूप सटीकता और सतह खत्म (Ra < 5 nm) के साथ कठिन सिरेमिक मोल्ड्स बनाने के लिए बहुत उच्च परिशुद्धता प्रकाशिकी निर्माण के लिए अग्रणी है।

अभी भी चल रही एक परियोजना में, 12 अदद लगभग आधार मीटर के सिलिकॉन नाइट्राइड इलेक्ट्रोमैग्नेटिक विंडो को प्रायोजकों को डिलीवर किया गया है, जो कि एमओयू के तहत आवश्यक संख्या का दोगुना है।

एक बड़ी क्षमता को मजबूत करने वाले अभ्यास में, एक नवीन लेजर असिस्टेड अल्ट्रा-सटीक मशीनिंग सुविधा को एनओसीसीडी में हार्ड सिरेमिक / अलॉय मोल्ड्स के निर्माण के लिए बहुत उच्च रूप सटीकता और सतह खत्म के साथ स्थापित किया गया है। पारंपरिक सतह पीसने की प्रक्रिया द्वारा प्राप्त परिष्करण की तुलना में लेजर असिस्टेड डायमंड मोड़ का उपयोग करके उच्च स्तर के निष्कासन दर के साथ बेहद कम RaMin (<5 एनएम) प्राप्त करने में सक्षम करने के लिए भंगुर सिरेमिक सामग्री के नमनीय मोड मशीनिंग को प्राप्त करने के लिए सुविधा को स्लेट किया गया है।



Mirror Finished Pair of Tungsten Carbide (WC) Moulds Fabricated at CSIR-CGCRI

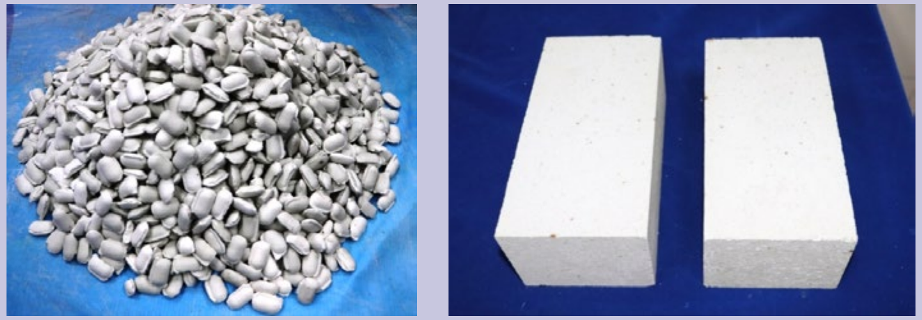
Surface roughness (< 5 nm) for WC mould measured at CSIR-CGCRI

8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

रिफ्रैक्टरी एवं पारम्परिक सिरैमिक्स

एल्यूमिना आधारित रिफ्रैक्टरीज कई उच्च तापमान संरचनात्मक अनुप्रयोगों में सर्वव्यापी हैं और रिफ्रैटरी उत्पादों के निर्माण के लिए सिंथेटिक और शुद्ध कच्चे माल का उपयोग स्वच्छ इस्पात उत्पादन के लिए एक शर्त है। इस वर्टिकल के तहत काम के एक भाग के रूप में, उच्च एल्यूमिना (72%) समुच्चय के 100 किलोग्राम विकसित किए गए थे, जो सेलिमनाइट समुद्र तट रेत (समुद्र तट रेत खनिजों की दुर्लभ पृथ्वी निष्कर्षण प्रक्रिया), कैलक्लाइंड एल्यूमिना और एडिटिव्स-सिन्टरिंग प्रक्रिया के माध्यम से किया गया था। इन समुच्चय से विकसित आकार और बिना आकार के दुर्दम्य ने व्यावसायिक रूप से उपलब्ध उत्पादों की तुलना में बेहतर गुण दिखाए।

एक और अवयव में, अल्मोड़ा क्षेत्र के मैग्नेसाइट जिसमें एक महत्वपूर्ण मात्रा में CaO, SiO_2 और $Fe_2O_3$was शामिल हैं और इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस में संलयन के माध्यम से परिष्कृत होते हैं और अशुद्धता सामग्री काफी हद तक कम हो जाती है। इस फ्यूज्ड मैग्नेसाइट का उपयोग आकार और अनचाहे उच्च प्रदर्शन मैग्नेशिया आधारित दुर्दम्य के उत्पादन के लिए किया जा सकता है। मैग्नेशिया आधारित अपवर्तक का उपयोग प्राथमिक और द्वितीयक स्टीलमेकिंग प्रक्रियाओं के लिए अस्तर सामग्री के रूप में किया जाता है, हालांकि उच्च अशुद्धता सामग्री की उपस्थिति के कारण इन अनुप्रयोगों के लिए भारतीय कच्चे मैग्नेसाइट का उपयोग नहीं किया जा सकता है।



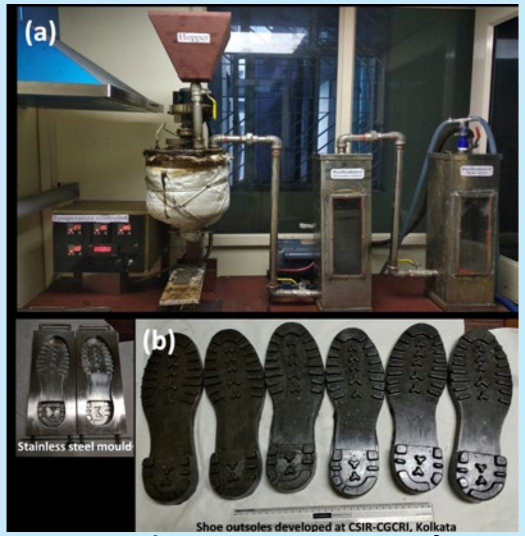
सिलिमैनाइट आधारित उच्च एल्यूमिना समुच्चय और उसके उत्पाद

विशिष्ट ग्लास

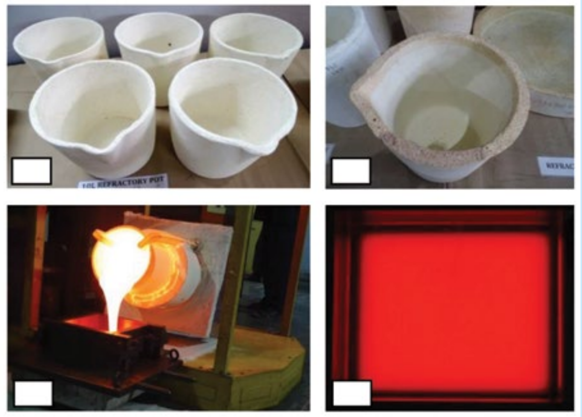
अत्याधुनिक प्रौद्योगिकी की गतिविधियां आवश्यक रूप से अत्याधुनिक ग्लास प्रौद्योगिकियों के रणनीतिक और औद्योगिक अनुप्रयोगों के आसपास केंद्रित हैं। एक महत्वपूर्ण पहल की रिपोर्टिंग अवधि के दौरान 10 लीटर और 60 लीटर की विशेषता दुर्दम्य क्रूसिबल का उपयोग करके कांच के विकास को विकिरणित किया गया था। आरएसडब्ल्यू ग्लास विकासात्मक गतिविधि 10 ली. और 60 ली. स्पेशियल्टी रिफ्रेक्टरी में महत्वपूर्ण है। हीटिंग शेड्यूल, कास्टिंग तापमान, मोल्ड तापमान, अक्रिय गैस शुद्धिकरण अनुक्रम और हीटिंग शेड्यूल जैसे पिघलने के मापदंडों को अनुकूलित करके 10 ली रिफ्रेक्ट्री क्रूसिबल में आरएसडब्ल्यू ग्लास (स्थिर और संयुक्त-स्थिर) विकसित किया गया है। क्रूसिबल (कोर्स बॉडी एवं फाइन बॉडी) की संरचना कांच की संरचना और रिफ्रेक्टरी क्रूसिबल में जंग की प्रकृति के आधार पर डिजाइन की गई थी। यह देखा गया है कि कोर्स बॉडी के क्रूसिबल, अधिकतम 06 अदद पिघलने को क्रूसिबल में किसी भी दरार या महत्वपूर्ण जंग का निरीक्षण किए बिना किया जा सकता है। हालांकि ग्लास की गुणवत्ता कुछ हद तक समझौता है। इसके विपरीत, फाइन बॉजी के क्रूसिबल ने दोष-मुक्त कांच की गुणवत्ता प्राप्त की, हालांकि केवल एक पिघलने को क्रैकिंग से पहले किया जा सकता था। उपरोक्त मापदंडों का अनुकूलन वर्तमान में प्रगति पर है।

इस पहल के एक अन्य भाग के रूप में, कांच के पिघलने से स्वदेशी रूप से विकसित 60 एल रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल को एक चूल्हा भट्टी में उठाया जाता है, जो कि उद्योग के साथ साझेदारी में परिचालित है। इस तरह के दो क्रूसिबल को निकाल दिया गया है और इस तापमान पर 72% से अधिक मुलाइट काफी कम क्रस्टोबॉलाइट और कोरन्डम चरणों के साथ बनता है। इस क्रूसिबल के लिए HMOR मूल्य 1500°C पर निकाल दिए गए नमूनों के लिए 1250°C पर लगभग 146 kg/cm² प्राप्त किया जाता है। इन क्रूसिबल में उत्पादित ग्लास 420 × 260 × 98.4, 185 × 132 × 20, 185 × 134 × 21 और 300 × 155 × 50 mm³ के आयाम में बहुत कम बीजों और नगण्य डोरियों के साथ परिपूर्ण थे। सीएसआईआर-सीजीसीआरआई में उनका परीक्षण किया गया है और सभी वांछित संपत्तियों का अनुपालन किया गया है। उपरोक्त कार्य का एक अतिरिक्त घटक 60L स्केल रिफ्रैक्टरी स्टायरर का विकास था। ऐसे 2 अदद इन-हाउस गढ़े हुए 60 एल स्केल स्टिरर बिस्किट 960°C पर निकाल दिए गए और 1520°C पर अंतिम फायरिंग की गई, और दरारें विकसित किए बिना तीन पिघलने वाले चक्रों को बनाए रखा गया।

उपरोक्त उल्लेखित लक्ष्य आधारित रणनीतिक अवयव के साथ वर्टिकल ने कई प्रायोजित परियोजनाओं का परिचालन किया है। इनमें से कुछ शामिलों में समुद्री माहौल में विशेष रूप से सैन्य कर्मियों के उपयोग के लिए हल्के भार, जंगरोधी एवं लचीले जूते के सोल के लिए 2 किग्रा. तक के बैच स्तर को नैनो-ग्रेफाइट निगमित पॉलियूरेथेन आधारित नैनोकम्पोजिट को विकसित करना; उच्च स्तरीय Nd:Glass लेजर के लिए क्वार्ट्ज ग्लास एवं केडीपी ऑप्टिक्स पर क्षतिग्रस्त उच्च लेजर के साथ एंटिरिफ्लेक्शन एंड हाई रिफ्लेक्शन सोल-जेल को विकसित करना, जहां क्वार्टर वेवलेंथ ऑप्टिकल डिजाइंड सिंगल लेयर एंड डबल लेयर सोल-जेल डिराइव्ड मेटल ऑक्साइड आधारित एंटीरिफ्लेक्शन (ट्रांसमिशन, 1054 एनएम 98-99%) को डिजाइन किया गया है; ग्राफीन ऑक्साइड के संश्लेषण और पेंट्स में इसके आवेदन के लिए एक प्रक्रिया; विभिन्न प्रकार के ग्लास उत्पादों को विकसित करने के लिए पानी के निस्यंदन, ई-वेस्ट ग्लास और टेनरी सॉलिड वेस्ट को ग्लास मैट्रिक्स में प्राप्त करने के रूप में संदूषित कीचड़ के समावेश के माध्यम से ग्लास बनाने में विषाक्त अपशिष्ट का उपयोग; प्रतिबिंब के साथ ग्लास पर पारदर्शी कोटिंग्स (TiO_2–ZrO_2) को विकसित करना, मान> दृश्यमान-एनआईआर क्षेत्र में 30% (आयाम: 300 x 300 मिमी 2) और अपरिपक्व क्यूरेबल 'SiO_2-PEO' आधारित हार्ड (कठोरता ≥4H) और पॉली कार्बोनेट (पीसी) सब्सट्रेट (आयाम) पर हाइड्रोफोबिक (100°) नैनोकंपोसिट कोटिंग का विकास : 300 x 300 mm²) है।



(क) निर्मित सुविधा (रिएक्टर / स्मेल्टर) और (ख) शू-आउटसोल्स की तस्वीरें



(क) 10एल कोर्स बॉडी रिफ्रैक्ट्री क्रूसिबल, (ख) फाइन बॉडी कोटिंग के साथ 10L कोर्स बॉडी रिफ्रैक्ट्री क्रूसिबल, (ग) 10L लेपित क्रूसिबल मोल्टेन ग्लास कास्टिंग और (घ) लाल गर्म स्थिति में कास्ट ग्लास

टैनरी ठोस कचरे से तैयार ग्लास स्मारिका

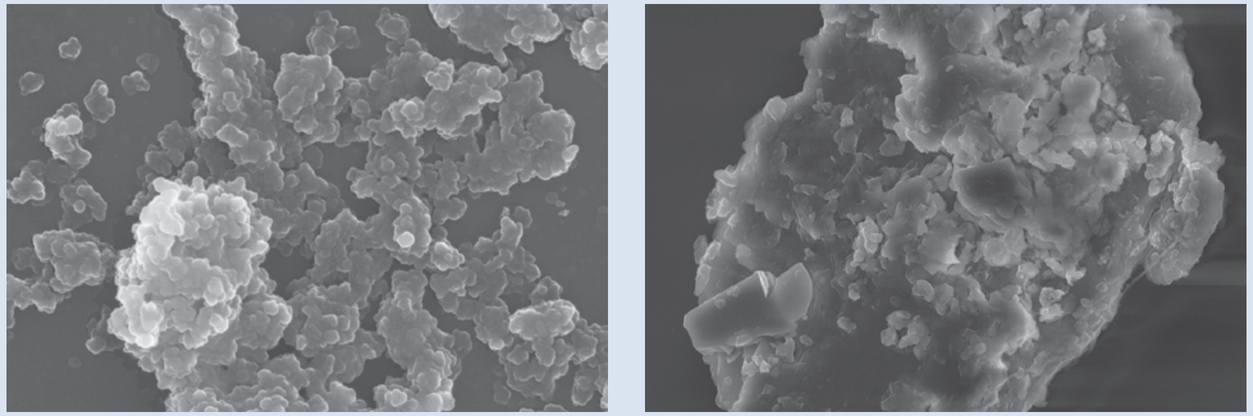
6 CLEAN WATER AND SANITATION

जल प्रौद्योगिकी

इस वर्टिकल के तहत जल शोधन पर कई गतिविधियां हैं। पहले टेनरी अपशिष्ट जलशोधन के लिए प्रक्रिया विकास शामिल था जिसमें माइक्रो-शैवाल बायोरेमेडिएशन के साथ मेम्ब्रेन बायोरिएक्टर (एमबीआर) प्रक्रिया शामिल थी। बैच मोड बायोरिएक्टर प्रक्रिया में प्राप्त परिणाम के आधार पर आगे की प्रक्रिया लैब स्केल में की गई। एमबीआर प्रक्रिया द्वारा निम्न, मध्यम और उच्च प्रारंभिक सीओडी भरी हुई कच्ची टेनरी औद्योगिक अपशिष्ट का शोधन किया गया। अधिकतम 96% सीओडी हटाने और 94% बीओडी हटाने 10 में घंटे का समय लगा था। मध्यम सीओडी के लिए अधिकतम सीओडी हटाने और कम सीओडी भरी हुई प्रवाह क्रमशः 14 घंटे और 16 घंटे के एचआरटी में 92% और 91% थी। मध्यम और निम्न COD लोड प्रवाह दोनों ने ~ 92% बीओडी को हटा दिया। इन तीन प्रकार के अपशिष्टों के लिए क्रोमियम निष्कासन 90% से अधिक था। तृतीयक उपचार के लिए एमबीआर संसाधित अपशिष्ट को पोषक तत्वों की निष्कासन दक्षता (NO_3^-, PO_4^{3-}, NH_4-N) का निरीक्षण करने के लिए किया गया था, भारी धातुओं का पता लगाने और सुरक्षित निर्वहन या पुन: उपयोग के लिए सीओडी और बीओडी भी शेष रहे।

एक और घटक में आगे बढ़ते हुए, जिसमें शोधन के लिए सिरेमिक मेम्ब्रेन आधारित माइक्रोफिल्ट्रेशन के साथ बायो-सोर्प्शन में शामिल एक एकीकृत प्रौद्योगिकी को विकसित किया गया है। इसका उद्देश्य छोटे पैमाने के उद्योगों से उत्पन्न होने वाले जहरीले धातु के उपचार से है और सुरक्षित निपटान के लिए कीचड़ प्रबंधन है। जूट उद्योग के कचरे से विकसित बायोचर जिसे जूट कैड्डीज के रूप में जाना जाता है, को कम लागत के रूप में प्रस्तावित किया गया था, जो कि सिंथेटिक के साथ-साथ नकली जूट उद्योग अपशिष्ट जल से Cu (II) धातु आयनों को हटाने के लिए बनाने में आसान, कुशल और उपयुक्त ऑब्जर्बेन्ट था। अध्ययनों से पता चलता है कि 98.74% पीएच 5.1 और 97.15% Cu(II) के निष्कासित पीएच के घन (II) सिम्युलेटेड जूट उद्योग अपशिष्ट जल पर निष्कासन है। विकसित बायोचार पर Cu (II) आयनों के लिए अधिकतम ऑब्जर्प्शन क्षमता 4 घंटे के संपर्क समय के भीतर धातु समाधान के मूल पीएच में 588.25 mg^{-1} पाया गया।

एक तीसरे घटक में सिरेमिक मेम्ब्रेन का उपयोग करके 2-जीई उत्पादन के लिए हाइड्रोलिसिस / फर्मेंटेशन प्रक्रिया से एंजाइम एकाग्रता / वसूली शामिल थी। 2-जीई उत्पादन के लिए हेमिकेलुलोज यौगिकों के हाइड्रोलिसिस में उपयोग किए जाने वाले एंजाइमों की पृथक्करण और एकाग्रता के लिए स्वदेशी और आयातित सिरेमिक झिल्ली का परीक्षण किया गया था। मेम्ब्रेन मॉड्यूल सीएसआईआर-एनआईआईएसटी, त्रिवेंद्रम में गढ़े और परीक्षण किए गए थे। अध्ययन से पता चला है कि सिस्टम में एंजाइमों की सात गुना से अधिक सांद्रता और मेम्ब्रेन में मात्रा का पता लगाता है।



(क) अधिशोषण के पूर्व फ्रेब्रिक वर्ज्य से सरफेस संशोधित अधिशोषण को तैयार;
(ख) एवं (घ) अधिशोषण के पश्चात की एफईएसईएम मॉर्फोलॉजी

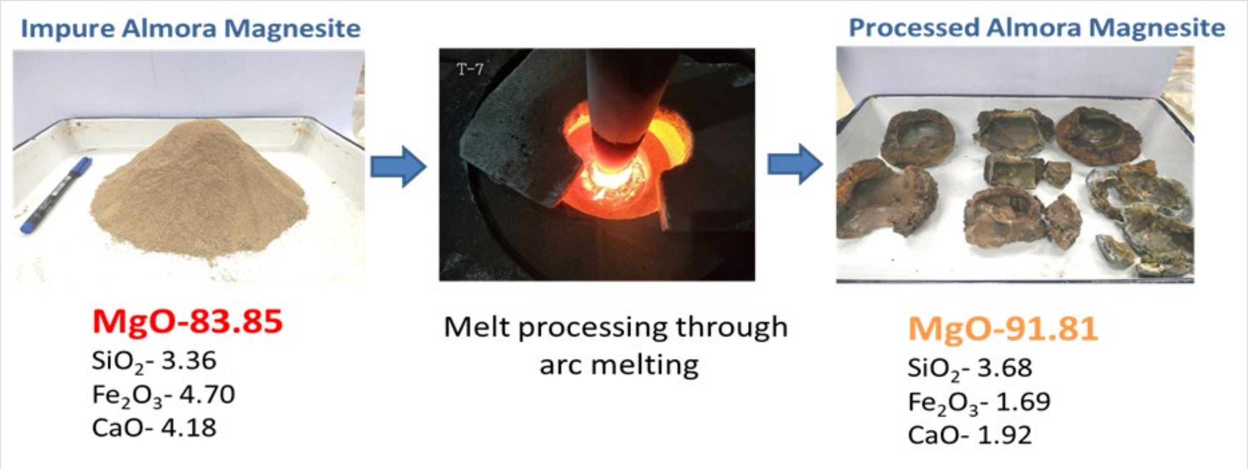
अनुसंधान के प्रमुख बिंदु

रिफ्रैक्टरी अनुप्रयोग के लिए सीलिमनाइट समुद्र तट रेत से अशुद्ध भारतीय मैग्नेसाइट और सिंथेटिक उच्च एल्यूमिना समुच्चय से सुपीरियर फ्यूज्ड मैग्नेशिया

मैग्नेशिया सबसे महत्वपूर्ण रिफ्रैक्टरी कच्चा माल है जिसका उपयोग मुख्य रूप से इस्पात और सीमेंट उद्योगों में किया जाता है। भारतीय मैग्नेसाइट (सलेम, अल्मोड़ा मूल) को कठोर स्टीलमेकिंग परिस्थितियों (टैपिंग तापमान> 1700°C और स्लैग बेसिकिटी> 3) में सेवा करने के लिए प्राथमिकता नहीं मिल रही है, क्योंकि उच्च तापमान पर कम पिघलने के चरणों को बनाने की उनकी प्रवृत्ति के कारण, जो रिफ्रैटरी गुणों को बिगाड़ता है। इसलिए, भारतीय मैग्नेसाइट के उचित उपयोग के लिए अशुद्धियों को हटाना एक परम आवश्यकता बन गई है।

उपरोक्त को ध्यान में रखते हुए, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने फ्यूजन तकनीक के माध्यम से अशुद्ध मैग्नेसाइट की शुद्धि और बड़े मैग्नेशिया क्रिस्टल के उत्पादन की ओर विशेष ध्यान रखते हुए एक परियोजना बनाई है। इन फ्यूज्ड मैग्नेशिया समुच्चय का उपयोग मुख्य रूप से MgO-C, मैग-क्रोम के उत्पादन के लिए किया जा सकता है और निकालकर मैग्नेसाइट रिफ्रैट्री ईंट-जो बेहतर संक्षारण प्रतिरोध दिखाना चाहिए।

इसके साथ ही, अल्मोड़ा के स्वदेशी मैग्नेसाइट का एक व्यापक विश्लेषण डेटा उत्पन्न करने के लिए किया गया था जो भविष्य के शोधकर्ताओं और कच्चे माल के उपयोगकर्ताओं के लिए उपयोगी होगा। इसके साथ ही, 10 लीटर क्रूसिबल क्षमता की एक आर्क-एडिटिंग सुविधा स्थापित की गई है, जिसका उपयोग मैग्नेसाइट और अन्य सिरेमिक कच्चे माल पर आगे के शोध के लिए किया जा सकता है। मैग्नेसाइट के साथ व्यापक परीक्षणों के बाद, सही बैच संरचना, इसके अलावा और संचालन की स्थिति हासिल की गई है। पिघलने के संचालन को मैग्नेटाइट के बड़े द्रव्यमान (2 किग्रा) को पिघलाने और शुद्ध करने के लिए उत्तरोत्तर सुधार किया गया है। फ्यूजेड मैग्नेशिया की MgO सामग्री अशुद्धियों की एक महत्वपूर्ण कमी के साथ 83.85% से 91.81% तक बढ़ गई। इस अध्ययन से उत्पन्न डेटा बड़ी प्रक्रिया के लिए स्केलेबल है।



एल्यूमिना-आधारित रिफ्रैक्ट्रीज कई उच्च तापमान संरचनात्मक सामग्रियों में सर्वव्यापी हैं जो ज्यादातर लोहे और इस्पात उद्योगों द्वारा उपयोग किए जाते हैं। हालांकि, शुद्ध खनिजों की निरंतर कमी और स्वदेशी संसाधनों की कमी ने भारतीय रिफ्रैक्ट्री निर्माताओं को आयातित कच्चे माल पर भरोसा करने के लिए दबाव दिया है। उपरोक्त के मद्देनजर, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने समुद्र के रेत से दुर्लभ पृथ्वी धातु निष्कर्षण प्रक्रिया के दौरान उत्पन्न एक उप-उत्पाद, सिलिमनाइट समुद्र तट रेत से सिंथेटिक उच्च एल्यूमिना समुच्चय विकसित करने के लिए एक बड़ी पहल की है।

लगभग, 150 किलोग्राम उच्च एल्यूमिना समुच्चय को सफलतापूर्वक विकसित किया गया था और रिफ्रैक्टरीज सामग्री के रूप में उनकी उपयोगिता का मूल्यांकन रिफ्रैटरी प्रोटोटाइप, दोनों आकार और बिना आकार के, में मूल्यांकन किया गया है। ब्रिकेट और नोड्यूल्स के रूप में

विकसित पापयुक्त समुच्चय को व्यावसायिक रूप से उपलब्ध समुच्चय के साथ बेंचमार्क किया गया था जो उनके भौतिक और खनिज गुणों के संदर्भ में तुलनीय परिणाम दिखाते हैं। मानक रिफ्रैक्टरीज ईंटों को तैयार किया गया था और उनके थर्मो-मैकेनिकल गुणों का मूल्यांकन किया गया था, जो आसानी से मानक रिफ्रैक्ट्रीज ईंटों के मानदंड प्राप्त करते थे। विकसित अनियंत्रित दुर्दम्य प्रोटोटाइप ने उल्लेखनीय थर्मो-मैकेनिकल प्रदर्शनों को भी उजागर किया।

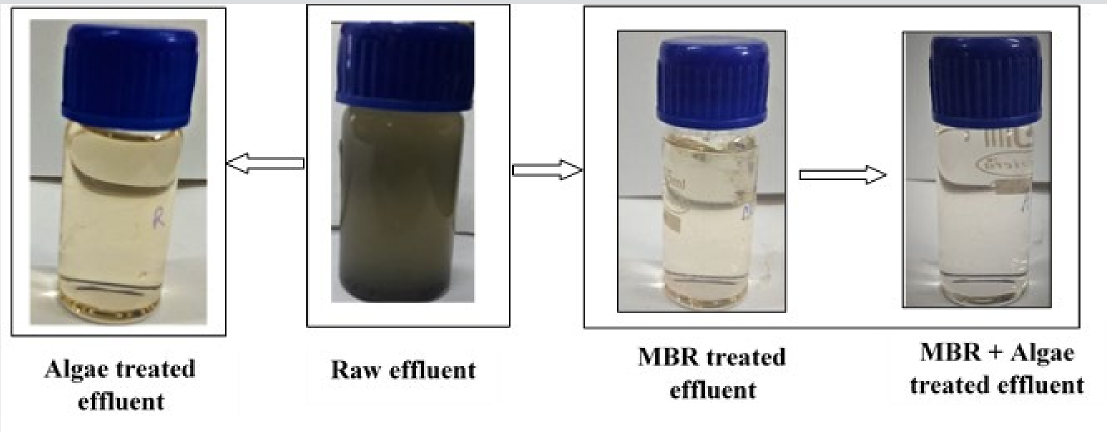
सिल्लिमैनाइट समुद्र तट का उपयोग कर तैयार सिंटर्ड म्यूलाइट एग्रीगेट (ब्रिकेट्स और नोड्यूल्स)

मेम्ब्रेन बायोरिएक्टर का उपयोग कर टेनरी अपशिष्ट जलशोधन

टैनरी एफ्लुएंट को बानतला लेदर कॉम्पलेक्स, कोलकाता में स्थित एक चमड़े की प्रसंस्करण इकाई से एकत्र किया गया था। एफ्लुएंट ने COD 6500 mg/L, BOD_5 1000 mg/L और Cr^{+6} सामग्री का 70 mg / L का विशिष्ट मान दिखाया। बैच मोड बायोरिएक्टर का अध्ययन टैनरी एफ्लुएंट के साथ किया गया था और एक प्रभावी जीवाणु कंसोर्टियम की पहचान की गई थी और COD, BOD_5 और हेक्सावैलेंट क्रोमियम को हटाने के आधार पर चुना गया था। जैवअवक्रमण के लिए जिम्मेदार सूक्ष्मजीवों को प्रारंभिक रूप से बेसिलस एसपी, ई. कोली (ग्राम स्टेनिंग विधि, लैक्टोज फर्मेंटेशन परीक्षण, ईएमबी अगर परीक्षण) के रूप में पहचाना गया।

बेंटोनाइट क्ले एल्यूमिना आधारित ट्यूबलर सहयोग पर सिरेमिक अल्ट्राफिल्ट्रेशन मेम्ब्रेन तैयार करने के लिए बेंटोनाइट क्ले का उपयोग किया गया था। तैयार मेम्ब्रेन एफईएसईएम छवियों से पालन के रूप में एक समान दोष मुक्त सतह के गठन के साथ लगभग 2.5 माइक्रोन की मोटाई के साथ 4.85 एनएम का औसत ताकना आकार दिखाया है। बैच मोड बायोरिएक्टर प्रक्रिया में प्राप्त परिणाम के आधार पर लैब स्केल में मेम्ब्रेन बायोरिएक्टर प्रक्रिया को आगे बढ़ाया गया। एमबीआर प्रक्रिया द्वारा निम्न, मध्यम और उच्च प्रारंभिक सीओडी भरी हुई कच्ची टेनरी औद्योगिक अपशिष्ट का उपचार किया गया। अधिकतम 96% सीओडी रिमूवल और 94% बीओडी रिमूवल 10 घंटे के एचआरटी में उच्च प्रारंभिक सीओडी लोड प्रवाहित करने के लिए प्राप्त किया गया था तथा मध्यम सीओडी के लिए अधिकतम सीओडी हटाने और कम सीओडी भरी हुई प्रवाह क्रमशः 14% और 16 घंटे के एचआरटी में 92% और 91% था। । मध्यम और निम्न दोनों सीओडी लोड प्रवाह ने ~ 92% बीओडी को हटा दिया। इन तीन प्रकार के एफ्लुएंट के लिए क्रोमियम निष्कासन 90% से अधिक था। इसके अलावा, काफी सीओडी, बीओडी और क्रोमियम को हटाने के साथ, एमबीआर का शोधन अपशिष्ट प्रभावीफ रूप से अलग-अलग बैचों के लिए टीएसएस, मैलापन और अन्य मापदंडों के लिए किया गया, जो अच्छा निष्कासन दक्षता दिखाता है। 30 मिनट के समय अंतराल पर प्रिमिएट फ्लक्स को >97% से ज्यादा पाया गया था।

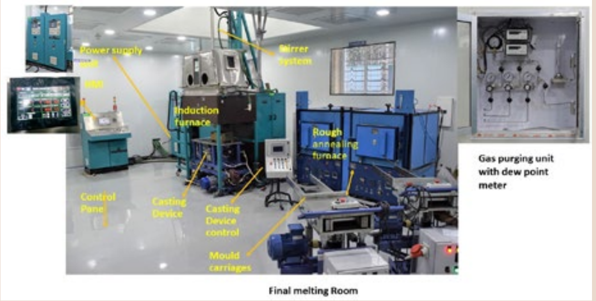
एफ्लुएंट के सुरक्षित डिस्चार्ज या पुनर्उपयोग के लिए पोषक तत्वों (NO_3^-, PO_4^{3-}, NH_4-N), के निष्कासन, भारी धातुओं की पहचान तथा शेष सीओडी एवं बीओडी का पता लगाने के लिए दक्षता को हटाने का पालन करने माइक्रोएल्गी द्वारा एमबीआर शोधित एफ्लुएंट के तृतीयक चिकित्सा की गई। इस प्रक्रिया के परिणामस्वरूप शेष सीओडी, बीओडी, पोषक तत्वों (NO_3^-, NH_4-N) को पर्याप्त रूप से हटाया गया और एमबीआर में प्रस्तुत भारी धातुओं का पता लगाया गया, जो मध्यम और उच्च सीओडी लोड वाले टेनरी प्रवाह के लिए प्रवाहित होता है, इस प्रकार प्रवाह नमूने की सीमा को प्राप्त करता है। एमबीआर के इलाज में ऑर्थ्रोस्पिरैप की अधिकतम वृद्धि एल्गी कल्चर के 6 वें दिन ~ 8.04 ग्राम / एल (गीला वजन) थी। एमबीआर ट्रीटेड इफ्लुएंट में आर्थ्रोस्पिरैस्प कल्टीवेडेट के क्लोरोफिल, प्रोटीन और लिपिड क्रमशः एल्गी का ~ 1.05 mg/g सूखा भार, एल्गी का 107.5 mg/g सूखा भार तथा एल्गी का 1.92 % सूखा भार था।



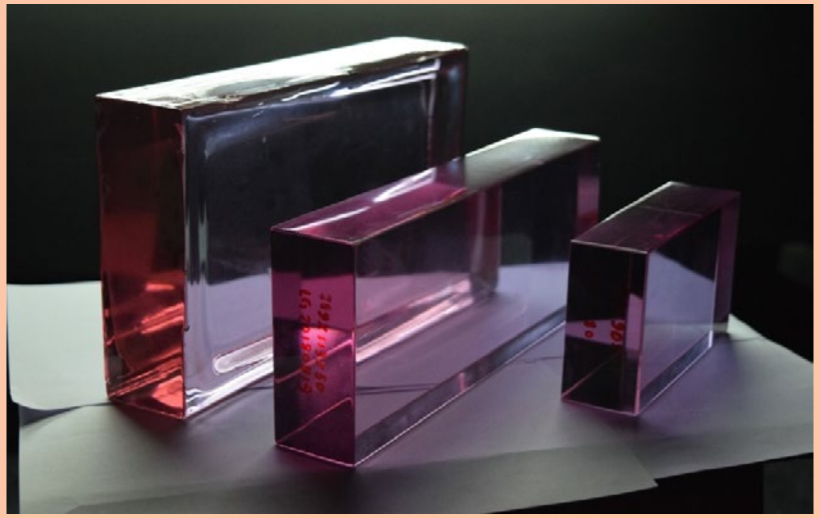
उपचार के विभिन्न चरणों में टैनरी अपशिष्ट के नमूने

Nd-डॉप्ड फॉस्फेट ग्लास के उत्पादन के लिए इंडक्शन मेल्टिंग सुविधा

लेजर ग्लास एक सक्रिय ग्लास होस्ट सामग्री है जो फ्लोरोसेंट डोपेंट आयनों के समरूप वितरण के साथ है जो क्सीनन फ्लैश लैंप या लेजर डायोड पंपिंग के तहत लेस करता है। सबसे अधिक इस्तेमाल किया जाने वाला डोपेंट आयन दुर्लभ पृथ्वी हैं और विशेष रूप से उच्च शक्ति लेजर अनुप्रयोगों के लिए Nd^{3+} में हैं। उच्च शक्ति और उच्च ऊर्जा लेज़रों के लिए, मेटाफ़ॉस्फेट ग्लास होस्ट को इसके उच्च उत्सर्जन क्रॉस-सेक्शन के कारण सबसे अधिक पसंद किया जाता है, जो लंबे समय तक प्रतिदीप्ति आजीवन, कम गैर-अपवर्तक सूचकांक और उच्च दुर्लभ पृथ्वी घुलनशीलता, बनाने में आसानी (कम पिघलने का तापमान) और यह हो सकता है एथर्मल ग्लासेज के रूप में बनाया गया। एनडी: लेजर ग्लास डिस्क एम्पलीफायर तत्वों को परजीवी हानि को खत्म करने के लिए RI और CTE के मिलान के साथ Cu^{2+} डॉप्ड ग्लास से किनारे करने की आवश्यकता होती है। हाई पावर-हाई एनर्जी (एचपीएचई) लेजर का उपयोग नियंत्रित लेजर थर्मोन्यूक्लियर प्रतिक्रियाओं के क्षेत्र में व्यापक रूप से किया जाता है, जो उच्च ऊर्जा घनत्व भौतिकी जैसे स्थिति के प्रयोगों, प्लाज्मा भौतिकी और पदार्थ के साथ भौतिकी का समीकरण है। वैश्विक रूप से, कुछ संस्थान / प्रयोगशालाएँ सक्रिय रूप से उच्च शक्ति के लेजर विकास कार्यक्रम जैसे लॉरेंस लिवरमोर प्रयोगशाला, संयुक्त राज्य अमेरिका (नेशनल इग्निशन फैसिलिटी-एनआईएफ), फ्रेंच न्यूक्लियर साइंस डाइरेक्टरोट, सीईए, फ्रांस (लेजर मेगाजॉले - एलएमजे); रसियन फेडरल न्यूक्लियर सेंटर - ऑल रसियन रिसर्च इंस्टीट्यूट ऑफ एक्सपेरिमेंटल फिजिक्स (आरएफएनसी-एआरआरआईईपी), रूस (UFL_2M) में लगे हुए हैं। इसी तरह, जापान और चीन के भी अपने कार्यक्रम हैं। भारत में, आरआरसीएटी, इंदौर उच्च ऊर्जा भौतिकी प्रयोगों के लिए उच्च शक्ति लेजर के विकास में सक्रिय रूप से शामिल है जिसमें Nd: फॉस्फेट ग्लास डिस्क / छड़ का उपयोग सक्रिय माध्यम के रूप में किया जाता है। सीजीसीआरआई Nd3+--डॉप्ड फॉस्फेट ग्लास रॉड्स और एचपीएचएच लेजर सिस्टम के लिए उपयुक्त डिस्क के विकास में शामिल रहा है। संस्थान ने 5L स्केल पिघलने में प्रक्रिया प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन किया है। अब, हाल ही में बड़े आकार के Nd-डोप्ड लेजर ग्लास ब्लॉकों के उत्पादन के लिए 15 एल स्केल ग्लास पिघलने की सुविधा का एक पायलट प्लांट स्थापित किया गया है, जिसमें नीचे की ओर डाली गई कास्टिंग तकनीक है। इस संयंत्र में 15 L ग्लास पिघलने वाली इंडक्शन भट्ठी शामिल है जिसमें प्रावधान तल डालने की सुविधा, अर्ध-स्वचालित ग्लास कास्टिंग डिवाइस, एनीलिंग भट्टियां, और सामग्री हैंडलिंग उपकरण शामिल हैं। इस संयंत्र को चित्र 1 में दिखाया गया है। यह उल्लेख करना महत्वपूर्ण है कि, इस सुविधा में शामिल सभी उपकरण स्वदेशी रूप से विकसित और खरीदे गए हैं। चित्र 2 में कुछ Nd3+: फॉस्फेट ग्लास ब्लॉक की तस्वीर को दर्शाया गया है।



चित्र 1: सीजीसीआरआई में Nd-डोप्ड लेजर ग्लास के उत्पादन के लिए 15 L क्षमता का इंडक्शन हीटिंग ग्लास मेल्टिंग सुविधा

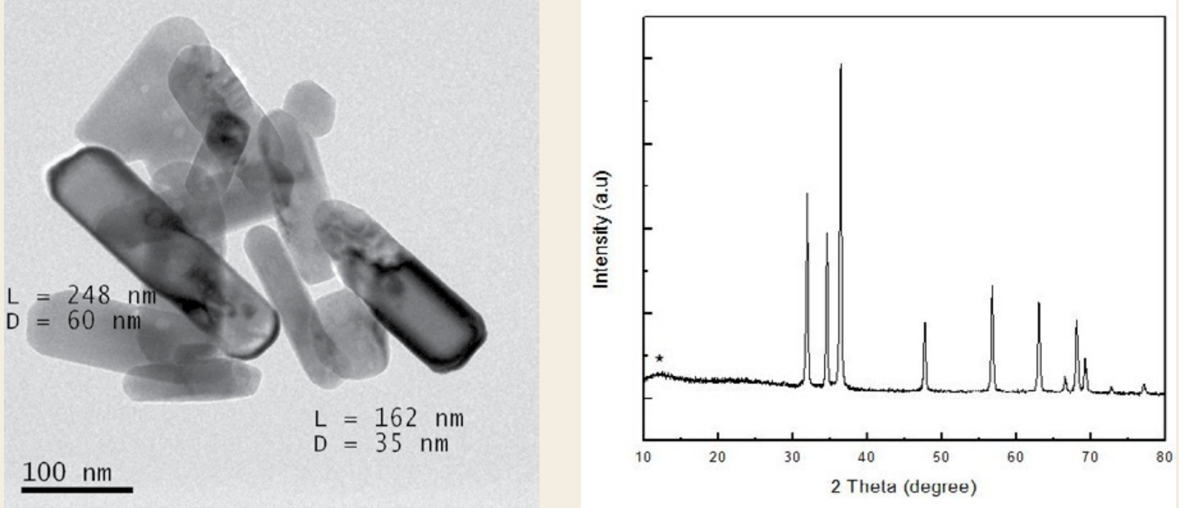


चित्र 2: Nd^{3+}: फॉस्फेट ग्लास ब्लॉक

आगे यह उल्लेख करने के लिए कि आखिरकार उत्पादित ग्लास की गुणवत्ता बहुत सख्त होनी चाहिए क्योंकि तापमान और आर्द्रता नियंत्रण के साथ 10000 कक्षाओं में फैसिलिटी को रखा गया है।

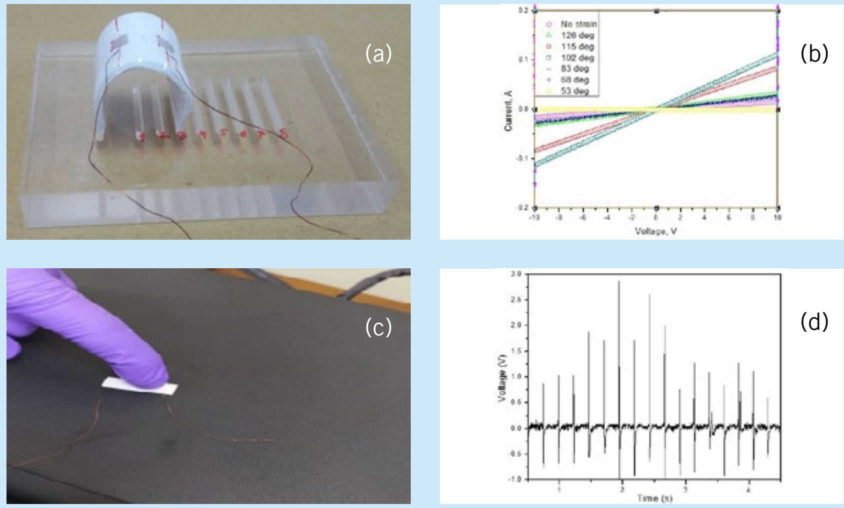
पहनने योग्य इलेक्ट्रॉनिक्स में उपयोग के लिए नई पीढ़ी के नैनो-धातु ऑक्साइड / ग्राफीन बहुलक मिश्रित सामग्री

पहनने योग्य इलेक्ट्रॉनिक्स, जो कि इलेक्ट्रॉनिक्स में एक उभरता हुआ क्षेत्र है, जो स्वायत्त रूप से महत्वपूर्ण जानकारी की निगरानी की अनुमति देने के लिए सेंसर और टेलीमेट्री को जोड़ता है। पहनने योग्य सेंसर से जुड़ी कई चुनौतियां हैं, जैसे कि किसी लचीली जगह पर सटीक जानकारी प्रदान करने के लिए लचीला होना, जबकि दूसरे से शरीर के अंगों के अनुरूप होना और पहनने में आरामदायक होना। वर्टजाइट संरचना वाले नैनो-संरचित चौड़े-बैंडगैप सेमीकंडक्टिंग मेटल ऑक्साइड को उनके गैर-सेंट्रोसिमेट्रिक संरचना और करावास प्रभाव के कारण उत्कृष्ट पीजोइलेक्ट्रिक व्यवहार के अधिकारी के रूप में जाना जाता है। हालांकि, उनकी अंतर्निहित भंगुरता व्यावहारिक अनुप्रयोगों में तनाव सेंसर के रूप में उनके उपयोग को रोकती है। ऐसे धातु आक्साइड के बहुलक कंपोजिट के संश्लेषण ने लचीले सेंसर के एक नए उभरते क्षेत्र की संभावना को दिखाया है। इन सेंसरों में इलेक्ट्रॉनिक त्वचा, स्वास्थ्य निगरानी, गतिविधि ट्रैकिंग, सैनिक प्रणाली, रोबोटिक्स, इन्फोटेनमेंट, इत्यादि अनुप्रयोगों का असंख्य उपयोग हो सकता है। हमने नैनो जिंक ऑक्साइड और ग्रेफम आधारित कम्पोजिट फ्लेक्सिबल सेंसरों को संश्लेषित किया है जिन्हें बायोमैकेनिकल सेंसिंग अनुप्रयोगों में शामिल किया जा सकता है। पॉलीमेडिथाइलसिलोक्सेन (पीडीएमएस), पॉलीविनाइलिडीन फ्लोराइड (पीवीडीएफ) और पॉलीइथाइलीन टेरेपथलेट (पीईटी) जैसे पॉलिमर समग्र नैनोसेंसर को वांछित लचीलापन प्रदान करते हैं। पारंपरिक सेंसर पर ऐसी लचीली सामग्रियों से निर्मित तनाव, दबाव या गति का पता लगाने वाले सेंसर का मुख्य लाभ उनकी विस्तृत माप सीमा और उच्च संवेदनशीलता है। नैनो जिंक ऑक्साइड / ग्राफीन-पॉलीमर कम्पोजिट सेंसिंग मटीरियल के साथ बेहतर लचीलापन, हाई गेज फैक्टर और वाइड मेजरमेंट रेंज को हाइड्रोथर्मल, इलेक्ट्रोस्पिनिंग और सॉल्वोथर्मल विधियों जैसे सरल, स्केलेबल और लागत प्रभावी तरीकों का उपयोग करके संश्लेषित किया गया है। कई संशोधनों, जैसे कंपोजिट तकनीकों के पीजोइलेक्ट्रिक सामग्रियों को और बढ़ाने के लिए संश्लेषण तकनकी में डोपैन्ट्स के पैटर्न्ड सबस्ट्रेट्स के उपयोग एवं उसे चालू किया गया गया है। इन सामग्रियों के यांत्रिक, थर्मल, संरचनात्मक, रूपात्मक और पीजोइलेक्ट्रिक गुणों का विस्तार से अध्ययन किया गया है। संश्लेषित जिंक ऑक्साइड ने नैनोरोड आकारिकी प्रस्तुत की और वेर्टज़ाइट संरचना के थे।



चित्र 1 (क) टीईएम छवि एवं ZnO नैनोरॉड्स का एक्स-रे विवर्तन स्पेक्ट्रम

इस प्रकार कंपोजिट का उपयोग उपयुक्त इलेक्ट्रोड के जमाव के बाद स्ट्रेन सेंसरों का निर्माण करने के लिए किया गया है और अंत में मैकेनिकल वियर और पर्यावरणीय क्षति से सुरक्षा के लिए एक पतली बहुलक परत के साथ पैक किया गया। सेंसर लचीले थे और उनमें उच्च संवेदनशीलता, रैखिकता और प्रजनन क्षमता थी। समग्र सामग्री की विद्त परिवहन संपत्ति को स्कॉटी जंक्शन बाधा ऊंचाई द्वारा संशोधित किया गया था, जो बदले में लागू तनाव द्वारा नियंत्रित किया गया था। जब एक बाहरी बल के अधीन होता है, तो क्रिस्टल जाली में आयनों और उद्धरणों का एक पारस्परिक विस्थापन होता है, जो एक पीजोइलेक्ट्रिक क्षमता के लिए अग्रणी होता है। एक बार बाहरी सर्किट से जुड़े होने के बाद, इलेक्ट्रॉनों को बाहरी प्रवाह के माध्यम से एक निरंतर वर्तमान प्रवाह उत्पन्न करने के लिए संचालित किया जाता है। स्ट्रेचेबल और वियरेबल इलेक्ट्रॉनिक्स में उपयोग की जाने वाली सेंसर की पिछली पीढ़ी बाहरी बिजली स्रोतों पर निर्भर करती थी, जिससे लघुकरण और उपयोगकर्ता सुविधा में समस्या आती थी। हालांकि, पीज़ोट्रोनिक प्रभाव के कारण नैनो जिंक ऑक्साइड आधारित सेंसर को नैनोजेनरेटर्स के रूप में उपयुक्त पाया गया, जिससे उनका उपयोग स्व-संचालित तनाव, गति और स्पर्श सेंसर के रूप में हो रहा है। समग्र सेंसर ने उंगली की टैपिंग पर 4 V का अधिकतम वोल्टेज प्राप्त किया और इसका उपयोग कई मानव आंदोलनों जैसे कि उंगली के जोड़, कोहनी और कलाई के आंदोलनों की निगरानी में किया गया था। जब फ्लेक्सन के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए उपयोग किया जाता है, तो यह पाया गया कि सेंसर ने वर्तमान-वोल्टेज विशेषताओं का उत्पादन किया, जहां वर्तमान फ्लेक्सन के प्रेरित कोण के विपरीत आनुपातिक था।



चित्र 2 (क) फ्लेक्सन के कोण के लिए माप सेटअप, (ख) फ्लेक्सन की विभिन्न डिग्री पर वर्तमान-वोल्टेज विशेषताओं, (ग) लचीले नैनोजेनरेटर को हल्के से उंगली से टैप किया जा रहा है, (घ) कोरेस्पांडिंग वोल्टेज आउटपुट।

ऐसे आवागमन की प्रचुर और सर्वव्यापी प्रकृति के कारण मानव गतियों से ऊर्जा संचयन के महान व्यावहारिक निहितार्थ हैं। इसके अलावा, अर्धचालक, वर्टजाइट धातु आक्साइड के कंपोजिट अपने पीज़ोट्रोनिक प्रभाव के कारण स्व-संचालित बहुक्रियाशील सेंसर का आधार बन सकते हैं। ये सेंसर पर्याप्त संवेदनशीलता रेंज और सटीकता के साथ तनाव, गति और स्पर्श की निगरानी करने में सक्षम हैं। हमारे समूह द्वारा विकसित स्व-संचालित, लचीला सेंसर, इसके पैकेज्ड रूप में, उच्च संवेदनशीलता, पुनरावृत्ति और उत्कृष्ट लचीलापन है और इसके उपयोग के लिए बायोमेडिकल, रणनीतिक, रोबोटिक्स, मानव-मशीन इंटरफ़ेस अनुप्रयोगों के लिए पहनने योग्य उपकरणों में कई अनुप्रयोग होने की उम्मीद है। । अकार्बनिक संवेदी तत्व और जैव पॉलिमर की बायोकम्पैटिबिलिटी भविष्य में पहनने योग्य और एम्बेडेड इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों में इन समग्र सेंसर के उपयोग को सक्षम करती है।

आरएसडब्ल्यू ग्लास के लिए रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल तकनीक का विकास

त्रुटि मुक्त विकिरण परिरक्षण विंडो ग्लास बनाने के लिए रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल तकनीक के अनुप्रयोग को सक्षम करने के लिए अपस्केलिंग प्रक्रिया में दो भाग शामिल थे। पहले एक 60 लीटर रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल और क्रमिक ग्लास पिघलने का विकास था; दूसरा 60 लीटर स्केल रिफ्रैक्टरी स्टिरर का विकास था।

60L रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल और क्रमिक ग्लास पिघलने का विकास

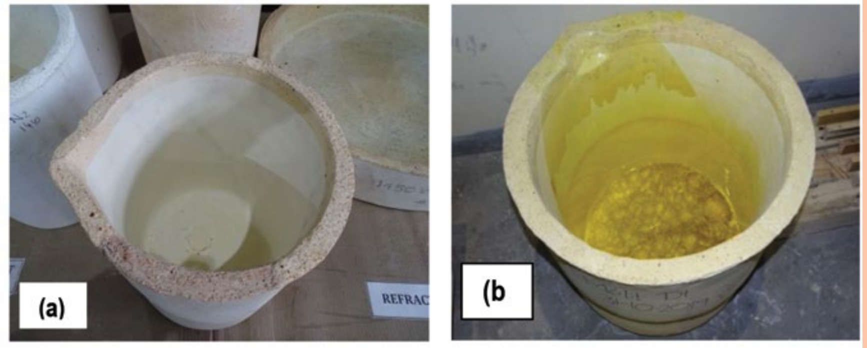
आरएसडब्ल्यू ग्लास पिघलने की सफलता के आधार पर, 10L स्केल रेजिंग हर्थ फर्नेस का उपयोग करके झुकाव कास्टिंग विधि द्वारा स्वदेशी रूप से विकसित 10L मोटे बॉडी की रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल को आरएसडब्ल्यू ग्लास 60L स्केल में पिघलाया जाता है, जो कि हमारे मौजूदा प्रि-मेल्टिंग फर्नेस में घर में निर्मित 60L क्रूसिबल का उपयोग करके शुरू किया गया है।

हालांकि, पूर्ण घनत्व और वांछित चरण के गठन के लिए, इन क्रूसिबल को उच्च तापमान अर्थात, 1500°C से अधिक पर फायर करना आवश्यक था। इसलिए, हरे कोटेड क्रूसिबल को 900°C पर बिस्कुट से निकाल दिया गया, जिसके बाद 1400°C और अंत में 1520°C पर मे. प्रिज्म जॉनसन लिमिटेड, मुंबई में इसके पूर्ण घनत्व और वांछित चरण गठन (चित्र 3) के लिए सिंटर किया गया। ऐसा इसलिए किया गया क्योंकि उस समय सीजीसीआरआई के पास उच्च तापमान पर क्रूसिबल को आग लगाने की ऐसी सुविधा नहीं थी।

मैसर्स प्रिज्म जॉनसन लिमिटेड, मुम्बई में इस तरह के दो क्रूसिबल फायर किए गए हैं। इस तापमान पर 72% से अधिक म्यूलाइट का गठन काफी कम क्रिस्टोबॉलाइट और कोरन्डम चरणों के साथ किया जाता है। इस क्रूसिबल के लिए एचएमओआर मूल्य 1500°C पर निकाल दिए गए नमूनों के लिए 1250°C पर लगभग 146 किग्रा / सेमी 2 प्राप्त किया जाता है। इन क्रूसिबल में उत्पादित चश्मे बहुत कम बीजों और 420 × 260 × 98.4, 185 × 132 × 20, 185 × 134 × 21 और 300 × 155 × 50 mm^3 के आयाम में नगण्य डोरियों के साथ एकदम सही हैं। 60L क्रूसिबल में उत्पादित ग्लास का परीक्षण CGCRI में किया गया है और सभी वांछित गुणों का अनुपालन किया गया है। विकिरण प्रतिरोध और अन्य आवश्यक परीक्षण के लिए इस ग्लास को बीएआरसी (बार्क) को भी भेजा गया है।

60L स्केल रिफ्रैक्टरी स्टिरर का विकास

10L रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल के लिए स्टिरर भी पिघले हुए ग्लास के पूर्ण शोधन के लिए नकली डिजाइन के आधार पर विकसित किया गया है ताकि अंतिम ग्लास ब्लॉक को त्रुटिहीन बनाया जा सके। स्टिरर कम्पोज़िशन और हीटिंग शेड्यूल का विश्लेषण करते हुए यह 60L स्केल रिफ्रैक्ट्री स्ट्राइकर को ठीक बॉडी कंपोज़िशन के साथ बनाने और 1520°C से ऊपर या ऊपर फायर करने का निर्णय लिया गया। इन-हाउस में निर्मित 2 अदद 60L स्केल स्टिरर बिस्किट 960°C पर फायर किए गए और 1520°C पर मे. प्रिज्म जॉनसन लिमिटेड, मुंबई में 26 - 29 अप्रैल 2019 को हमारे तकनीकी व्यक्तियों की उपस्थिति में उनके प्लांट प्लांट में अंतिम फायरिंग की गई। इस स्टिरर को 60L रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल में फायरिंग के पश्चात के क्रैक के बिना तथा सस्टेन्ड 3 अदद मेल्टिंग में पाया गया।



(क) गलने के पूर्व तथा (ख) गलने के पश्चात फाइन बॉडी कोटिंग के साथ 60 L कोअर्स बॉडी क्रूसिबल

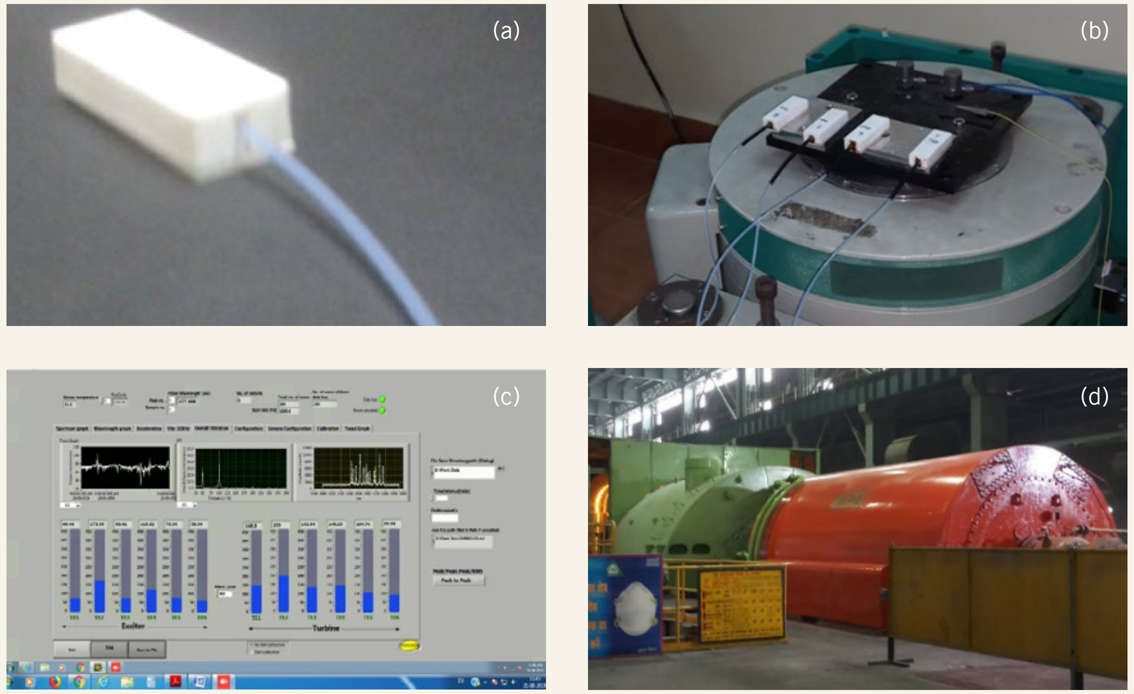
फाइन बॉडी कोटिंग के साथ 60L कोअर्स बॉडी रिफ्रैक्टरी क्रूसिबल में स्टैबलाइज्ड आरएसडब्ल्यू ग्लास उत्पाद

60L फाइन बॉडी स्टिरर

एफबीजी आधारित सेंसर प्रौद्योगिकियां

ऊर्जा संयंत्रों के लिए विकसित प्रौद्योगिकियां

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने पावर प्लांट अनुप्रयोगों के लिए ऑप्टिकल फाइबर ब्रैग ग्रेटिंग आधारित सेंसर का उपयोग करते हुए दो प्रमुख तकनीकों का विकास किया है। ये (क) स्टेटर एंड-विंड वाइब्रेशन मॉनिटरिंग सिस्टम और (बी) एयर प्री-हीटर में उपयोग के लिए एक वितरित तापमान मॉनिटरिंग सिस्टम हैं।



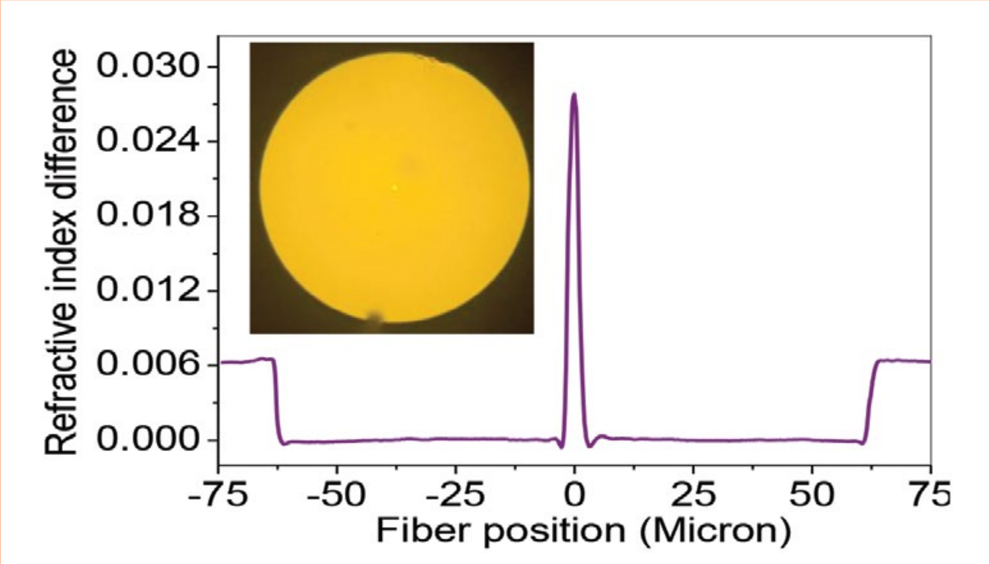
चित्र: (क) वाइब्रेशन सेंसर, (ख) टेस्ट बेड, (ग) नियंत्रण और डेटा लॉगिंग सॉफ्टवेयर के जीयूआई, (घ) इंस्टालेशन साइट पर जनरेटर

उच्च वोल्टेज वातावरण में उपयोग के लिए विशेष रूप से डिजाइन और विकसित किए गए एफबीजी आधारित कंपन सेंसर, मशीनरी के सिरेमिक सामग्री से बने होते हैं। सेंसर से निकलने वाले लीड ऑप्टिकल फाइबर सीधे सेंसर सिग्नल को कंट्रोल रूम में पहुंचाते हैं जहां स्टेटर एंड वाइंडिंग पर विभिन्न स्थानों पर तैनात बारह अलग-अलग सेंसर के कंपन हस्ताक्षर वास्तविक समय में प्रदर्शित और रिकॉर्ड किए जाते हैं। दो प्रोटोटाइप वाइब्रेशन सिस्टम, एक दादरी पावर प्लांट में, दूसरा कोरबा पावर प्लांट में और एक एनटीपीसी के दादरी पावर प्लांट में टेम्परेचर डिस्ट्रीब्यूटेड टेम्परेचर इंस्टाल और सफलतापूर्वक कमीशन किया गया है। सिस्टम संतोषजनक रूप से काम कर रहे हैं।

हाल ही में, एनटीपीसी ने सीजीसीआरआई को एक व्यावसायिक प्रणाली में प्रोटोटाइप का ट्रांसलेट करने और लंबी अवधि की निगरानी और मूल्यांकन के लिए एपीएच के लिए तीन वाणिज्यिक कंपन निगरानी प्रणाली और चार तापमान निगरानी प्रणालियों की आपूर्ति के लिए एक विकास आदेश दिया है।

सेंसर अनुप्रयोगों के लिए वितरित फीडबैक लेजर

यह परियोजना नवल फिजिकल एंड ओसियनोग्रैफिक लैब्रॉटरी (एनपीओएल), कोच्चि द्वारा वित्त पोषित है। डिस्ट्रिब्यूटेड फीडबैक फाइबर लेजर (डीएफबी-एफएलएल) एक प्रकार का लेजर है, जिसमें संकीर्ण चरण, कम शोर और स्थिर एकल-मोड ऑपरेशन के आधार पर दुर्लभ पृथ्वी के डोप्ड फाइबर में सीधे लिखने वाले एकल चरण शिफ्ट किए गए फाइबर से मिलकर लेजर होता है। इस परियोजना में, सीजीसीआरआई ने लो कोर व्यास (~ 3.0 माइक्रोन) के साथ अल्ट्रा हाई एनए (~ 0.30) वाले आंतरिक रूप से प्रकाश संश्लेषक एरोबियम डोपेड फाइबर विकसित किया है। फाइबर पार अनुभाग के व्यास के साथ मापा अपवर्तक सूचकांक प्रोफ़ाइल नीचे दिखाया गया है। सीजीसीआरआई ने डीएफबी-एफएल की उत्पादन क्षमता 60.0 wardW @ 100 mW के पंप पावर से 980nm पर पिछड़े दिशा में 5.0 mW के कम थ्रेशोल्ड पंप पावर के साथ विकसित की है। फाइबर लेजर के उत्पादन के लिए आवश्यक चरण शिफ्टिंग झंझरी को सीजीसीआरआई में अंकित किया गया था। एनपीओएल, कोच्चि द्वारा 1 KHz पर परीक्षण किए गए विकसित डीएफबी-एफएल का चरण शोर -110dB V / rt पाया गया। हर्ट्ज। यह लगभग 100 हर्ट्ज / rt.Hz की आवृत्ति शोर से मेल खाती है। इन डीएफबी-एफएल का उपयोग ऑप्टिकल हाइड्रोफोन के विकास के लिए किया जाएगा, जो कि परियोजना का दूसरा चरण है।



चित्र.1: आंतरिक रूप सेविकसित फोटोसेंसिटिव ईडीएफ के पार अनुभागीय दृश्य के साथ रिफ्रैक्टिव सूचकांक प्रोफ़ाइल

मानव संसाधन विकास

प्रदत्त डॉक्टरल

डॉक्टरल स्तर पर ट्रांस-अनुशासनात्मक मानव संसाधनों का सृजन, जो संस्थान की प्रमुख मानव संसाधन गतिविधियों में से एक का गठन करता है। रिपोर्ट अवधि के दौरान, 03 संबद्ध संस्थानों से 05 डोमेन में 07 विद्यार्थियों को पीएच.डी. डिग्री प्रदान की गई थी।

4 QUALITY EDUCATION

सोमोश्री सेनगुप्ता (बीसीसीडी)

एसीएसआईआर

इन्फ्लुयेन्स ऑफ लो-इंटेन्सिटी पल्स्ड अल्ट्साउंड (एलआईपीयूएस) एंड स्टेटिक मॅग्नेटिक फील्ड (एसएमएफ) ऑन एफिकेसी ऑफ कॅन्सर सेल इन्हिबिशन

निमु चंद रेगर (बीसीसीडी)

मालवीय राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, जयपुर

इन्फ्लुयेन्स ऑफ मल्टी-आइयन सब्स्टिट्यूशन ऑन फिजिकॉकेमिकल एंड बाइयोलॉजिकल प्रॉपर्टीस ऑफ हाइडरॉक्सियापेटाइट

चंद्रिमा घोष (आरटीसीडी)

जेयू

स्टडीस ऑन सिंथेसिस आंड कॅरक्टरिसेशन ऑफ मॅगनेसीटे बेस्ड अग्रिगेट्स डिराइव्ड फ्रॉम इंडियन मैग्रेसाइट

गौरव गुप्ता (ग्लास डिवीजन)

जेयू

स्टडीस ऑन लो फ़ोनों ग्लास एंड ग्लास सरॅमिक्स वित रेर अर्ल्स फॉर विज़िबल-मीर फ़ोटोनिक अप्लिकेशन्स

उज्जल चौधरी (एएमएमसीडी / ग्लास डिवीजन)

जेयू

इन्वेस्टिगेशन ऑफ मल्टीफ़ेरोसिटी इन एलेक्ट्रॉनिक फेर्रोवेलेक्ट्रिक सिस्टम्स

देबलिना मजूमदार (सीएसआईआर-सीजीसीआरआई खुर्जा केंद्र)

जेयू

कंट्रोल्ड सिंथेसिस ऑफ मल्टिफंक्शनल नैनोस्ट्रक्चर्ड मेटल-ऑक्साइड्स फॉर सेन्सर डेवलपमेंट एंड एन्वाइरन्मेंटल रिमिडियेशन

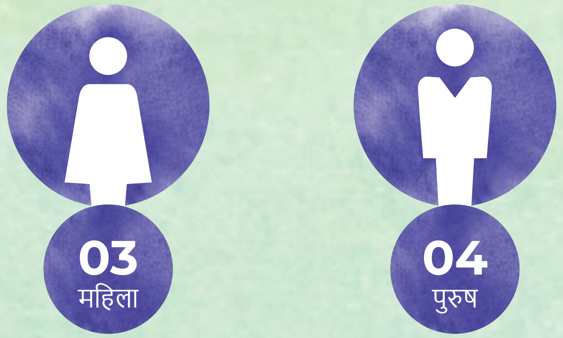
प्रीतम गुहा रे (सीएसआईआर-सीजीसीआरआई खुर्जा केंद्र)

जेयू

सर्फेस इंजिनियरिंग ऑफ पॉलिमेयिक मेमब्रेन्स एंड सिलिकन माइक्रोडिवाइसेज फॉर बाइयोमेडिकल अप्लिकेशन्स

सारांश

लिंग वितरण



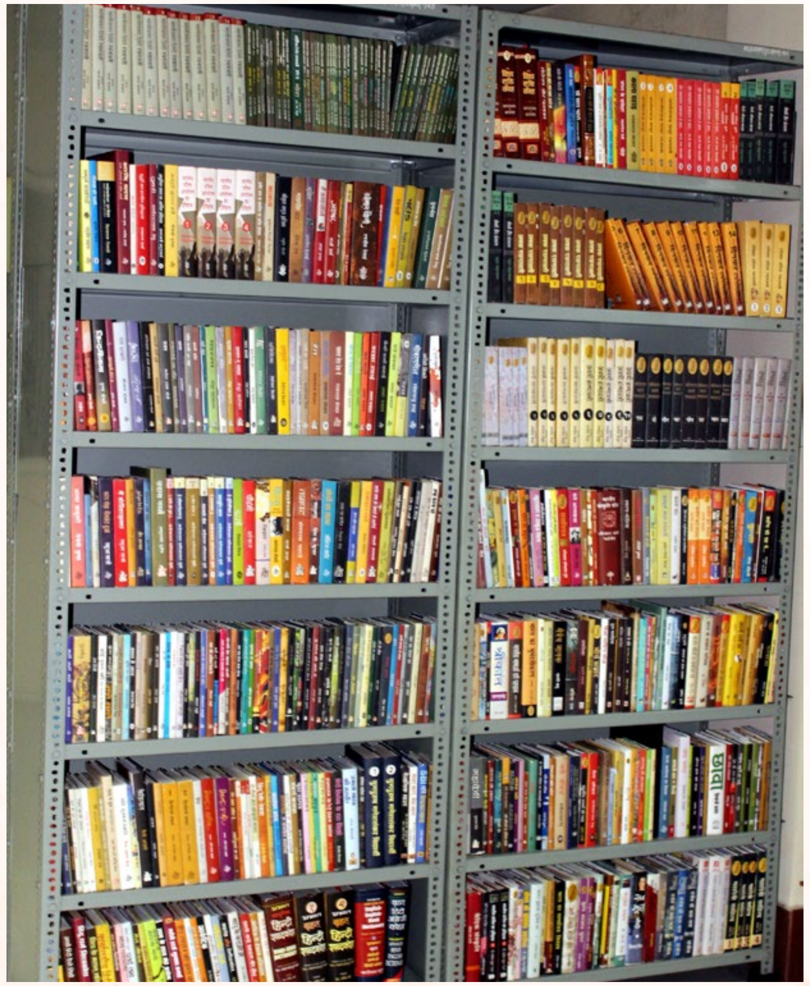
विश्वविद्यालय की संबद्धता

विषय क्षेत्र

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई में एसीएसआईआर

प्रति वर्ष, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने एकेडमी ऑफ साइंटिफिक एंड इनोवेटिव रिसर्च (एसीएसआईआर) के तहत इंटीग्रेटेड ड्यूल डिग्री प्रोग्राम (आईडीडीपी), पीएचडी (साइंस) और पीएचडी (इंजीनियरिंग) प्रोग्राम किए हैं।

वर्ष 2019-2020 की अवधि के दौरान, नौ नए विद्यार्थियों को दाखिला दिया गया था, जिनमें से पांच पीएचडी स्ट्रीम के थे, जबकि चार इंटीग्रेटेड मेडिकल डिग्री प्रोग्राम के थे। मार्च 2020 तक, एसीएसआईआर के कुल विद्यार्थियों की संख्या 23 थी और एक विद्यार्थी को विज्ञान स्ट्रीम में पीएचडी प्रदान किया गया।



लाइसेंस प्राप्त प्रौद्योगिकियां

1.94μ और 2.0μ पर 30W कॉन्टिनुअस वेव (सीडब्ल्यू) थुलियम लेजर का उत्पादन करने के लिए एक तकनीक

1.94μ एवं 2.0 पर 30W कॉन्टिनुअस वेव (सीडब्ल्यू) थुलियम लेजर का उत्पादन करने के लिए एक तकनीक को पैमाने और बाद के उत्पादन में अनुसंधान के लिए बायोरैड मिडसिस में स्थानांतरित किया गया था। संस्थान ने लेजर के प्रोटोटाइप मॉड्यूल का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया है जिसे मानव मूत्र के पत्थरों के टुकड़े करने में प्रभावी होने का अनुमान लगाया गया है, जिसमें न्यूनतम प्रतिक्षेप प्रभाव होता है। Q-स्विच्ड टीएफएल के साथ तकनीक में पत्थर की धूल करने की क्षमता भी होती है, जो कि 50 um से कम के बहुत छोटे आकार के लिए विखंडन है, जिससे मूत्र प्रवाह के साथ प्राकृतिक फ्लश-आउट सुनिश्चित होता है। Q-स्विच्ड टीएफएल स्वच्छ घोल और न्यूनतम अवशिष्ट कार्बनीकरण और गर्मी भी सुनिश्चित करता है। तकनीक एक बार नैदानिक स्तरों पर मान्य होती है और व्यावसायिक रूप से लागू होती है, यह ट्यूमर, फाइब्रॉएड, नरम ऊतक सर्जरी और मूत्रविज्ञान, स्त्री रोग और न्यूरोलॉजी में कई अन्य प्रक्रियाओं के उपचार में एक प्रमुख प्रेरणा प्रदान करेगी।

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई 30W सीडब्ल्यू थ्यूलियम फाइबर लेजर (टीएफएल) के प्रोटोटाइप मॉड्यूल का प्रदर्शन करने में सफल रहा है, जो क्लिनिकल लिथोट्रिप्सी में वांछनीय के रूप में न्यूनतम प्रतिक्षेप प्रभाव एक समान विखंडन दर के साथ एक महत्वपूर्ण विखंडन दर पर नियंत्रित तरीके से मानव मूत्र पत्थर विखंडन में प्रीक्लिनिकल कार्यान्वयन के लिए एयर कूल्ड ऑपरेशन में 1.94 माइक्रोन है। 100s W की सीमा में चोटी की शक्तियों के साथ और 100s ns के दशक की पल्स अवधि 55 से 135 kHz के बीच पुनरावृत्ति की दर के लिए 125 kHz कण आकार से कम मानव मूत्र पथरी के लिए प्रभावी है 50 micro meter कम दर्द और जटिलता के साथ मूत्रमार्ग के माध्यम से प्राकृतिक वाशआउट सुनिश्चित करना शामिल है। इसके साथ ही ऐसे Q-स्विच्ड टीएफएल न्यूनतम अवशिष्ट कार्बनीकरण और गर्मी प्रभावित क्षेत्र से बाहर निकलते समय स्वच्छ पृथक्करण के लिए प्रभावी हैं। समतुल्य सीडब्ल्यू टीएफएल के सापेक्ष, क्यू-स्विच्ड टीएफएल नरम ऊतक उन्मूलन के दौरान दो बार संकरी ऊतक क्षति क्षेत्र प्रदान करता है। स्पंदित फाइबर लेजर पर अनुसंधान ऊतक चयनात्मक उच्च परिशुद्धता चीरा के लिए एक प्रणाली के विकास के लिए लक्षित है जो भविष्य में स्केलपेल आधारित बायोप्सी की आवश्यकता को समाप्त करेगा। डिज़ाइन किया गया TFL यूरोलॉजी में प्रभावी है, ऑन्कोलॉजी में ट्यूमर का उपचार, स्त्री रोग में फाइब्रोइड और न्यूरोलॉजी में नरम ऊतक सर्जरी है।

मिशन कार्यक्रमों की पहल

मिशन की पहल के तहत सीएसआईआर के चल रहे कार्यक्रमों को फास्ट-ट्रैक ट्रांसलेशन प्रोजेक्ट्स (एफटीटी) और फ़ोकस बेसिक रिसर्च (एफबीआर) और नीच क्रिएटिंग प्रोजेक्ट्स (एनसीपी) में वर्गीकृत किया गया है। जबकि एफटीटी का उद्देश्य परीक्षण प्रौद्योगिकियों और प्रयोगशाला स्तर तक अंतिम मील कनेक्टिविटी को प्राप्त करना है और इस प्रकार एक लघु-समय पर वितरण योग्य है, एफबीआर और एनसीपी परियोजनाओं का उद्देश्य भविष्य के लिए एक आंख के साथ पहचान किए गए क्षेत्रों में क्षमता को मजबूत करना है।

नई फास्ट ट्रैक ट्रांसलेशन परियोजनाएं

रिपोर्टिंग के दौरान वर्ष के दौरान, दो एफटीटी परियोजनाओं का पीछा किया जा रहा है। पहले रिफ्रैक्टरीज अनुप्रयोग के लिए सिलिमेनाइट समुद्र तट रेत से सिंथेटिक उच्च एल्यूमिना समुच्चय की तैयारी है। इन उच्च एल्यूमिना रिफ्रैक्टरी समुच्चय का उपयोग लोहे और इस्पात उद्योगों के लिए आकार और बिना आकार के रेफ्रेक्ट्रीज की तैयारी के लिए किया जा सकता है। सिलिमनाइट रेत से उच्च एल्यूमिना कुल का सफल विकास भारतीय आग रोक निर्माताओं के लिए प्रतिस्पर्धी मूल्य में इन समुच्चय की निरंतर आपूर्ति सुनिश्चित करेगा। इसका परिणाम स्वदेशी रिफ्रैक्टरी उत्पादन और कच्चे माल पर स्व-निर्भरता में वृद्धि के रूप में होगा जो अंततः अपवर्तक और डाउनस्ट्रीम लोहा और इस्पात उद्योग दोनों के आर्थिक लाभ में अनुवादित होगा।

दूसरा यह है कि आत्मनिर्भरता के लिए अशुद्ध भारतीय मैग्नेसाइट से बेहतर फ्यूज्ड मैग्नेशिया तैयार करना। इन फ्यूज्ड मैग्नेशिया समुच्चय का उपयोग मुख्य रूप से MgO-C, $MgO\text{-}Al_2O_3\text{-}C$ और Mag-क्रोम-रिफ्रैक्टरी के उत्पादन के लिए किया जा सकता है। स्टील उत्पादन के लिए MgO रिफ्रैक्टरीज महत्वपूर्ण हैं। स्टील की परिकल्पित क्षमता बढ़ाने (2030-31 तक 300 मिलियन टन) के साथ, MgO दुर्दम्य की आवश्यकता एक घातीय वृद्धि की संभावना होगी। स्टील मेकिंग रेफ्रेक्ट्रीज ज्यादातर बेहतर गुणवत्ता वाले MgO समुच्चय पर आधारित होते हैं। मैग्नेसाइट के बड़े भारतीय भंडार विशेष रूप से SiO_2, CaO और Fe_2O_3 में बड़ी मात्रा में अशुद्धियों की उपस्थिति के कारण स्टील बनाने में कठोर दुर्दम्य आवश्यकता के लिए योग्य नहीं हैं। नतीजतन, वर्तमान में इनमें से अधिकांश मैग्नेसाइट आयात किए जाते हैं। अच्छी गुणवत्ता वाले मैग्नेसाइट की वैश्विक कमी को ध्यान में रखते हुए, और इस महत्वपूर्ण क्षेत्र पर आत्मनिर्भरता हासिल करने के लिए परियोजना का परिणाम बहुत बड़ा राष्ट्रीय हित होगा।

केंद्रित बेसिक रिसर्च एवं रचनात्मक निर्माण परियोजनाएँ

इस श्रेणी की तीन परियोजनाओं को आगे बढ़ाया जा रहा है। एमडी आधारित घरेलू जल शोधन प्रणाली के लिए सबसे पहले हाइड्रोफोबिक सिरेमिक हॉलो फाइबर मेम्ब्रेन (एचसीएचएफएम) का विकास किया गया है। इस परियोजना में 20 ली / दिन क्षमता पर घरेलू पीने के पानी का उत्पादन करने के लिए उच्च टीडीएस युक्त पानी के उपचार के लिए एक मेम्ब्रेन डिस्टिलेशन प्रक्रिया विकसित करने की परिकल्पना की गई है। परिकल्पित तकनीकी डिलिवरेबल्स में ट्यून करने योग्य छिद्र आकार और छिद्र के साथ एक सिरेमिक एचएफ मेम्ब्रेन का उत्पादन और हाइड्रोफोबिसिटी के लिए झिल्ली को कोटिंग करने की प्रक्रिया शामिल है। यह अंत करने के लिए, सिरेमिक मेम्ब्रेन फाइबर मेम्ब्रेन को सफलतापूर्वक इस प्रयोगशाला और सिस्टम के डिजाइन में संश्लेषित किया गया था। मेम्ब्रेन संश्लेषण, लक्षण वर्णन, स्क्रीनिंग और निर्माण वर्तमान में प्रगति पर हैं।

दूसरे एफबीआर में पानी / औद्योगिक अपशिष्ट जल को हटाने वाले विशिष्ट संदूकों के लिए उच्च सोखने की क्षमता के साथ सतह संशोधित एडजॉरबेंट का विकास शामिल है। तकनीकी डिलिवरेबल्स में सतही क्षमता के साथ सतह संशोधित विज्ञापनों के विकास और औद्योगिक कार्यान्वयन के लिए एडजॉर्बेंट तैयारी के लिए प्रक्रिया मानकीकरण शामिल है। इस संबंध में, कपड़ा उद्योग के ठोस कपड़े कचरे से $1498 m^2/g$ के उच्च सतह क्षेत्र वाले एडजॉर्बेंट को विकसित किया गया है। प्रदर्शन मूल्यांकन सिंथेटिक और वास्तविक टेक्सटाइल इफ्लुएंट और कीटनाशकों, भारी धातुओं और पीपीसीपी घटकों के कई सिंथेटिक समाधान के लिए किया गया था जो 2-4g / l की खुराक सीमा पर 95-99% को हटाने का प्रदर्शन करता है। एडजॉर्बेंट की तैयारी के लिए एक प्रक्रिया भी मानकीकृत की गई है।

एनसीपी को लिया जा रहा है जिसमें पहनने योग्य इलेक्ट्रॉनिक्स में उपयोग के लिए नई पीढ़ी के नैनो-धातु ऑक्साइड / ग्राफीन-पॉलिमर मिश्रित सामग्री का विकास शामिल है। इसका उद्देश्य नैनो धातु ऑक्साइड / इंजीनियर ग्राफीन युक्त उन्नत मिश्रित सामग्रियों को संश्लेषित करना है जो पीजोइलेक्ट्रिक गुणों और पॉलिमर का प्रदर्शन करते हैं जो अच्छे यांत्रिक गुणों के साथ संपन्न होते हैं। सामग्री पर उपयुक्त इलेक्ट्रोड डिपोजिशन और पहनने योग्य इलेक्ट्रॉनिक्स में तनाव / दबाव सेंसर तथा गति का पता लगाने सेंसर के रूप में उपयोग के लिए इसकी विशेषता; और प्रोटोटाइप परीक्षण अन्य परिकल्पित डिलिवरेबल्स में से हैं। इस अंत में, नैनो जिंक ऑक्साइड-पीडीएमएस कम्पोजिट सामग्री को कई तकनीकों द्वारा संश्लेषित किया गया है, जैसे कि हाइड्रोथर्मल, इलेक्ट्रोस्पिनिंग और अल्ट्रासोनिकेशन। कुछ नमूनों में पैटर्न संरचनाओं को बनाने के लिए संश्लेषण तकनीक में कुछ नवाचार पेश किए गए थे। संश्लेषित नैनो जिंक ऑक्साइड-पीडीएमएस नमूने संरचनात्मक, आकारिकी, रासायनिक, यांत्रिक, थर्मल और ऑप्टिकल गुणों के लिए विशेषता थे। इलेक्ट्रोड चांदी के पेस्ट का उपयोग कर विकसित किए गए हैं और सेंसर पीडीएमएस का उपयोग करके पैक किए गए हैं।

सीएसआईआर मिशन पहल

सांस में साँस छोड़ना एसीटोन एकाग्रता> 2 पीपीएम मधुमेह के रूप में माना जाता है। तदनुसार, एक गैस सेंसर का विकास टर्नरी नैनोकम्पोसिट्स के आधार पर किया गया है जो मधुमेह की गैर-इनवेसिव निगरानी के लिए साँस लेने के एसीटोन का पता लगा सकता है। एक हाथ में, लागत प्रभावी सांस विश्लेषक एक्सहेल सांस का विश्लेषण करके एसीटोन को मापने के

लिए हमारी प्रयोगशाला में तैयार किया गया है। डिवाइस को मान्य करने के लिए जीसी-एमएस के साथ परिणामों की तुलना की जा रही है।

इस परियोजना के कार्य पैकेजों में से एक का उद्देश्य सामग्रियों की पहचान करना और लागत प्रभावी और आसान तरीके (कागज आधारित / वर्णमिति) विकसित करना था, जो कि पानी में बिस्फेनॉल और बिस्फेनॉल डेरिवेटिव जैसे दूषित पदार्थों का पता लगाने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। इस परियोजना में, विभिन्न धातु आक्साइड के कंपोजिट और बिस्फेनॉल के साथ उनकी बातचीत का अध्ययन वाद्य तकनीकों का उपयोग करके किया गया था। सेंसर या किट के विकास के लिए सही सामग्री का अनुकूलन और पहचान की गई। ,सामग्री आमतौर पर इस्तेमाल किए गए ऑर्गेनो-फॉस्फेट कीटनाशकों का पता लगाने के लिए विकसित की गई है और केमी-प्रतिरोधक विधि द्वारा कीटनाशक का पता लगाने के लिए एक कॉम्पैक्ट कम लागत वाली प्रोटोटाइप डिवाइस विकसित की गई है।

स्मार्ट इंफ्रास्ट्रक्चर मैनेजमेंट के लिए एडवांस्ड ऑप्टिकल फाइबर डिस्ट्रीब्यूटेड सेंसर और एफबीजी सेंसर्स का विकास 'टेक्नोलॉजिज फॉर रोबस्ट स्ट्रक्चरल हेल्थ मॉनिटरिंग ऑफ क्रिटिकल इंफ्रास्ट्रक्चर एंड प्रोटेक्शन एंड रिस्टोरेशन ऑफ हेरिटेज स्ट्रक्चर्स' शीर्षक परियोजना के लक्ष्य के तहत करना। परियोजना ने पाइप लाइन में घेरा खिंचाव की माप के लिए पैकेज्ड एफबीजी सेंसर विकसित किया। सीजीसीआरआई में डिजाइन, निर्माण और लक्षण वर्णन सफलतापूर्वक पूरा किया गया है। विकसित सेंसरों को गहन मूल्यांकन के लिए एसईआरसी को दिया गया है और पाइप लाइन में रिसाव का पता लगाने के लिए इन हूप स्ट्रेन सेंसरों का उपयोग किया गया है।

अन्य मिशन पहल

इस गतिविधि के तहत, आर्सेनिक मुक्त क्लैकोसाइड ग्लास रचनाएं तैयार की गई हैं और स्पेस अनुप्रयोगों के लिए Ge-Ga-Se-Te और Ge-Te-AgI पर आधारित दो प्रणालियों में क्रमशः 20 और 25 माइक्रोन तक दूर अवरक्त संचरण को सफलतापूर्वक प्राप्त कर सकती हैं।

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई संरेखण कुछ राष्ट्रीय मिशनों के साथ

MAKE IN INDIA

नमामि गंगे

Skill India
कौशल भारत-कुशल भारत

Smart City
MISSION TRANSFORM-NATION

स्वच्छ भारत
एक कदम स्वच्छता की ओर

परियोजनाएं प्रारम्भ

श्रेणी वार वितरण

12 जीएपी

01 एमएलपी

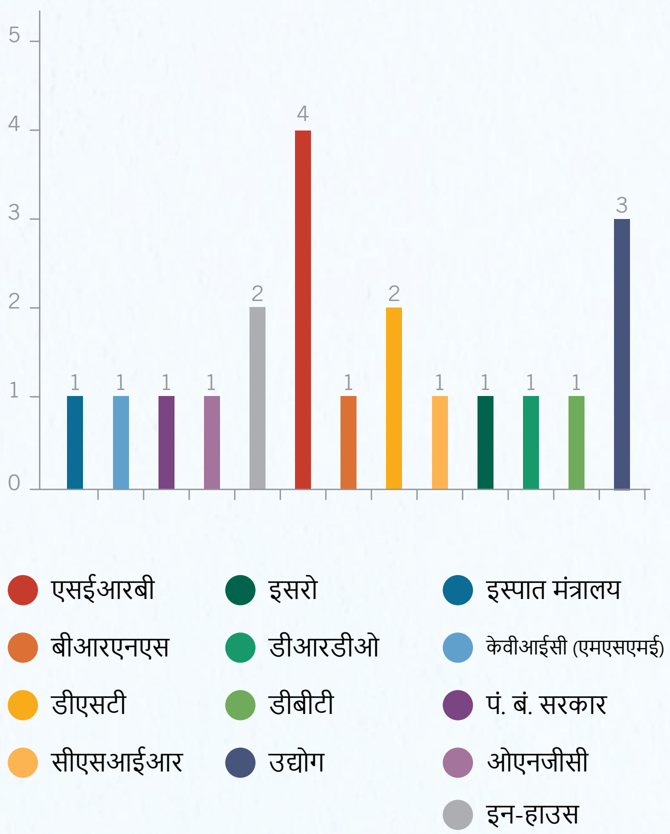
01 एसएसपी

02 सीएलपी

03 टीएसपी

01 ओएलपी

एजेंसी वार वितरण



डोमेन वार वितरण

नई परियोजनाओं की सूची पहल

परियोजना का शीर्षक	प्रायोजक का नाम
30 डब्ल्यू सीडब्ल्यू/मॉड्यूलटेड थुलियम लेज़र डेवेलपमेंट ऑफ प्रॉडक्ट टू कॉमर्शियलाइज फॉर मेडिकल अप्लिकेशन	बायोरैडमेडिसिस प्रा. लिमिटेड
डेवेलपमेंट ऑफ सॉलिड ऑक्साइड एलेक्ट्रोलयसएर सेल फॉर हाइड्रोजन जेनरेशन	ओएनजीसी एनर्जी सेंटर
मेसोपोरौस आंटिबॅक्टीरियल बायोएक्टिव ग्लास माइक्रोस्फेयर इंटरप्रिंटेड वोवेन सर्जिकल कॉटन गॉज़ बेस्ड हॅयेमोस्टॅटिक ड्रेसिंग फॉर प्रोफ्यूस्ली ब्लीडिंग मिलिटरी वूंड्स	डीआरडीओ, जीवन विज्ञान अनुसंधान बोर्ड, नई दिल्ली
नॉवेल बोरों-रिच B-C, B-O एवं B-P फेज़स फॉर सेनसिंग अप्लिकेशन इन हार्स एन्वाइरन्मेंट एस्टॅब्लिशिंग कोरिलेशन बिट्वीन चार्ज-डेन्सिटी डिस्ट्रिब्यूशन एंड सेनसिंग प्रॉपर्टी	एसईआरबी, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
डेवेलपमेंट ऑफ कॉस्ट एफेक्टिव रेफरॅक्टरी लिनिंग मेटीरियल्स फॉर इंडक्शन मेलटिंग फर्नेस सूटबल फॉर प्रोडक्शन ऑफ क्वालिटी स्टील: फेज़ ईई (इंडस्ट्रियल ट्राइयल्स)	इस्पात मंत्रालय, नई दिल्ली, भारत सरकार
एसईआरबी डिस्टिंग्विश्ड फेलो प्रोफ. अरूप कुमार चौधुरी स्टडीस एंड डेवेलपमेंट ऑफ नॉवेल सेनसिंग मेटीरियल्स एंड सेनसिंग डिवाइस	एसईआरबी, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग भारत सरकार
ऑनलाइन टेंपरेचर मॉनिटरिंग ऑफ ब्लास्ट फर्नेस टुएरे थ्रू एफबीजी सेन्सर	टाटा स्टील, जमशेदपुर
कॅरेक्टरिज़ेशन एंड एवोल्यूशन ऑफ प्रॉडक्ट्स ओर मेटीरियल्स, प्राब्लम आइडेंटिफिकेशन एंड ट्रौबलेशूटिंग गाइडेन्स टू द इंडस्ट्री	सीएसआईआर (अन्य)
फेसिलिटी एस्टॅब्लिशमेंट एंड डेवेलपमेंट ऑफ ऑप्टिकल ग्लासेज	वीएसएससी, तिरुवंतपुरम
कंपॅरटिव स्टडी ऑन वॉलेटिलिटी लॉस ऑफ एलिमेंट्स इन ग्लासस प्रिपेर्ड बाइ कन्वेन्शनल एंड माइक्रोवेव हीटिंग	बीआरएनएस, परमाणु ऊर्जा विभाग, भारत सरकार
एनर्जी स्टोरेज प्लॅटफॉर्म ऑन बॅटरीज	डीएसटी, भारत सरकार
स्टडी ऑफ रेडीयेशन-इंड्यूस्ड डिफेक्ट्स इन चालकोजेनाइड्ज़ ग्लासेज	एसईआरबी, विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
मेम्ब्रेन बेस्ड प्रोटटाइप डेवेलपमेंट फॉर हाइयर यील्ड ऑफ माइक्रोएल्ली बायोमास एंड बायोफ्यूएल यूज़िंग इंडस्ट्रियल वेस्ट रिसोर्सस	जैव प्रौद्योगिकी विभाग (डीबीटी), भारत सरकार
एनर्जी एफीशियेन्सी पर्फॉर्मेन्स इंडिकेटर्स एंड बेंचमकेर्स फॉर द सरॅमिक सेक्टर	आईसीएफ,य.क कंसल्टिंग इंडिया प्रा. लिमिटेड, नई दिल्ली
ऑक्साइड नॉन-ऑक्साइड कंपॉज़िट रेफरॅक्टरी फॉर हाइ टेंपरेचर अप्लिकेशन्स यूटिलाइज़िंग इंडिजेनस रॉ मेटीरियल्स	एसईआरबी, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार
स्किल अपग्रेडेशन ट्रेनिंग प्रोग्राम फॉर टेरॅकोटा	खादी और ग्रामोद्योग आयोग (केवीआईसी), एमएसएमई मंत्रालय, भारत सरकार
डेवेलपमेंट ऑफ मेंब्रेन-बेस्ड मेथतड्स टू इंप्रूव द रिकवरी ऑफ प्यूर वॉटर एंड वॅल्युवबल प्रॉडक्ट्स फ्रॉम द वेस्ट	डीएसटी, भारत सरकार
डेमॉन्स्ट्रेशन ऑफ सरॅमिक मेम्ब्रेन बेस्ड प्रोसेस फॉर रिमूवल ऑफ हाइड्रोकार्बन फ्रॉम कंटॅमिनेटेड ट्यूब वेल इन हिंगलगंज, सुंदरवन, पश्चिम बंगाल	पश्चिम बंगाल सरकार
अड्वॅन्स्ड मल्टी-कॉंपोनेंट फंक्शनली फॉर ग्रेडियेंट थर्मल बॅरियर एरोस्पेस स्ट्रक्चर्स	सीएसआईआर
डेवेलपमेंट ऑफ टेक्नालजी फॉर प्रोडक्शन ऑफ आरएसडब्ल्यू ग्लास इन रेफ्रैक्टरी	सीएसआईआर (अन्य)

सामाजिक सम्पर्क कार्यक्रम

कौशल विकास

कौशल विकास पहल को सांचा बनाने एवं पॉटरी में विभिन्न विश्लेषणात्मक पद्धतियों एवं कामगारों के प्रशिक्षण में किया जाता है। नरोदा (गुजरात और खुर्जा (उ.प्र।)) में दोनों केंद्रों पर आयोजित कार्यक्रम या तो प्रायोजित या स्व-वित्तपोषित थे। संक्षिप्त विवरण इस प्रकार हैं:

क्रम सं.	कार्यक्रम का शीर्षक	सत्र के स्थान के साथ तिथि	कार्यकलापों का संक्षिप्त विवरण	निधियन एजेंसी
01	फिजिको केमिकल अनॅलिसिस ऑफ सरॅमिक रॉ मेटीरियल.	सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, नरोदा सेंटर 02.09.2019 – 06.09.2019.	05 दिवसीय टी एंड डी कार्यक्रम।	कुल 10 अदद भागीदारों द्वारा स्व-वित्तपोषित।
02	ट्रैनिंग ऑन प्लास्टर ऑफ पॅरिस मोल्ड मेकिंग (फर्स्ट बॅच)	सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, नरोदा सेंटर 27/01/2020 – 31/01/2020	05 दिवसीय टी एंड डी कार्यक्रम। इंटिग्रेटेड पॉटरी डेवलपमेंट प्रोग्राम (विस्तार) आईपीडीपी / जीएपी1218 के तहत टेराकोटा विनिर्माण पर व्यापक प्रशिक्षण कार्यक्रम के तहत	गुजरात माटिकम कलाकारी एंड रूरल टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट, जीएमकेआरटीआई गांधीनगर, गुजरात सरकार
03	ट्रैनिंग ऑन प्लास्टर ऑफ पॅरिस मोल्ड मेकिंग (सेकेंड बॅच)	सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, नरोदा सेंटर 24/02/2020 – 28/02/2020	05 दिवसीय टी एंड डी कार्यक्रम। इंटिग्रेटेड पॉटरी डेवलपमेंट प्रोग्राम (विस्तार) आईपीडीपी / जीएपी 1218 के तहत टेराकोटा विनिर्माण पर व्यापक प्रशिक्षण कार्यक्रम	गुजरात माटिकम कलाकारी एंड रूरल टेक्नोलॉजी इंस्टीट्यूट, जीएमकेआरटीआई गांधीनगर, गुजरात सरकार
04	स्किल डेवलपमेंट टी एंड डी प्रोग्राम फॉर द आर्टिजन्स ऑफ रोहतास पॉटरी क्लस्टर, बिहार	खुर्जा सेंटर 14 मार्च, 2020 से 25 मार्च 2020 तक	प्रशिक्षण और प्रदर्शन कार्यक्रम	केवीआईसी, पटना

8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

13 CLIMATE ACTION

आउटरीच सेंटर्स

संस्थान के आउटरीच सेंटर्स ने सामाजिक अनुप्रयोग के साथ संस्थागत ज्ञान आधार को अग्रणी रखा है। प्रमुख डोमेन जहां पहल की गई थी, उनमें मिट्टी के बर्तन, कचरे का उपयोग, पर्यावरण और दूसरों के बीच व्यावसायिक रूप से सुरक्षित अभ्यास शामिल हैं।

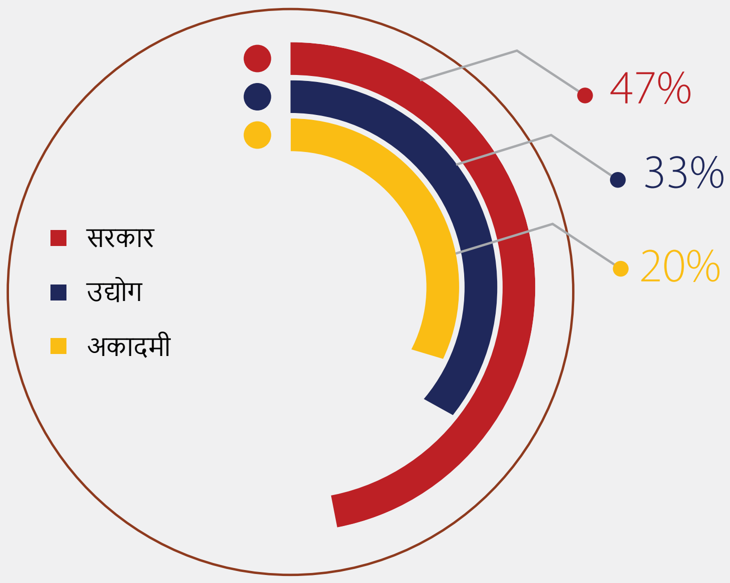
नरोदा सेंटर अपने एकीकृत पॉटरी डेवलपमेंट प्रोग्राम (जिसे प्रायोजकों द्वारा बढ़ाया गया है) के साथ जारी रखा और कौशल विकास और क्षमता निर्माण के लिए कारीगर प्रशिक्षण लिया। एक अन्य प्रायोजित परियोजना में, माइक्रोवेव कुकिंग द्वारा टेराकोटा माल से पानी की गुणवत्ता और लीच्ड तत्वों पर प्रभाव को निर्धारित करने का प्रयास किया गया था। टाइप 1 वाटर 24 घंटे के लिए ठीक से साफ टेराकोटा सामग्रियों में संग्रहीत किया गया था और फिर एक माइक्रोवेव ओवन में टीसी वेयर रखकर उबाला गया था। पानी को कमरे के तापमान तक ठंडा करने की अनुमति दी गई और फिर पानी की गुणवत्ता के विश्लेषक और आईसीपी द्वारा परीक्षण किया गया। यह पाया गया कि पानी का पीएच अम्लीय से क्षारीय होने के कारण इसे टेराकोटा वेयर में संग्रहीत करने पर बदल जाता है। टेराकोटा वेयर में रखे गए पानी का % डीओ (घुलित ऑक्सीजन प्रतिशत) संभवतः टेराकोटा के पोरस स्वभाव के कारण बढ़ता है। लवणता लगातार Na या Mg के क्लोराइड का संकेत देती है, जिसमें कैल्शियम, पोटेशियम आदि की सल्फेट नहीं निकलती है। Fe, Ca, K और P में वृद्धि पाई गई है जो स्वस्थ है। आगे का विश्लेषण चल रहा है। लीचिंग विशेषताओं पर टेराकोटा के फायरिंग तापमान के प्रभाव का अध्ययन किया जा रहा है। सेंटर आईएसओ 9001: 2015 के सख्त प्रमाणन मानकों के लिए भी योग्य है और संगठनात्मक स्तर पर उत्पादक दक्षता में सुधार के लिए 5 एस गतिविधि मानक (स्वच्छ कार्यस्थल, न्यूनतम नुकसान, शून्य दोष, बढ़ी हुई सुरक्षा, विश्वसनीय उपकरण) को लागू किया। मूल्य वर्धित उत्पादों के निर्माण के लिए इन विट्रस सेनेटरीवेयर स्क्रैप के उपयोग पर एक इन-हाउस परियोजना भी शुरू की गई।

खुर्जा सेंटर ने मिट्टी के बर्तनों के ग्रामीण कारीगरों के लिए कौशल विकास की पहल के अलावा सिरेमिक क्षेत्र के लिए ऊर्जा दक्षता प्रदर्शन संकेतक और बेंचमार्क विकसित करने पर एक परियोजना शुरू की। बिहार में कॉमन फैसिलिटी सेंटर के लिए क्लस्टर फैसिलिटेशन प्रोग्राम भी लागू किया गया है।

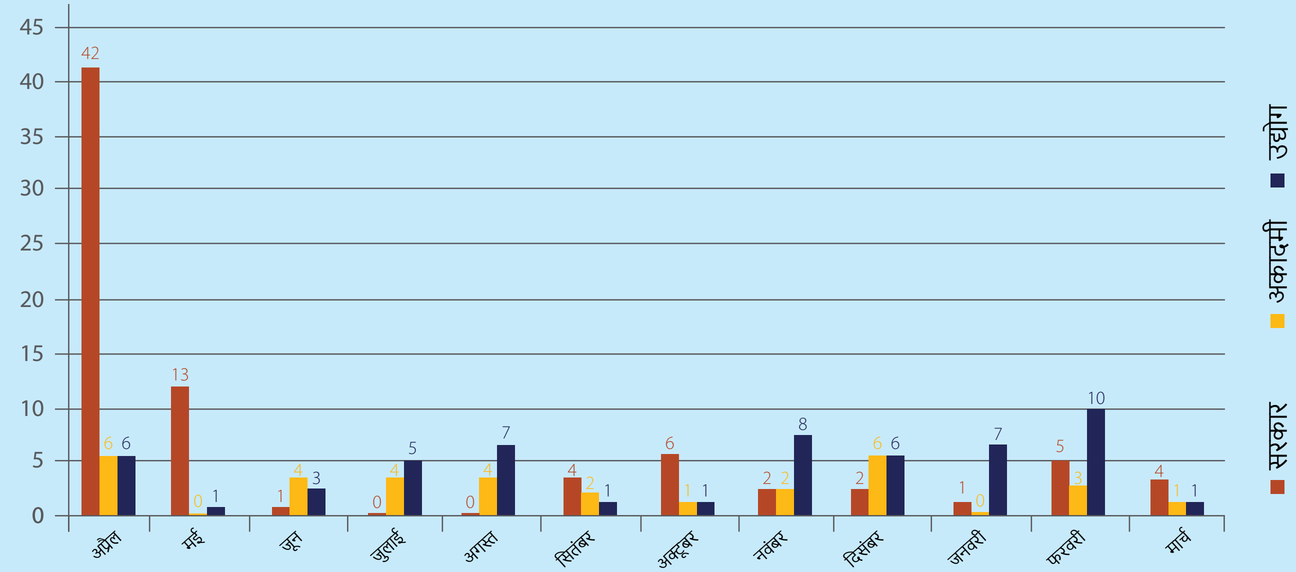
10 REDUCED INEQUALITIES

परीक्षण और विशेषता सेवाएँ

संस्थान के टेस्टिंग एंड केरेक्टराइजेशन सेल ने सभी परीक्षण और लक्षण वर्णन संबंधित सेवाओं के लिए एकल खिड़की समाशोधन इकाई के रूप में कार्य करना जारी रखा था। कांच, चीनी मिट्टी की चीज़ें, रिफ्रेक्ट्रीज़ और कंपोजिट क्षेत्र में कच्चे माल और उत्पादों का परीक्षण लागू राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार किया जा रहा था। प्रमुख हितधारकों में उद्योग, सरकारी एजेंसियां, विश्वविद्यालय और शैक्षणिक संस्थान, निजी और सार्वजनिक प्रयोगशालाएं और छात्र और शोधकर्ता शामिल थे। निम्नलिखित इन्फोग्राफिक वित्त वर्ष 2019-20 के दौरान परीक्षण और लक्षण वर्णन सेवाओं की उपलब्धियों का सारांश प्रस्तुत करते हैं:



वित्त वर्ष 2019-20 के दौरान विभिन्न ग्राहकों को प्रदान की गई सेवाएँ



2019-20 (मासिक आधार) के दौरान विभिन्न ग्राहकों की कुल संख्या को प्रदान की गई सेवाएँ

विद्यार्थी आउटरीच एवं जिज्ञासा कार्यक्रम

सीएसआईआर के जिज्ञासु पहल के तहत स्कूली छात्रों के उद्देश्य से आयोजित कार्यक्रम संस्थान की महत्वपूर्ण गतिविधियों में से एक है। मई 2019 के दौरान ग्यारहवीं और बारहवीं कक्षा के विज्ञान के 40 छात्रों के समूह का मनोरंजन किया गया। ईंधन सेल एवं बैटरी को कवर करने वाली प्रयोगशाला; फाइबर ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स; ग्लास विशेषता; जल प्रौद्योगिकी; बायोरिसरैमिक्स; एक्सआरडी, एसईएम, टीईएम से युक्त वाद्य सुविधाओं से अवगत कराया। संस्थागत गतिविधियों के व्यापक कवरेज के साथ संबद्ध व्याख्यान द्वारा गतिविधियों की जानकारी दी गई थी। विज्ञान में करियर बनाने के लिए छात्रों में रुचि जगाने के लिए जिज्ञासा कार्यक्रमों का उद्देश्य है।

जिज्ञासु पहल के तहत आयोजित अन्य कार्यक्रमों में जादवपुर विद्यापीठ से 60 छात्र; केंद्रीय विद्यालय से 60 छात्र, ऑर्डिनैंस फैक्टरी दमदम के 60 छात्र; केंद्रीय विद्यालय बैरकपुर से 46 और केंद्रीय विद्यालय नंबर 2, साल्ट लेक से 48 छात्र शामिल हैं। इस दौरे को पूरे साल भर के महत्वपूर्ण कार्यक्रम के रुप देखा गया।

प्रदर्शनी एवं मीडिया आउटरीच

संस्थान ने देश भर में प्रदर्शनियों में अपनी गतिविधियों में नियमित रूप से भाग लिया और को प्रस्तुत किया है और सोशल मीडिया और वेब प्लेटफार्मों में भी सक्रिय रहे।

आईआईएसएफ - 2019 पर कर्टेन रेज़र एवं आउटरीच प्रोग्राम

विजयन भारती (विभा) के सहयोग से सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता में 30 अक्टूबर, 2019 को कर्टेन रेज़र और इंडिया इंटरनेशनल साइंस फेस्टिवल (आईआईएसएफ) का आउटरीच प्रोग्राम - 2019 आयोजित किया गया। कार्यक्रम में स्थानीय स्कूलों और कॉलेजों के लगभग 280 छात्रों ने अपने शिक्षकों के साथ भाग लिया। भारत में विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उपलब्धियों को दर्शाते हुए, डीएसआईआर और डीजी, सीएसआईआर के सचिव डॉ. शेखर सी. मांडे ने दर्शकों और मीडिया को संबोधित किया। उन्होंने आचार्य जगदीश चंद्र बोस, सत्येंद्र नाथ बोस, मेघनाद साहा, आशुतोष मुखर्जी, डॉ. सी.वी. रमन और अतीत के अन्य जो कोलकाता को वैश्विक मानचित्र पर रखते हैं। इस अवसर पर उपस्थित अन्य गणमान्य व्यक्तियों में डॉ. जाजती नायक, नेशनल गवर्निंग काउंसिल, सदस्य, विजन भारती और वरिष्ठ वैज्ञानिक, वीईसीसी, कोलकाता, डॉ. नकुल पाराशर, निदेशक, विज्ञान प्रसार, डीएसटी, भारत सरकार शामिल थे।

5वां आईआईएसएफ - 2019 के लिए विषय राइजेन इंडिया - रिसर्च, इनोवेशन और साइंस एम्पावरिंग द नेशन था। यह विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय द्वारा संयुक्त रूप से कोलकाता में 5 - 8 नवंबर, 2019 के दौरान विजन भारती के सहयोग से आयोजित किया गया था। विविध मूल के प्रतिभागियों की बड़ी संख्या ने आईआईएसएफ - 2019 के 28 प्रमुख कार्यक्रमों में भाग लिया, जो पूरी अवधि में जारी रहा। सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने गिनीज वर्ल्ड रिकॉर्ड अटेम्प्ट (जीडब्ल्यूआर), साइंस विलेज (एसवी) और नेशनल सोशल ऑर्गनाइजेशन एंड इंस्टीट्यूशंस मीट (एनएसओआईएम) नामक तीन प्रमुख कार्यक्रमों का समन्वय किया। स्कूली विद्यार्थी द्वारा की गई अनूठी वैज्ञानिक गतिविधियों में विश्व रिकॉर्ड बनाने का प्रयास आईआईएसएफ-2019 का एक महत्वपूर्ण हिस्सा रहा है। पश्चिम बंगाल के स्कूली विद्यार्थी द्वारा 5 वें आईआईएसएफ - 2019 में तीन गिनीज विश्व रिकॉर्ड बनाए गए। 'साइंस विलेज (एसवी)' का मुख्य लक्ष्य छात्रों को ग्रामीण भारत से विज्ञान का प्रदर्शन प्रदान करना और उन्हें विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में भारत की उपलब्धियों से अवगत कराना था। इस आयोजन के तहत, भारत भर के हजारों स्कूली विद्यार्थियों ने कई प्रि-डिजाइंड अद्वितीय कार्यक्रमों में भाग लिया। आईआईएसएफ 2019 का कार्यक्रम एनएसओआईएम 6-8 नवंबर, 2019 के दौरान साइंस सिटी, कोलकाता में आयोजित किया गया था, जहां कई सरकारी और गैर-सरकारी संगठनों ने इस 3 दिनों के शिखर सम्मेलन में भाग लिया, जो सामाजिक उद्यमों और आगे के मार्ग की प्रभावशीलता पर नए प्रतिमान पर चर्चा करने के लिए किया गया।

इस कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी के माध्यम से जमीनी स्तर के स्वैच्छिक विकास संगठनों को राष्ट्र निर्माण में संलग्न करना था।

सहयोग

शैक्षणिक सहलग्नता

एआरसीआई, हैदराबाद, आईआईटी (बीएचयू), वाराणसी और आईआईईएसटी, शिबपुर और वीएसएससी, त्रिवेंद्रम और एनआईटी, जमशेदपुर के साथ शैक्षणिक संबंध स्थापित किया गया है।

- सीजीसीआरआई में प्रौद्योगिकी विकास के लिए सीएसआईआर-सीजीसीआरआई तथा इंटरनेशनल एडवांस्ड रिसर्च सेंटर फॉर पावडर मेटालर्जी एंड न्यू मैटेरियल्स (एआरसीआई) हैदराबाद के बीच समझौता ज्ञापन
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई तथा आईआईटी (बीएचयू), वाराणसी दोनों संस्थानों के पारस्परिक लाभ के लिए क्षमता निर्माण के लिए उनके बीच समझौता ज्ञापन
- दो संस्थानों के बीच शैक्षणिक सहयोग के लिए सीजीसीआरआई और आईआईईएसटी, शिबपुर के बीच समझौता ज्ञापन
- ऑप्टिकल किरणों को विकसित करने के लिए सीएसआईआर-सीजीसीआरआई तथा विक्रम साराभाई स्पेस सेंटर (वीएसएससी) के बीच समझौता ज्ञापन
- शैक्षणिक सहयोग के लिए सीएसआईआर-सीजीसीआरआई और एनआईटी, जमशेदपुर के बीच समझौता ज्ञापन

(बायें से दाएं) सीएसआईआर-सीजीसीआरआई और आईआईटी (बीएचयू) और आईआईईएसटी के बीच समझौता ज्ञापन एक्सचेंज

उद्योग सहलग्नता

- फाइबर लेजर के क्षेत्र में सहयोगी अनुसंधान एवं विकास के अवसरों की तलाश के लिए गैर-प्रकटीकरण समझौतों को बायोरैडमेडिस प्राइवेट लिमिटेड, पुणे (एक चिकित्सा उपकरण निर्माण कंपनी) के साथ जोड़ा गया है।
- सीएसबीआर-सीजीसीआरआई, सीएसआईआर-एनएमएल और टाटा स्टील के बीच एक त्रिपक्षीय समझौता ज्ञापन पर एफबीजी सेंसर के माध्यम से ब्लास्ट फर्नेस के ऑनलाइन तापमान की निगरानी से संबंधित एक संयुक्त अनुसंधान परियोजना के लिए हस्ताक्षर किए गए थे।
- सीएसआईआर-सीजीसीआरआई और 4 तरह के क्लिनिक और कंसल्टेंसी, सहयोगी अनुसंधान के लिए महाराष्ट्र के बीच एक समझौते पर हस्ताक्षर किए गए हैं
- सहयोगी अनुसंधान और प्रौद्योगिकी क्षमता निर्माण के लिए सीएसआईआर-सीजीसीआरआई और ओएनजीसी एनर्जी सेंटर ट्रस्ट, नई दिल्ली के बीच समझौता ज्ञापन

अंतर्राष्ट्रीय संलग्नता

रिफ्रैक्ट्रीज पर द्विपक्षीय संगोष्ठी

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता में 3-5 अप्रैल, 2019 के दौरान सीएसआईआर-सीजीसीआरआई और वुहान यूनिवर्सिटी ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी (डब्ल्यूयूएसटी), चीन द्वारा 'सीएसआईआर-सीजीसीआरआई-डब्ल्यूयूएसटी' पोस्ट ग्रेजुएट सेमिनार ऑन रेफ्रैक्ट्रीज 'पर एक सेमिनार का आयोजन किया गया। उपरोक्त संगोष्ठी का विषय विचारों का आदान-प्रदान करना और भारत एवं चीन के पोस्ट ग्रेजुएट छात्रों के बीच शोध गतिविधियों को साझा करना था। उपरोक्त कार्यक्रम में चीन के सत्रह प्रतिभागियों और विभिन्न भारतीय शैक्षणिक संस्थानों के आठ छात्रों ने अपने शोध कार्य प्रस्तुत किए।

ताइवान के प्रतिनिधिमंडल का दौरा

प्रोफेसर वेई-चुंग वैंग, निदेशक, सेंटर फॉर इंडिया स्टडीज, नेशनल टिंगिंग हुआ यूनिवर्सिटी (एनटीएचयू), ताइवान और उनकी टीम ने सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता और एनटीएचयू के बीच भविष्य के सहयोग पर चर्चा करने के लिए 30 जुलाई, 2019 को सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता का दौरा किया।

निदेशक, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई द्वारा डॉ. आर.एन. बसु की उपस्थिति में ताइवान के प्रतिनिधिमंडल का किया जा रहा स्वागत

पुरस्कार, उपाधि, स्थानांतरण

विद्वत सम्मान

डॉ. के. मुरलीधरन, निदेशक ने 12 वें एशिया पैसिफिक माइक्रोस्कोपी सम्मेलन 2020 के दौरान ईएमएसआई लाइफटाइम अचीवमेंट पुरस्कार प्राप्त किया।

डॉ. मुरलीधरन को मेटल एशिया से मेटल एशिया एक्सीलेंस, जो नॉन-फैरस मिनरल एवं मेटल पर एक प्रमुख प्रकाशन है, से मेटल एशिया एक्सलेंस अवार्ड प्राप्त भी किया था।

डॉ. एम.सी. पॉल, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक, फाइबर ऑप्टिक्स एंड फोटोनिक डिवीजन ने नेशनल ताइपे यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी, ताइपेई, ताइवान के वरिष्ठ विजिटिंग साइंटिस्ट पुरस्कार प्राप्त किया, जिसे आईईईई फ़ोटोनिक्स जर्नल स्पेशल इश्यू (नवम्बर/दिसम्बर 2019) के लिए अतिथि संपादक के रूप में नामित किया गया तथा मलेशिया इंवेंशन, इन्नोवेशन एंड डिजाइन एक्सपोजिशन 2019 (आईडेक्स2019), मलेशिया में गोल्ड मेडल से सम्मानित किया गया।

उन्हें रशियन साइंस फाउंडेशन द्वारा इंटरनेशनल एक्सपर्टाइज प्रोजेक्ट ऑफ रशियन इंटरनेशनल अफेयर्स काउंसिल के अंतर्राष्ट्री समीक्षण के रूप में भी चुना गया था।

डॉ. एच. एस. त्रिपाठी, सीनियर प्रिंसिपल साइंटिस्ट, रिफ्रैक्टरी एंड ट्रेडिशनल सेरामिक्स डिविजन को वुहान यूनिवर्सिटी ऑफ़ साइंस एंड टेक्नोलॉजी, चीन में दो साल की अवधि के लिए विजिटिंग प्रोफेसर के रूप में आमंत्रित किया गया था।

उन्होंने औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए उच्च प्रदर्शन रिफ्रैक्ट्री समुच्चय विकसित करने के लिए 23वां इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन नॉन-फेरस मिनरल एंड मेटल्स (आईसीएनएफएमएम 2019) में इन्नोवेटिव रिसर्च अवार्ड भी प्राप्त किया।

श्री सौरव नाग, सीनियर साइंटिस्ट, स्पेशलिटी ग्लास टेक्नोलॉजी डिवीजन ने 23वां इंटरनेशनल कॉफ्रेंस ऑन नॉन-फेरस मिनरल्स एंड मेटल्स (सीएनएफएमएम-2019), कोलकाता के दौरान पोस्टर प्रस्तुतिकरण में प्रथम पुरस्कार प्राप्त किया।

श्री सीतेंदु मंडल, मुख्य वैज्ञानिक, स्पेशियल्टी ग्लास टेक्नोलॉजी डिवीजन को वर्ष 2019 के लिए वेस्ट बंगाल एकैडेमी ऑफ साइंस एंड टेक्नोलॉजी (डब्ल्यूएएसटी) का फेलो चुना गया है।

डॉ. अनिर्बान धर, वरिष्ठ वैज्ञानिक, फाइबर ऑप्टिक्स एंड फोटोनिक डिवीजन ने ओएसए, ऑप्टिकल सोसाइटी ऑफ अमेरिका, यूएसए से वरिष्ठ सदस्य पुरस्कार प्राप्त किया।

डॉ. मिथुन दास, प्रिंसिपल साइंटिस्ट, बायो सिरेमिक्स एंड कोटिंग डिवीजन एड्डिटिव मैन्युफैक्चरिंग मीट्स मेडिसीन (एएमएमएम 2019), जर्मनी पर इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस में साइंटिफिक प्रोग्राम कमिटी में नामांकित किया गया था।

डॉ. मृणाल पाल, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक, फंक्शनल मैटेरियल्स एंड डिवाइसेज डिवीजन को पश्चिम बंगाल राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद के सदस्य के रूप में शामिल किया गया।

अशीष कुमार मंडल, प्रधान वैज्ञानिक, स्पेशिलटी ग्लास टेक्नोलॉजी डिविजीन ने 9वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में सर्कुलर इकोनॉमी की दिशा में सस्टेनेबल वेस्ट मैनेजमेंट पर कलिंगा इंस्टीट्यूट ऑफ इंडस्ट्रियल टेक्नोलॉजी, भुवनेश्वर के लिए आईकॉनएसडब्ल्यूएम एक्सीलेंस अवार्ड 2019 प्राप्त किया।

डॉ. स्वस्तिक मंडल, प्रिंसिपल साइंटिस्ट, फंक्शनल मटेरियल्स एंड डिवाइसेस डिवीजन को नेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन फ्रंटियर्स इन मॉडर्न फिजिक्स (एनसीएफएमपी 2020), एडामास यूनिवर्सिटी, कोलकाता में सलाहकार समिति सदस्य के रूप में चुना गया।

डॉ. एल. के. शर्मा, मुख्य वैज्ञानिक एवं वैज्ञानिक प्रभारी, सीएसआईआर-सीजीसीआरआई , खुर्जा सेंटर ने ऑल इंडिया पॉटरी मैन्युफेक्चरर्स एसोशिएशन से मिश्रा मेमोरियल अवार्ड 2019 प्राप्त किया।

डॉ. महेश कुमार गागराई, वैज्ञानिक, सिरेमिक मेम्ब्रेन डिवीजन ने इंजीनियरिंग साइंस एंड एडवांस रिसर्च (एसार'19), कानपुर में अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में मौखिक प्रस्तुति पुरस्कार प्राप्त किया।

डॉ. वामसी कृष्ण बल्ला, सीनियर प्रिंसिपल साइंटिस्ट, बायो सिरैमिक्स एंड कोटिंग डिवीजन को नेशनल साइंस फाउंडेशन, यूएसए से एनएसएफ-आईकॉर्प (इनोवेटिव कॉर्पोरेशंस) का पुरस्कार मिला और वह स्टैनफोर्ड के 'लीन लॉन्चपैड' लॉन्चपैड 'एंटरप्रेन्योरशिप ट्रेनिंग प्राप्तकर्ता था।

उन्हें एसोसिएटेड एडिटर, एडवांस इन मैटेरियल्स साइंस एंड इंजीनियरिंग, हिंदवी प्रकाशन के रूप में भी नामित किया गया था।

डॉ. लता रामरखियानी, डीएसटी वूमन साइंटिस्ट, जल प्रौद्योगिकी विभाग ने 9 वें इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन सस्टेनेबल वेस्ट टुवार्ड्स सर्कुलर इकोनॉमी, कलिंगा इंस्टीट्यूट ऑफ इंडस्ट्रियल टेक्नोलॉजी, भुवनेश्वर के लिए आईकॉनएसडब्ल्यूएम एक्सीलेंस अवार्ड 2019 प्राप्त किया।

उन्होंने 107वें इंडियन साइंस कांग्रेस, बंगलुरु में पोस्टर प्रस्तुति में दूसरा स्थान हासिल किया।

डॉ. जुई चक्रवर्ती, प्रमुख वैज्ञानिक, बायो सेरामिक्स एंड कोटिंग डिवीजन को इंडियन जर्नल ऑफ मैटेरियल्स साइंस, हिंदवी पब्लिकेशन्स और जर्नल ऑफ एप्लाइड फिजिकल साइंस इंटरनेशनल, इंटरनेशनल नॉलेज प्रेस के संपादकीय बोर्ड सदस्यों के रूप में नामित किया गया था।

विद्यार्थी पुरस्कार

एफएमडीडी की डॉ. सरा सेन: इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट, कोलकाता में 19-21 सितंबर, 2019 के दौरान इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन केमिकल एंड एन्वायरोन्मेंचव साइंसेज (आईसीसीए 2019) में सर्वश्रेष्ठ शोधपत्र पुरस्कार।

एफएमडीडी के गौरव रंजन दे: इंस्टीट्यूट ऑफ इंजीनियरिंग एंड मैनेजमेंट, कोलकाता में 19-21 सितंबर, 2019 के दौरान इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन केमिकल एंड एन्वायरोंमेंटल साइंसेज (आईसीसीएईएस 2019) में पोस्टर प्रस्तुति में प्रथम पुरस्कार।

बीसीसीडी की सुमन साहा: (क) इंस्टीट्यूशन ऑफ इंजीनियर्स (इंडिया), कोलकाता में 1-2 नवंबर, 2019 के दौरान सिंथेसिस, कैरेक्टराइजेशन एंड अप्लिकेशन' पर नैनोमैटिरियल्स (एससीएएन) पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुति पुरस्कार

(ख) पोस्ट ग्रेजुएट मेडिकल एजुकेशन एंड रिसर्च, चंडीगढ़ में 17 नवंबर, 2019 को आयोजित द्वितीय नेशनल बायोमेडिकल रिसर्च कॉम्पटिशन, एनबीआरकॉम 2019 में 'एक्सलेंस इन रिसर्च वर्क' के लिए प्रशंसा पत्र प्रप्त किया।

(ग) एस. एन. बोस नेशनल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेज, कोलकाता में 18-20 जुलाई, 2019 के दौरान आयोजित 'करेंट ट्रेंड्स इन मैटेरियल्स साइंस एंड इंजीनियरिंग (सीटीएमएसई)' पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन पर सर्वश्रेष्ठ मौखिक प्रस्तुति पुरस्कार।

एफओपीडी के भास्वर दत्त गुप्ता: इंस्ट्रूमेंट्स रिसर्च एंड डेवलपमेंट इस्टैब्लिशमेंट (आईआरडीई), देहरादून में 19-22 अक्टूबर, 2019 के दौरान इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन ऑप्टिक्स एंड इलेक्ट्रो-ऑप्टिक्स (आईसीओएल-2019) में एसपीआईई सर्वश्रेष्ठ शोध पत्र पुरस्कार।

एफओपीडी के देबाशीष पाल: चेन्नई के वेल्लोर इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी में डीएई-बीआरएनएस नेशनल लेजर सिम्पोजियम (एनएलएस -28) में सर्वश्रेष्ठ पीएचडी थीसिस अवार्ड।

एफएमडीडी की प्रीति लता महापात्रा: इंस्टीट्यूट ऑफ फायर एंड सेफ्टी इंजीनियरिंग, हल्दिया में 28 से 29 दिसंबर, 2019 के दौरान आयोजित इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन नैनोटेक्नोलॉजी (आईसीएनटी-2019) के अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में पोस्टर प्रस्तुति में प्रथम पुरस्कार।

एफएमडीडी की पूजा घोष: सीएसआईआर-एनआईआईएसटी, तिरुवनंतपुरम में 9-10 दिसंबर, 2019 के दौरान आयोजित इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन एडवांस्ड फंक्शनल मैटीरियल (आईसीएएफएम 2019) में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार।

बीसीसीडी के अर्नब भट्टाचार्जी:
(क) एस एन बोस नेशनल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेज, कोलकाता में जुलाई 18-20, 2019 के दौरान आयोजित 'करेंट ट्रेंड्स इन मैटेरियल्स एंड इंजीनियरिंग (सीटीएमएसई 2019)' पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार।

(ख) इंडियन सिरेमिक सोसायटी, केरल चैप्टर, सीएसआईआर-एनआईआईएसटी, तिरुवनंतपुरम के 83 वें वार्षिक सत्र में आयोजित 11-12 दिसंबर, 2019 के दौरान आयोजित नेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन-इनोवेशन एंड टेक्नोलॉजीज फॉर सेरामिक्स (इंटेक, 2019) में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार।

एसजीटीडी की मलोबी सेठ: इंस्टीट्यूट ऑफ फायर एंड सेफ्टी इंजीनियरिंग (आईएफएसई) हल्दिया में 28-29 दिसंबर, 2019 के दौरान आयोजित इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन नैनोटेक्नोलॉजी (आईसीएनटी-2019) में मौखिक प्रस्तुति के लिए प्रथम पुरस्कार।

बीसीसीडी के डॉ. अनिरुद्ध पाल:
(क) एनआईटी दुर्गापुर में 3-7 जनवरी, 2020 के दौरान आयोजित 'रिसेंट ट्रेंड इन बायोमेडिकल इंजीनियरिंग (आरटीबीई-2020) में पोस्टर प्रस्तुति में दूसरा पुरस्कार।

(ख) कोलकाता के हेरिटेज इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी में 20-22 जनवरी, 2020 के दौरान "एडवांसेजन इन बायोप्रोसेस इंजीनियरिंग एंड टेक्नोलॉजी 2020 (आईसीएबीईटी 2020)" पर दूसरे अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में पोस्टर प्रस्तुति में प्रथम पुरस्कार।

ग्लास डिवीजन की अकिला जी. प्रभुदेसाई: सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता में फरवरी, 2020 के दौरान आयोजित द्वितीय इंडियन मैटेरियल्स कॉन्क्लेव में तथा मैटेरियल्स रिसर्च सोसाइटी ऑफ इंडिया (एमआरएसआई) के 31वें वार्षिक आम बैठक में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार।

ग्लास डिवीजन की सुकन्या कुंडू:
(क) सीएसआईआर-सीजीसीआरआई, कोलकाता में फरवरी, 2020 के दौरान आयोजित 31 वीं वार्षिक आम बैठक की एवं द्वियीत इंडियन मैटेरियल्स कॉन्क्लेव में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार।

(ख) सीएसआईआर-एनईआईएसटी, जोरहाट में 20-22 फरवरी, 2020 के दौरान इंटरनेशनल कॉन्फ्रेंस ऑन इंजीनियरिंग साइंसेज एंड टेक्नोलॉजिज फॉर एन्वायरोन्मेंटल केयर (ईएसटीईसी -2020) में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार।

एसजीएमटी के श्री हसमत खान: जेआईएस यूनिवरर्सिटी, कोलकाता में 28 फरवरी, 2020 को 'राष्ट्रीय विज्ञान दिवस 2020 'समारोह में 3 मौखिक प्रस्तुति पुरस्कार।

प्रतिनियुक्ति विदेश में

डॉ. जितेन घोष

सीनियर साइंटिस्ट, एडवांस्ड मैकेनिकल एंड मटेरियल्स कैरेक्टराइजेशन डिवीजन

देश का दौरा किया

इटली (13.05.2019 - 22.05.2019)

उद्देश्य

एलेट्रा सिंक्रोट्रॉन ट्रायस्टे, इटली में बियर बीमलाइन का उपयोग कर 'इवोल्यूशन ऑफ शॉर्ट-रेंज ऑर्डर इन रेयर-अर्थ एलिमेंट्स (आरईई) डोप्ड ग्लासेज' पर प्रयोग करने के लिएट्रायस्टे, इटली में डेपुटेशन पर।

डॉ. शत्रवदा बालाजी

वरिष्ठ वैज्ञानिक, ग्लास डिवीजन

देश का दौरा किया

संयुक्त राज्य अमेरिका (07.06.2019 - 16.06.2019)

उद्देश्य

अमेरिकन सिरेमिक सोसाइटी (एसीईआरएस) और एसीईआरएस ग्लास एंड ऑप्टिकल मटेरियल डिवीजन द्वारा आयोजित ग्लास (आईसीजी - 2019) पर 25 वीं अंतर्राष्ट्रीय कांग्रेस में भाग लेने के लिए बोस्टन, यूएसए की प्रतिनियुक्ति तथा 'सुपर ब्रॉड बाभ एनआईआर एमिशन फ्रॉम Yb/Ho/Tm ट्रिप्ली डोप्ड ऑक्सीफ्लूराइड ग्लास' शीर्षक योगदानकारी वार्ता भी प्रस्तुत किया।

डॉ. मिन्मय पाल

प्रधान वैज्ञानिक, फाइबर ऑप्टिक्स एंड फोटोनिक्स डिवीजन

देश का दौरा किया

जर्मनी (10.06.2019 - 22.06.2019)

उद्देश्य

'डेवलपमेंट ऑफ हॉलो कोर फोटोनिक क्रिस्टल फाइबर फॉर इफिशिएंट ट्रांसमिशन एट 3 माइक्रोन वेवलेंथ फॉर क्लिनिकल स्टडीज' पर डीएसटी-डीएएडी द्विपाक्षिक परियोजना के तहत 3 माइक्रोन रिजाइम में हॉलो कोर फोटोनिक क्रिस्टल फाइबर (एचसीपीसीएफ) के ऑप्टिकल ट्रांसमिशन को मापने के लिए मैक्स प्लैंक इंस्टीट्यूट फॉर स्ट्रक्चर एंड डाइनैमिक्स ऑफ मैटर, हैमबर्ग, जर्मनी को ज्ञापन।

सुकन्या दत्ता

वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक, मानव संसाधन समूह (एचआरजी)

देश का दौरा

मेक्सिको (29.11.2019 - 04.12.2019)

उद्देश्य

डॉ. सुकन्या दत्ता ने 29 नवंबर - 04 दिसंबर, 2019 के दौरान मेक्सिको का दौरा किया, जिन्होंने विज्ञान संचार पर एक विशेषज्ञ के रूप में ग्वाडलाजारा इंटरनेशनल बुक फेयर में भारत का प्रतिनिधित्व किया।

श्री सीतेंदु मंडल

मुख्य वैज्ञानिक, विशेष ग्लास प्रौद्योगिकी प्रभाग

देश का दौरा किया

संयुक्त राज्य अमेरिका (09.06.2019 - 14.06.2017)

उद्देश्य

अमेरिकन सिरेमिक सोसाइटी (एसीईआरएस) और एसीईआरएस ग्लास एंड ऑप्टिकल मटेरियल डिवीजन द्वारा आयोजित 25वां अमेरिकन सिरेमिक ग्लास (आईसीजी - 2019) में भाग लेने के लिए बोस्टन, यूएसए को प्रतिनियुक्ति तथा 'ग्लास बीड ऐज मैटेरियल ऑफ चॉइस ऑफ इम्मोबाइजेशन ऑफ हाई लेवल रेडियोएक्टिव न्यूक्लियर वेस्ट' शीर्षक एक लेक्चर को डिलीवर करना।

डॉ. मुकुल चंद्र पॉल
वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक, फाइबर ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स डिवीजन, एफओपीडी)

देश का दौरा किया
ताइवान (04.11.2019 - 14.11.2019)

उद्देश्य
डॉ. मुकुल चंद्र पॉल ने शोध सहयोग के लिए 04 से 14 नवंबर, 2019 के दौरान नेशनल ताइपे यूनिवर्सिटी ऑफ टेक्नोलॉजी (एनटीयूटी), ताइपेई, ताइवान का दौरा किया तथा "डेवेलपमेंट ऑफ स्पेशॅलिटी ऑप्टिकल फाइबर्स बेस्ड ऑन मल्टी-एलिमेंट डोप्ड सिलिका ग्लास फॉर फिबेर लेज़र, आंप्लिफाइयर एंज ब्रॉडबैंड लाइट सोर्सेस'. नामक शीर्षक से वक्तव्य दिया।

श्री हर्षवर्धन रेड्डी पिन्निटी
सीनियर रिसर्च फेलो (डीएसटी-इंस्पा), फाइबर ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स डिवीजन

देश का दौरा किया
ब्रिटेन (28.04.2019 - 03.09.2019)

उद्देश्य
न्यूटन भाभा पीएचडी प्लेसमेंट्स प्रोग्राम 2018-19 के तहत नॉनलिनियर फाइबर ऑप्टिक्स:मिड-इंफ्रारेड सुपरकॉन्टिनम जेनरेशन इन डोप्ड सॉलिड-कोर फोटोनिक क्रिस्टल फाइबर्स के संबंध में अनुसंधान कार्य करने लिए इन्स्टिट्यूट ऑफ फ़ोटोनिक्स एंड क्वांटम साइन्सेस, हीरीयट-वॉट यूनिवर्सिटी, एडिन्बर्ग, यूके में अध्ययन टूर।

श्री रिपन कुमार विश्वास
सीनियर रिसर्च फेलो (डीएसटी-इंस्पायर), एडवांस्ड मैकेनिकल एंड मटेरियल कैरेक्टराइजेशन डिवीजन

देश का दौरा किया
इटली (13.05.2019 - 22.05.2019)

उद्देश्य
एलेट्रा सिंक्रोट्रॉन ट्रायस्टे, इटली में बियर बीमलाइन का उपयोग कर 'इवोल्यूशन ऑफ शॉर्ट-रेंज ऑर्डर इन रेयर-अर्थ एलिमेंट्स (आरईई) डोप्ड ग्लासेज' पर प्रयोग करने के लिए ट्रायस्टे, इटली में अध्ययन दौरा।

श्री सौरव दास चौधरी
अनुसंधान सहयोगी- I, फाइबर ऑप्टिक्स और फोटोनिक्स डिवीजन

देश का दौरा
जर्मनी (10.06.2019 - 25.06.2019)

उद्देश्य
3 माइक्रोन रिजाइम में हॉलो कोर फोटोनिक क्रिस्टल फाइबर (एचसीपीसीएफ) के ऑप्टिकल ट्रांसमिशन को मापने के लिए मैक्स प्लैंक इन्स्टिट्यूट फॉर द स्ट्रक्चर एंड डाइनैमिक्स ऑफ मॅटर, हैम्बर्ग, जर्मनी का अध्ययन दौरा तथा म्यूनिख में सीएलईओ यूरोप कॉन्फ्रेंस में अपने पीएचडी कार्य से संबंधित एक शोध-पत्र प्रस्तुत करना।

संस्थागत स्वीकृति

संस्थान ने आईसीजी 2025 की मेजबानी के लिए भारत की ओर से बोली जीती

एक बड़ी सफलता में, भारत ने 39 साल की अवधि के बाद, कोलकाता में 2025 के दौरान 27 वीं अंतर्राष्ट्रीय ग्लास कांग्रेस की मेजबानी करने के लिए जापान को हराया। सीएसआईआर-सीजीसीआरआई ने देश की ओर से बोली प्रक्रिया का नेतृत्व किया। ऑल इंडिया ग्लास मैन्युफैक्चरर्स फेडरेशन, ग्लेज़िंग सोसाइटी ऑफ़ इंडिया और इंडियन सिरेमिक सोसाइटी जैसे अन्य तकनीकी सहयोगियों द्वारा सीएसआईआर-सीजीसीआरआई के साथ इस आयोजन की सह-मेजबानी की जाएगी। संयोग से, भारत में आयोजित होने वाला आखिरी आईसीजी 1986 में नई दिल्ली में था।

सम्मेलन में भारतीय कांच उद्योगों, आर एंड डी संगठनों और शैक्षणिक संस्थानों को भारतीय समाज की बेहतरी के लिए वैश्विक ग्लास समुदाय के साथ सहयोग, सह-निर्माण और सह-शिक्षा की सुविधा के लिए एक बड़ा अवसर प्रदान करने की परिकल्पना की गई है। उक्त 27 वें आईसीजी का प्रस्तावित विषय 'ग्लास: अ स्मार्ट एंड इंडिस्पेंसेबल सोसाइटी फॉर सस्टेनेबल सोसाइटी' है। इसका ध्यान उभरती प्रौद्योगिकियों पर होगा जो विभिन्न क्षेत्रों में ग्लास उत्पादों के उपयोग में परिवर्तन को उत्प्रेरित कर सकते हैं।

महत्वपूर्ण सुविधाओं का सृजन

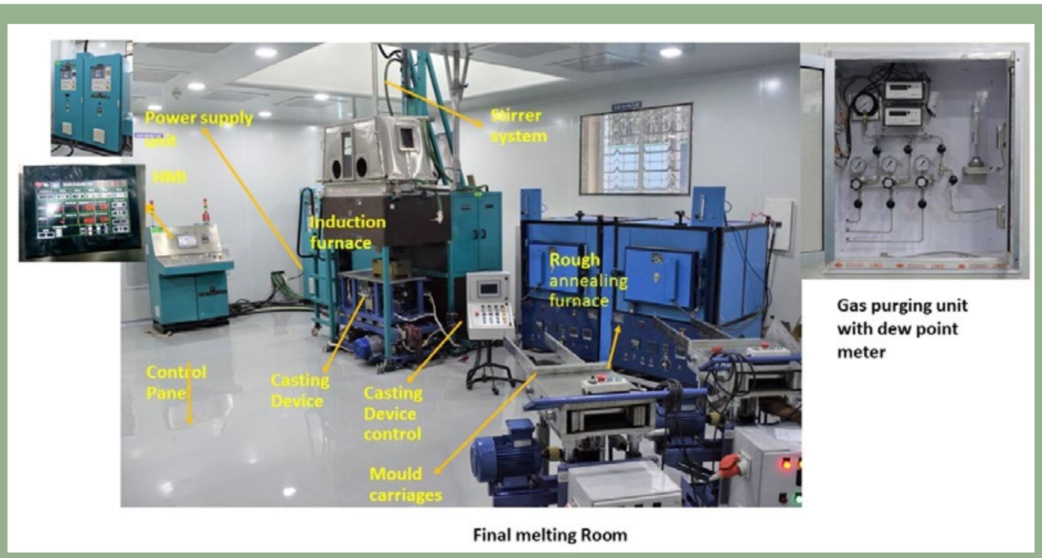
बायोमैटेरियल्स सिंथेसिस लैब

विभिन्न सिरैमिक्स, पॉलिमर और उनके कंपोज़िट पाउडर और स्कैफोल्ड्स निर्माण की प्रक्रिया के लिए बायो-सिरेमिक्स एवं कोटिंग डिवीजन में कई परिष्कृत उपकरणों और सामानों से युक्त बायोमैटेरियल्स सिंथेसिस लैब 'बनाया गया है।

एलेक्ट्रोस्पिनिंग एक्विपमेंट (सूपर एस-1),शेकर के साथ फ्यूम हुड, बीओडी इंक्यूबेट्र एवं अन्य

ग्लास मेल्टिंग सुविधा

ग्लास मेल्टिंग की सुविधा जिसमें 15 ली ग्लास पिघलने वाली इंडक्शन भट्ठी शामिल है जिसमें बॉटम पोरिंग क्षमता, अर्ध-स्वचालित ग्लास कास्टिंग डिवाइस, एनीलिंग फर्नेस और मटेरियल हैंडलिंग डिवाइसेस का प्रावधान है, जिसे बॉटम ग्लास डिवीजन में बड़े आकार के Nd-डोप्ड लेजर के उत्पादन के लिए किया गया है।



एनडी-डोपेड लेजर ग्लास के उत्पादन के लिए प्रेरण एल ग्लास पिघलने की सुविधा 15 एल क्षमता

आर्किटेक्चरल ग्लास रिसर्च एंड टेस्टिंग (एजीआरटी) सुविधा

स्पॉट फॉल्ट्स, रीम्स, स्ट्रिंग्स, लाइन्स, रैखिक और ऑप्टिकल दोषों के परीक्षण के लिए एक एजीआरटी सुविधा आईएस 14900: 2018 मानक के अनुसार बनाया गया है।

स्पॉट फॉल्ट्स का निर्धारण

रिम्स, स्ट्रिंग्स, लाइन्स एवं लिनियर फॉल्ट का निर्धारण

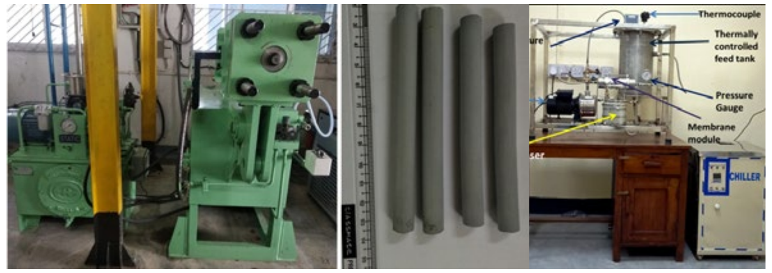
2500 मिमी. x 2000 मिमी. के ऑप्टिकल जेब्रा बोर्ड का निर्धारण

मर्करी इंट्रूजन पोरोसीमीटर

एक मर्करी इंट्रूजन पोर्सिमीटर (मॉडल: पोरेमास्टर 60, एंटोन पार, यूएसए) को एमआईसीडी में स्थापित किया गया है जो पारे के एक पूल में डूबे हुए नमूने पर नियंत्रित दबाव लागू करके किसी सामग्री के छिद्र आकार के वितरण और छिद्र को मापने की क्षमता रखता है। वॉशबर्न समीकरण द्वारा रिकॉर्डेड प्रेसर-वोल्यूम कर्व से गणना की जाती है।

पोरमास्टर 60 (एंटर पार, यूएसए)

मेंब्रेन डिस्टिलेशन यूनिट एवं हाइड्रॉलिक एक्सट्रूज़नन प्रेस



20 टन क्षमता का हाइड्रॉलिक एक्सट्रूज़न प्रेस एवं मेंब्रेन डिस्टिलेशन सेटअप

एफबीजी इंस्क्रिप्शन सिस्टम आधारित फेमटोसेकंड पल्स्ड लेजर

एक फेमटो-सेकंड पल्स्ड लेजर आधारित फाइबर ब्रैग ग्रेटिंग (एफबीजी) इंस्क्रिप्शन प्रणाली स्थापित की गई है। ग्रेटिंग को 1030 nm पर लेजर के मूलभूत वेवलेंथ का उपयोग करके या तो फ्रिक्वेंसी को उत्कीर्ण किया जा सकता है या इसकी आवृत्ति 515 nm पर दोगुनी हो सकती है। सिस्टम में बिंदु-दर-बिंदु और लाइन-बाय-लाइन निर्माण पद्धति का उपयोग करके एफबीजी को अंकित करने के विकल्प हैं। एफबीजी एकसमान अवधि के साथ-साथ चिरपीड अवधि के साथ अंकित किया जा सकता है। इस प्रणाली का उपयोग करके FBG के शिलालेख के लिए सहज फाइबर अनिवार्य नहीं हैं। एफबीजी को एक्रिलाट बहुलक और पॉलीमाइड कोटिंग्स के माध्यम से अंकित किया जा सकता है।

जीसी-एमएस प्रणाली

नैनोबियो मिशन मोड प्रोजेक्ट (एचसीपी 0012) के तहत सीएसआईआर-सीजीसीआरआई के फंक्शनल मैटेरियल्स एंड डिवाइसेज डिवीजन में लागत के 65 लाख के साथ गैस क्रोमैटोग्राफी मास स्पेक्ट्रोमीटर को स्थापित किया गया है। इसका उपयोग ppb / -ppm स्तर पर ब्रिद कम्पोनेंट का विश्लेषण करने के लिए किया जा रहा है। सांस की माप द्वारा मधुमेह का पता लगाने के लिए सीजीसीआरआई में विकसित एसीटोन सेंसरों का अंशांकन जीसीएमएस का उपयोग करके सांस की एसीटोन सामग्री की क्रॉस चेकिंग के माध्यम से किया गया है।

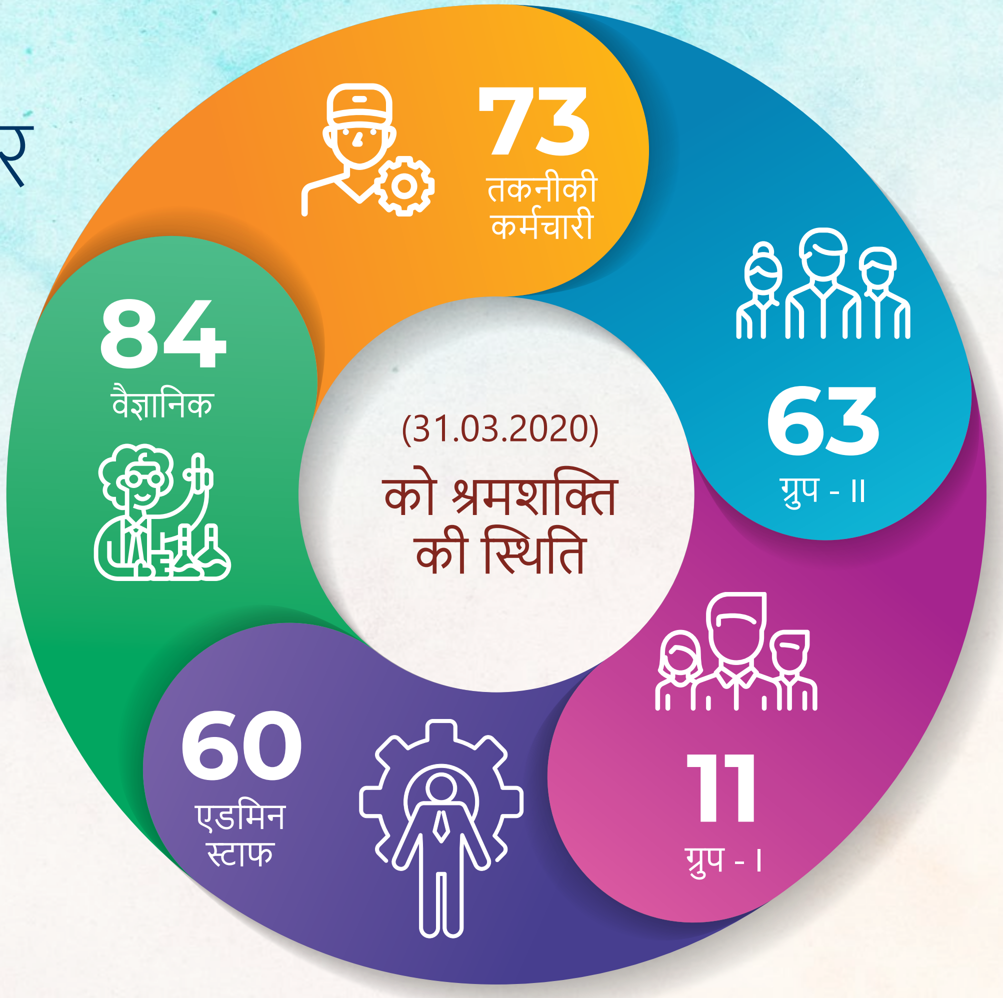
गैर-संपर्क प्रोफीलोमीटर

सतही आकृति विज्ञान विश्लेषण के लिए 3 डी गैर-संपर्क ऑप्टिकल प्रोफाइलर के रूप में एक प्रमुख सुविधा " फूड एंड कंज्यूमर सेफ्टी सोल्यूशन (फोकस) "पर सीएसआईआर मिशन मोड कार्यक्रम के तहत विभिन्न पहलुओं सतह विज्ञान और प्रौद्योगिकी पर काम करने के लिए बनाई गई थी।

लेज़र असिस्टेड अल्ट्रा-प्रिसिजन मशीनिंग सुविधा

अति उच्च सटीकता और सरफेस फिनिश के साथ हार्ड सिरेमिक / मिश्र धातु मोल्ड के निर्माण के लिए एनओसीसीडी में एक नवीन लेजर असिस्टेड अल्ट्रा-सटीक मशीनिंग सुविधा स्थापित की गई है। यह सुविधा ब्रिटल सिरेमिक सामग्री के नमनीय मोड मशीनिंग को प्राप्त करती है, जो कि सिरेमिक की पारंपरिक सतह की पीसने की प्रक्रिया द्वारा हासिल की गई फिनिशिंग की तुलना में लेजर असिस्टेड डायमंड टर्निंग के उपयोग से एक अत्यंत उच्च सामग्री हटाने दर के साथ बेहद कम रा मान (<5 nm) प्राप्त करने के लिए है। निम्नलिखित आकृति में उपरोक्त मशीन को दर्शाया गया है।

स्टाफ समाचार



इस रिपोर्ट अवधि के दौरान, 18 कार्मिकों को सेवानिवृत्ति प्रदान की गई, पांच व्यक्तियों को सीएसआईआर-सीजीसीआरआई में स्थानांतरित किया गया और दो को संस्थान से बाहर स्थानांतरित कर दिया गया जबकि दो व्यक्तियों ने इस्तीफा दे दिया। इस रिपोर्ट की अवधि के दौरान, कोई भी नया स्थायी कर्मचारी संस्थान में शामिल नहीं हुआ।

सेवानिवृत्ति

श्री शंभु बाल्मीकि
लैब सहायक
(इंजिनियरिंग सर्विस डिविजन)
30.04.2019

श्रीमती झरना बसु
प्राइवेट सेक्रेटरी
(सीओए/एओ ऑफिस)
31.05.2019

डॉ. अशोक कुमार राय
मुख्य वैज्ञानिक
(जीपीए मेंटेनेन्स यूनिट)
30.06.2019

श्री तारकेश्वर ओझा
लैब सहायक (एनओसीसीडी)
31.07.2019

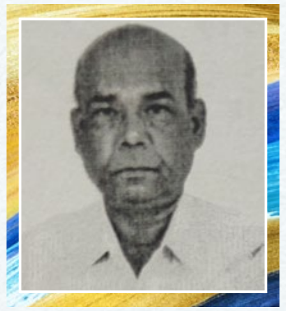
श्रीमती आर जयश्री
रिशेप्शनिस्ट (रिसेप्शन एंड सिक्यूरिटी)
31.07.2019

श्रीमती नमिता सँपुई
लैब सहायक, बीडीएसडी
31.08.2019

डॉ. (श्रीमती) केका मुखर्जी
वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी (2),
एएमएमसीडी
30.09.2019

श्री भिखारी चंद
वरिष्ठ तकनीशियन (2),
खुर्जा सेंटर
30.09.2019

डॉ. भारत भूषण झा
मुख्य वैज्ञानिक, बीडीएसडी
31.10.2019



डॉ. अंजन कुमार चक्रवर्ती
प्रधान तकनीकी अधिकारी,
नरोदा सेंटर
31.10.2019

डॉ. राजेंद्र नाथ बसु
मुख्य वैज्ञानिक, एफसीबीडी
31.12.2019

डॉ. संजय मंडल
प्रधान तकनीकी अधिकारी,
एमसीआईडी
31.12.2019

श्री सुखेंदु शेखर मुखोपाध्याय
प्रधान तकनीकी अधिकारी
एमसीआईडी
31.01.2020

श्री इंद्र कांत झा
वरिष्ठ तकनीशियन (2),
एसजीटीडी
31.01.2020

श्री सुशांत कु. सांपुई
लैब सहायक, एमसीआईडी
31.01.2020

श्री याद राम
वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी
खुर्जा सेंटर
31.01.2020

श्रीगोपाल चंद्र दास
वरिष्ठ तकनीशियन (2),
एनओसीडी
29.02.2020

श्री कमल कांति सरदार
सहायक हलवाई सह रसोइया
(एमएसीपी)
31.03.2020

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई छोड़नेवाले

श्री ऑरोत्तम कुंडू
सहायक अनुभाग अधिकारी (जी)
भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण
24.09.2019

मो. सलीम गोलदर
वरिष्ठ सचिवालय सहायक (जी)
एम्स, भुवनेश्वर
31.12.2019

सीएसआईआर-सीजीसीआरआई में और स्थानांतरण

डॉ. प्रबीर पाल
वरिष्ठ वैज्ञानिक
सीएसआईआर-एनपीएल
नई दिल्ली
03.06.2019

श्री राजेश कुमार पारीक
कंट्रोलर ऑफ फाइनान्स एंड अकाउंट्स
सीएसआईआर-सीईईआरआई, पिलानी
05.08.2019

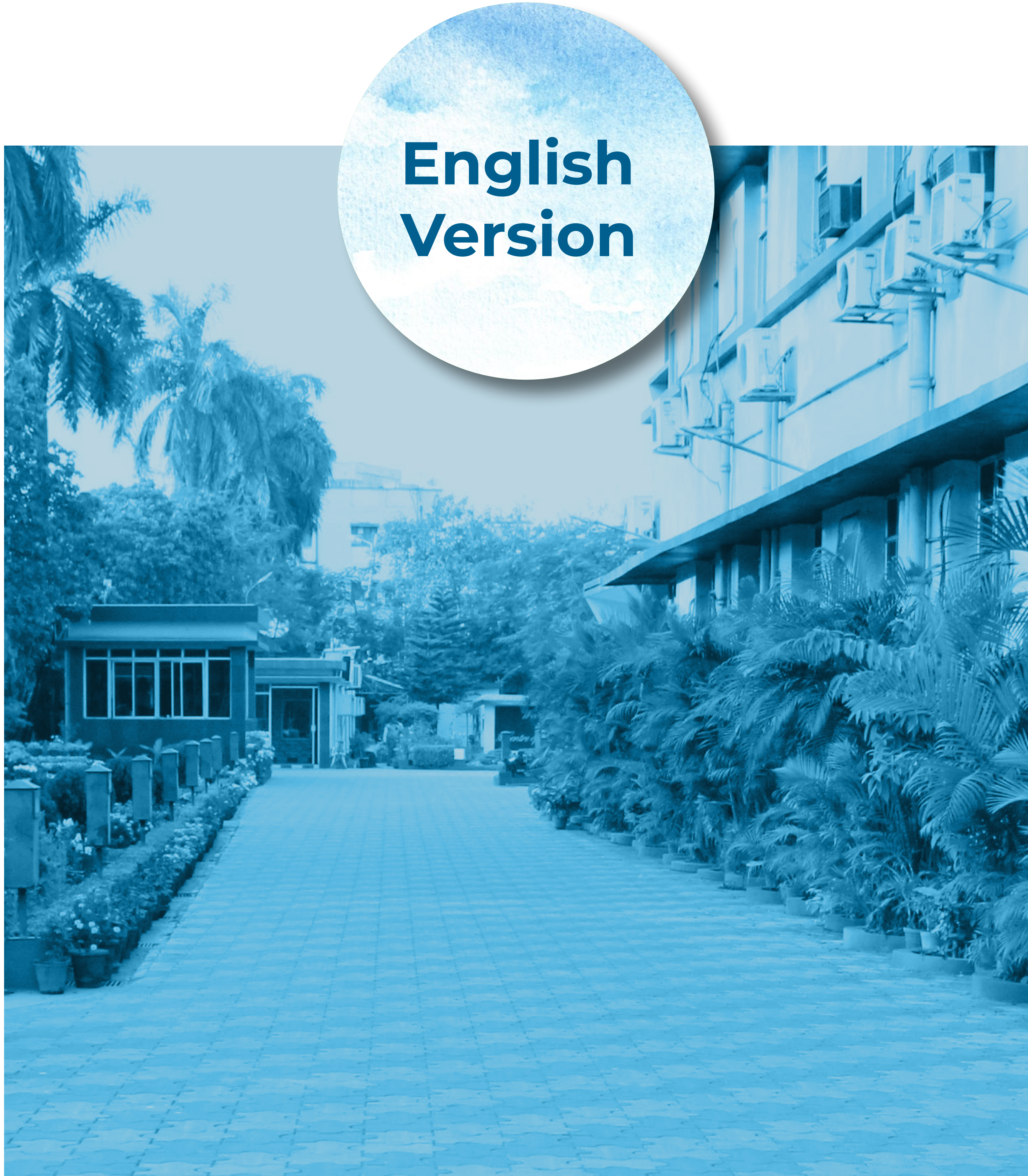
श्री सनातन नैया
वरिष्ठ तकनीशियन (2)
सीएसआईआर-एनएमएल, जमशेदपुर
02.09.2019

डॉ. अमीष जी. जोशी
वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक
सीएसआईआर-एनपीएल
नई दिल्ली
09.09.2019

सुश्री संहिता गांगुली
अनुभाग अधिकारी (सामान्य)
सीएसआईआर-आईआईसीबी, कोलकाता
01.11.2019

श्री देबी प्रसाद कर्मकार
प्रधान वैज्ञानिक (खुर्जा सेंटर)
सीएसआईआर (मुख्यालय)
नई दिल्ली
14.06.2019

श्री पराग पातर
कंट्रोलर ऑफ फाइनैन्स एंड अकाउंट्स
सीएसआईआर-सीएमईआरआई, दुर्गापुर
02.09.2019

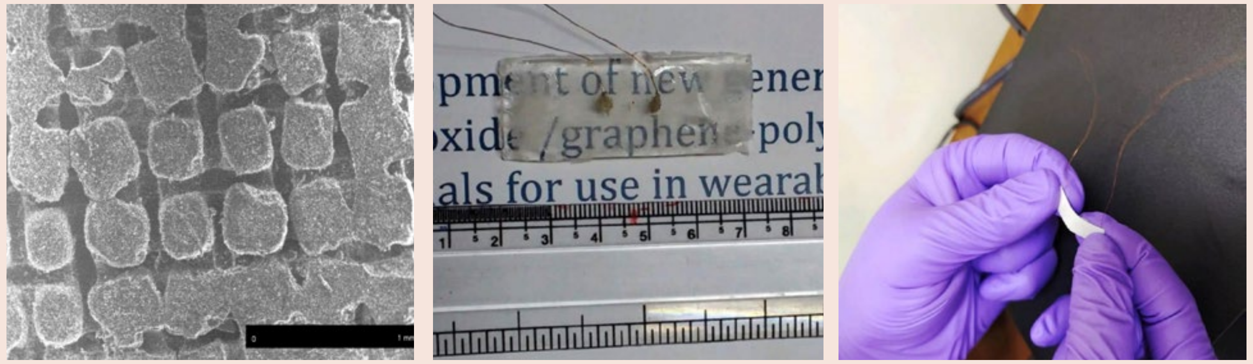


R&D Profile

Advanced Mechanical & Materials Characterization and Instrumentation

The materials characterization and instrumentation vertical has continued to provide services for the structure-process-property correlation of novel materials through state-of-art facilities such as differential thermal analyser, thermos-gravimetric analyser, high temperature and cryogenic temperature dilatometer, particle size and zeta potential analyser, magneto-rheometer, thermal conductivity analyser, surface area analyser, mercury intrusion porosimeter and fourier transform infrared spectroscopy.

An initiative for development of new generation nano metal oxide/graphene-polymer composite materials for use in wearable electronics has also been carried out.



Nano ceramic polymer-composite based flexible strain sensor

Bio-Ceramics and Coatings

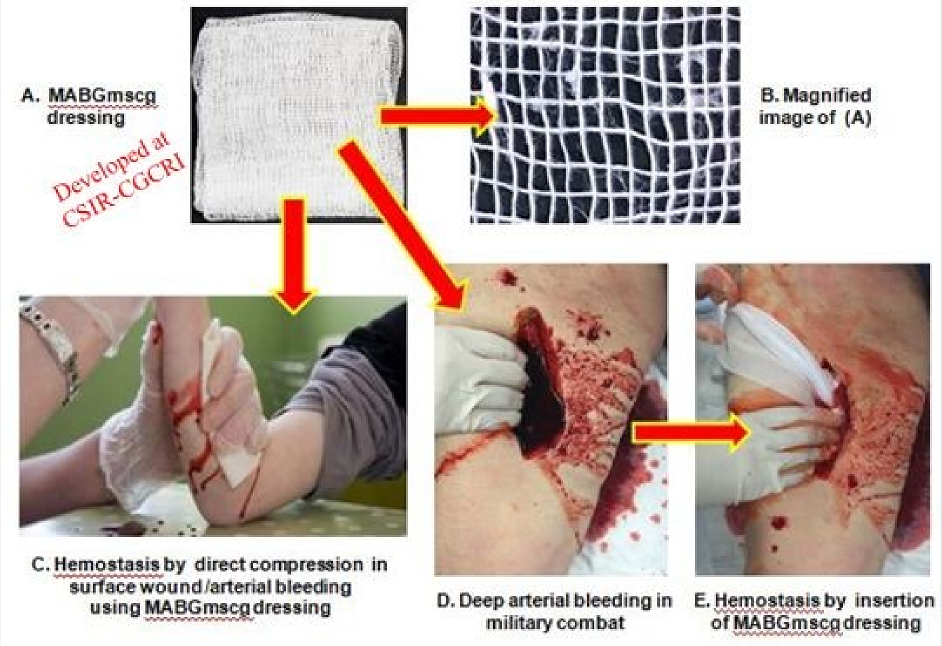
The vertical has focus on both the strategic and healthcare sectors. On the strategic front, the ongoing work on development of two types of high heat resistant enamel frits [CB-ABK-13 frits (467.5 Kg) and CG-B-55A frits (500 kg)] have progressed further. The products have been sent to Hindustan Aeronautics Limited (HAL), Koraput for further validation and application in MIG series aero-engine parts.

Research under the healthcare vertical consisted of development of anti-bacterial bioactive glass, fabrication of nano-conjugates for cancer therapy, synthesis of sugar glass nanoparticles among others. The Indo-Egyptian project on development of anti-bacterial bioactive glass nano fibres have been completed successfully. In another project, novel nano-conjugates comprising ShRNA-LDH, miR-LDH have been fabricated and their efficacy in treatment of cancer has been established at the in vitro cellular level.

In yet another initiative, sugar glass nanoparticles (SGnP) based nano-encapsulation system has been successfully developedusing inverse micellization technique and subsequent optimization of process parameters to achieve agglomerate free SGnP powders with desirable particle size range. This SGnPbased nano-encapsulation system can be potentially utilized for controlled drug/protein delivery in tissue engineering and regenerative medicine applications.

There has also been a successful development of a minimally invasive hybrid nanocomposite-derived injectable hydrogel by combining bioactive glass nanoparticles (BAG) with stimuli-responsive multifunctional poly(ethylene glycol) and poly(N-vinylcarbazole) based copolymeric hydrogel for using as bone graft substitutes in cancellous bone defects or low load bearing applications.

In addition to the aforesaid activities, a Biomaterials Synthesis Lab facility has been established to provide state-of-art capacity in R&D in bio-ceramics and related disciplines.

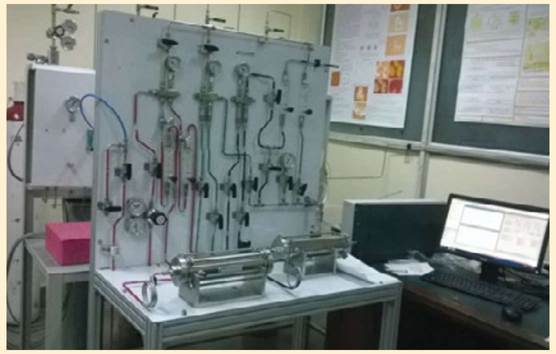


Application of mesoporous antibacterial bioactive glass microspheres impregnated surgical cotton gauze (MABGmscg) dressing in arterial bleeding by direct compression and insertion techniques respectively

Ceramic Membranes

Major activities of this vertical comprised of development of hydrophobic ceramic hollow fiber membrane for MD-based domestic water purification system; development of SAPO, FAU, graphene based membrane and mixed matrix membrane forgas separation application and development of a process for preparation SiC ceramic support using industrial waste followed by oxide bonding technique for filtration application.

Performance evaluation of hydrophobic ceramic tube for MD process, and evaluation of permeability characteristics of SiC membrane are currently under progress. A new initiative on development of zeolite based membrane for application of enrichment of coal bed methane in bench scale is also being undertaken.



Gas permeation set-up

3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING

9 INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE

Fibre Optics and Photonics

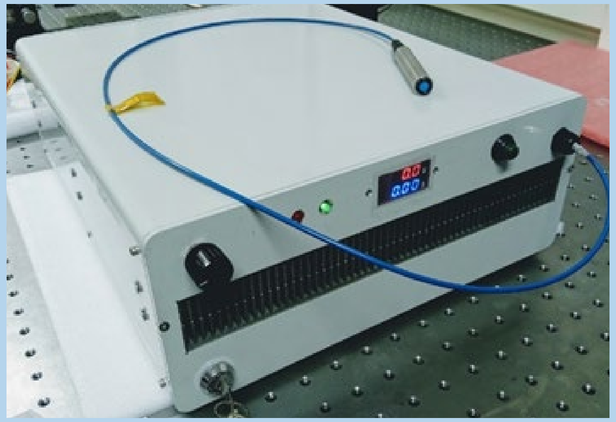
In continuation of ongoing activities in the domains of specialty optical fibres and fibre lasers, the year under reporting witnessed significant progress in technology development and translation. The institute up-scaled the development of two key technologies using optical fiber Bragg grating based sensors for power plant applications. These are (a) the stator end-wind vibration monitoring system and (b) the distributed temperature monitoring system for use in Air Pre-Heater. FBG based vibration sensors specifically designed and developed for use in high voltage environment is made of machinable ceramic material. Lead optical fiber coming out of the sensors directly transmit the sensor signals to the control room where the vibration signatures of twelve individual sensors deployed at different locations on the stator end winding are displayed and recorded in real time. Two prototype vibration systems, one at DADRI power plant, the other at KORBA power plant and one distributed temperature sensor at DADRI power plant of NTPC have been installed and commissioned successfully.

In a project on development of fiber Bragg grating based distributed feedback laser for sensor applications,intrinsically photosensitive erbium doped fiber having ultra-high NA (~0.30) with low core diameter (~ 3.0 μ) have been developed. DFB-FL having output power of more than 60.0 μW @100 mW pump power at 980nm along backward direction with low threshold pump power of 5.0 mW has also been developed. The phase shifted grating needed to produce the fiber laser was inscribed at CSIR-CGCRI. These DFB-FL will be used for development of optical hydrophone during the second phase of the project

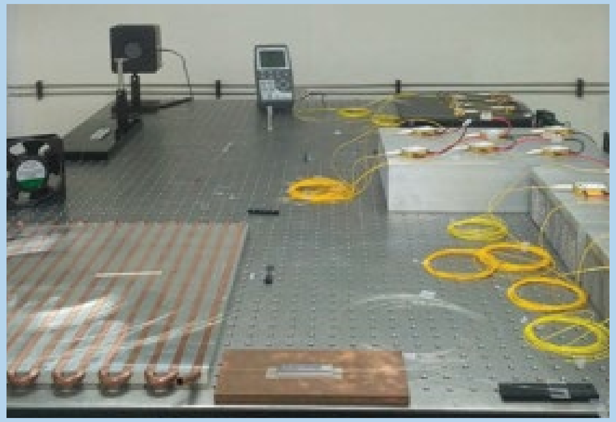
A diode-pumped all-fiber CW/QCW Thulium laser for operating wavelength of 1.94 μm has been developed to deliver CW power up to 30 W with efficient thermal management in air-cooled operation. Such TFL operating at 1.94 μm can be a potential alternative to the presently clinically used Ho:YAG laser at 2.12 μm for lithotripsy. Ex-vivo preclinical investigation shows that the designed TFL is consistent to breaking up the urinary stone in a controlled manner with almost uniform fragments of < 1.6 mm at a considerable fragmentation rate with minimum retropulsion which can reduce the overall procedural time and potential for future clinical use to perform lithotripsy safely and more efficiently with less complications. Further, towards achieving a technological prowess in soft tissue vaporization and ablation that could have significant medical application, a stable Thulium fiber laser at 1.94 μm has been designed in water-cooled operation to provide >150 W of laser power effective for soft-tissue surgery in treatment of benign prostatic hyperplasia (BPH) with other application in superficial upper and lower-tract transitional-cell carcinoma, urethral and ureteral strictures, ureteropelvic junction stenosis and posterior urethral valves.

CSIR-CGCRI has also developed the prototype CW Yb-fiber laser module of collimated power 60W at 1074nm with M2 value < 1.10 using in-house fabricated double-clad octagonal Yb-fiber. This module was initially tested at ARCI, Hyderabad for additive manufacturing (AM) during the month of July, 2019. The performance of the module was satisfactory and the power fluctuations are within permissible limit for the targeted applications.

As an important capacity strengthening exercise a laboratory test-bed has been set-up at the Fibre Optics and Photonics Division for measuring the high power characteristics of a fiber laser system. The test-bed is established for measuring the laser power using double-clad 20/400 micronYb-fibers.



CW-Yb-Fiber Laser Module



Test-bed for high power fiber llaser

7 AFFORDABLE AND CLEAN ENERGY

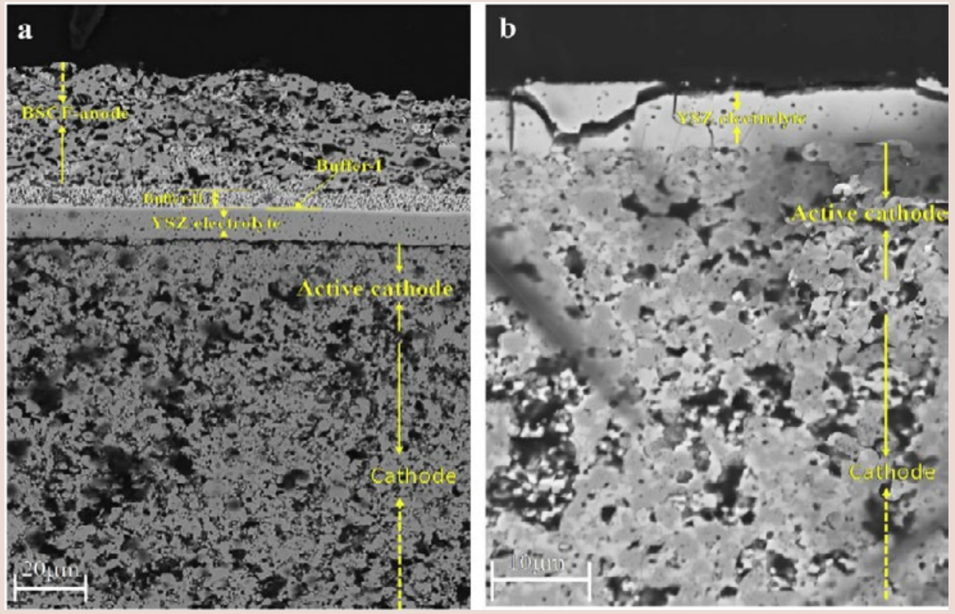
Fuel Cell and Battery

Three important activities have been pursued under this vertical. The first comprised of the continuation of work on solid oxide electrolyser cell (SOEC). More detailed studies on $Ba_{1-x}Sr_xCo_{0.8}Fe_{0.2}O_{3-\delta}$ (BSCF) was carried out in order to find its applicability as a new anode material for SOEC. The BSCF powder was synthesized by solution combustion synthesis technique and single cell in a range of diameters 16mm – 30 mm was fabricated and tested. Cell performance has been compared among BSCF-6482, BSCF-5582 and LSCF-6482 mixed ionic and electronic conducting (MIEC) and conventional electrode (LSM) materials. Higher performance (1.37 A/cm^2@1.3 V, 800^{0}C) with high hydrogen generation rate (0.57 Nl/cm^2/h) was found during steam electrolysis with cell fabricated using BSCF-6482 having minimal area specific resistance 0.33 Ωcm^2. Under similar operating condition, BSCF-5582, LSCF-6482 and LSM exhibited hydrogen generation rate of 0.35, 0.28 and 0.23 Nl/cm^2/h respectively.

The second component comprised of a technology demonstration project on mixed ionic and electronic conducting (MIEC) based dense ceramic membrane technology for gas separation. $Ba_{0.8}Ce_{0.35}Zr_{0.50}Tb_{0.15}O_{3-\delta}$ (BCZT), a potential candidate for separation of H_2 from a mixture of gases which was developed, fabricated Ni-BCZT based MIEC discs of diameter 20 mm were tested in an indigenously designed permeability test set-up. A reasonably high permeability flux for H_2 (1.5 ml cm^{-2} min^{-1}) from a mixture of N_2 and H_2 was observed for such samples at an operating temperature of 900^{0}C. A prototype membrane assembly that can hold upto 09 numbers of such MIEC discs have been designed and fabricated so as to increase the total output. The testing of the prototype was under progress.

The third component consisted of sponsored project on solid oxide fuel cell (SOFC), LSCF-based novel composite cathode developed using combustion synthesis technique, were fabricated into single cells of dimension 10 cm x 10 cm x 1.5 mm having configuration NiO-YSZ/YSZ/GDC/LSCF using optimized processing techniques. Electrochemical testing of coupon single cells of same configuration was carried out in an indigenous test set-up. A current density of more than 1 A/cm^2 was obtained at an operating temperature of 800^{0}C using H_2 and air. Fabrication and testing of a short stack (8 – 10 cell) having the developed single cells is currently being carried out.

A DST-IIT Delhi initiative on Energy Storage Platform on Batteries has been taken up with two major objectives of developingi) ceramic separator suitable for Na-ion or similar batteries and ii) solar light driven H_2 generation by water splitting using novel photocatalytic and photo-electrochemical catalysis.



FESEM images of the cells after electrolysis test using (a) BSCF-6482 and (b) LSM as oxygen electrode

3 GOOD HEALTH AND WELL-BEING
13 CLIMATE ACTION

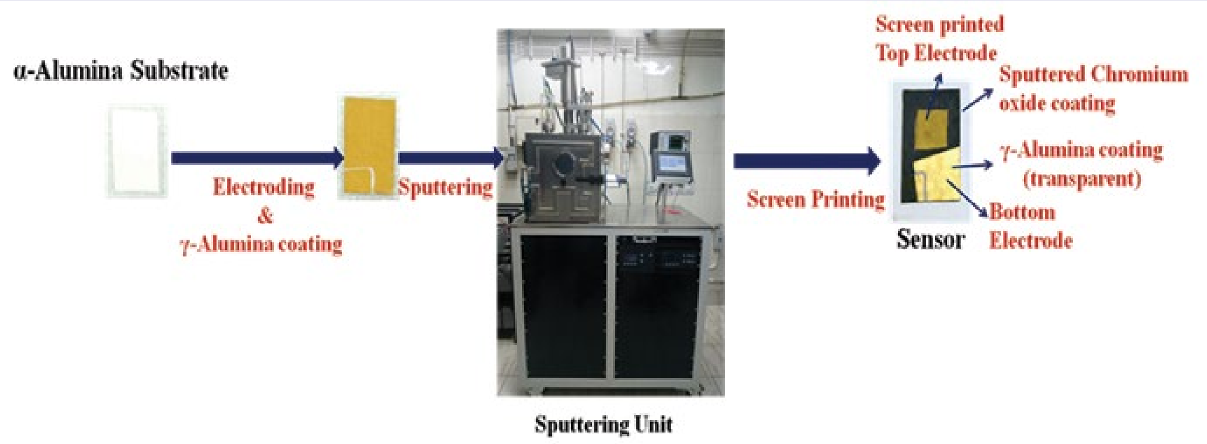
Functional Materials and Devices

One of the major activities of this vertical consisted of the development of low ppm moisture sensor and digital meters for online measurement of moisture present in transformer oil. A nanocomposite type, capacitive sensor comprising of dip coated γ-alumina and sputtered chromium oxide thin film was developed. Gold was used as top and bottom electrode The moisture content in transformer oil was varied using this machine and the sensor was calibrated accordingly using a transformer oil breakdown voltage measurement machine. It was observed that the sensor could detect around 5ppm trace moisture in transformer oil. Suitable electronics to read sensor capacitance and convert the same to transformer oil trace moisture concentration in ppm using a proper calibration curve; a transmitter-receiver system to transfer the ppm reading (moisture content in ppm in gas phase) by wireless mode up to 300m;and an LCD unit to display the ppm reading have also been developed to provide an off-the-shelf solution to stakeholders.

As a part of a central project on nano-biosensors and microfluidics for healthcare applications, a method for detection of exhale breath acetone has been standardized, that would ensure a non-invasive nano-biosensor based technique in diabetes detection. The exhale breath acetone concentration >2 ppm in breath is considered as diabetic. Accordingly, a gas sensor has been developed based on ternary nanocomposites which can detect trace acetone of exhale breath for monitoring diabetes non-invasively. A handheld, cost effective breath analyzer has been fabricated in our laboratory to measure acetone by analyzing exhale breath. Results are being compared with GC-MS to validate the device.

In another initiative, development of thin sheets of PVDF and PVDF piezo-ceramic composites of thicknesses from 0.5 mm to 1 mm and lateral dimension 100 mm x 100 mm or more and having piezoelectric coefficient of ~ 30 pC/N has been undertaken. PZT-PVDF composites of the mentioned dimensions were developed. The process was optimized and the fabricated composites were poled at different conditions for obtaining maximum piezoelectric coefficient. Films having piezoelectric coefficient varying from 25-30 pC /N were fabricated. The stability of the value of the piezoelectric coefficient was measured and supplied to NPOL (Kochi) for testing as sonar sensors.

Development of multi-detection methods (resistive/opto/electrochemical) for pesticide residue in food matrix under a CSIR mission mode programme namely "Food and Consumer Safety Solution (FOCUS)" has also been pursued.



Sensor development process

Glass

The current year under report has witnessed a significant thrust to capacity strengthening in the domain of glass science and technology. The most significant of this is establishment of a pilot plant of 15 L scale glass melting facility for the production of large sized Nd- doped laser glass blocks following bottom pouring flow casting technique. The facility comprises of 15 L glass melting induction furnace having provision of bottom pouring facility, semi-automatic glass casting device, annealing furnaces, and material handling devices. It is important to mention that, all the equipment involved in this facility are indigenously developed and procured.

The Architectural Glass Melting Facility that was established in the preceding year has become functional in terms of measurement and testing. The measurement setups have been made to conform strictly to the standards to test the float glass for spot faults, reams, strings, lines, linear and optical faults. Apart from this, the float glasses are also being tested for tin side and visual transmission (VLT) as well as bloom test. The regular testing of float glass samples of different industries from India and abroad has begun.

This important work on the development of novel glass based solid electrolytes for Na-ion batteries initiated earlier is being pursued with successive stepwise improvement in performance.Three glasses namely NAPS-50, NAPS-100 and NAPS-150, which are designed taking sodium superionic conductor (NASICON) type NAP ($Na_3Al_2P_3O_{12}$) glass as the parent glass and doping silica for phosphorous in the stoichiometry of 0.5, 1 and 1.5, respectively in the first instance. Similarly, alterations such as NAPS-150 glass being taken as the parent glass and silica added into it for alumina resulted in synthesized glasses namely $Na_3Al_{1.4}P_{1.8}Si_{1.95}O_{12}$ (NASPS-1.4), $Na_3Al_{1.6}P_{1.8}Si_{1.8}O_{12}$ (NASPS-1.6) and $Na_3Al_{1.8}P_{1.8}Si_{1.65}O_{12}$ (NASPS-1.8). Further to this, NASPS-1.4, NASPS-1.6 and NASPS-1.8 glasses were taken and studied for the influence of ion-exchange process on the mechanical and electrical properties.Improved ionic conductivity is observed with the addition of NaF for Al_2O_3.

A new project for development of process technology in 5 L scale for selected five types of optical glasses (three crown and two flint verities) have been taken up for space science application. To begin with, optimization of the chemical compositions of all the five optical glasses have been undertaken. The token samples have already been handed over to ISRO-VSSC for evaluation and the test reports on their birefringence have shown it to be well within the desired values.

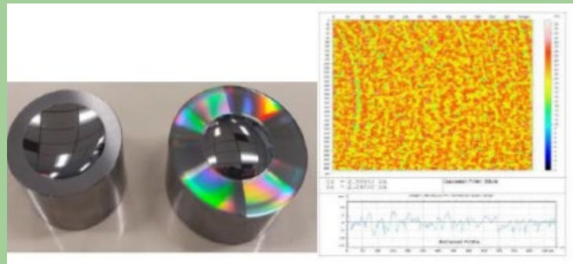
Optical glasses developed at CSIR-CGCRI

Non-Oxide Ceramics

This vertical has been associated with primarily projects of strategic applications. In the ARDB sponsored project on electrical and optical evaluation of doped SiC coatings on silicon for device fabrication, enhanced optical properties and lifetime of the boron doped SiC thin film on silicon has been achieved. Quantum efficiency enhancement by 30% and lifetime of 212 ps and 232 ps for the visible and NIR emission, respectively, can potentially pave the way for application of the doped SiC on Si in LED devices. Electrochemical property of the material shows a higher specific capacitance than the bulk SiC. The piezoelectric coefficient (d33) value of the optimized SiC/Si thin film was found to be higher than the reported value of SiC at room temperature.

As a part of another initiative on development of replicative, rapid, net shape manufacturing process for precision glass optics, several novel optical glass grades with suitable chemistry have been developed at CSIR-CGCRI for precision molding operations. This would enable low cost indigenous fabrication of precision optics, thereby mitigating the dependence on imported mouldable optical glass. A novel laser assisted ultra-precision machining facility has been established at NOCCD for fabricating hard ceramic molds with very high form accuracy and surface finish (Ra < 5 nm) leading to very high precision optics fabrication.

In yet another ongoing project, 12 nos. silicon nitride electromagnetic windows of approx. half a meter height have been delivered to the sponsor which was more than double the number as required under the MOU.



Mirror Finished Pair of Tungsten Carbide (WC) Moulds Fabricated at CSIR-CGCRI

Surface roughness (< 5 nm) for WC mould measured at CSIR-CGCRI

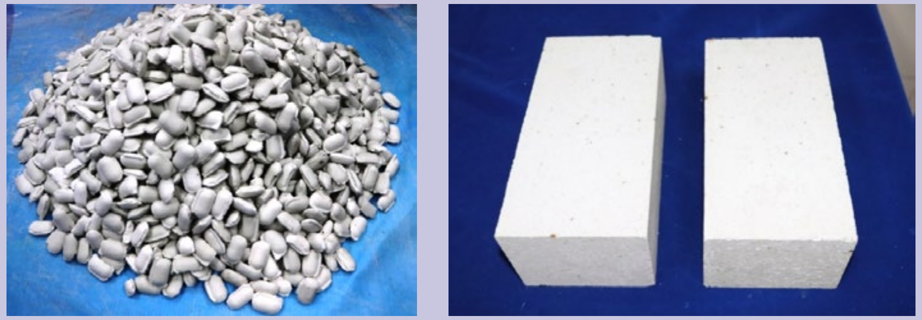
In a major capacity strengthening exercise, a novel laser assisted ultra-precision machining facility has been established at NOCCD for fabrication of hard ceramic / alloy moulds with very high form accuracy and surface finish. The facility is slated to achieve ductile mode machining of brittle ceramic materials to enable attainment of extremely low Ra values (< 5 nm) with an appreciably high material removal rate using laser assisted diamond turning compared to the finishing achieved by the traditional surface grinding process for ceramics.

8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

Refractory and Traditional Ceramics

Alumina-based refractories are ubiquitous in several high temperature structural applications and the use of synthetic and purer raw materials for manufacturing of refractory products is a prerequisite for clean steel production. As a part of the work under this vertical, 100 kgs of high alumina (72%) aggregates were developed from sillimanite beach sand (a byproduct of rare earth extraction process of beach sand minerals), calcined alumina and additives through reaction-sintering process. Shaped and unshaped refractory developed from these aggregates showed better properties as compared to commercially available products.

In another component, magnesite of Almora region that contains a significant amount of CaO, SiO_2 and $Fe_2O_3$was refined through fusion in electric arc furnace and the impurity content substantially reduced. This fused magnesite can be used for the production of shaped and unshaped high performance magnesia based refractory. Magnesia based refractories are extensively used as lining materials for primary and secondary steelmaking processes although Indian raw magnesites cannot be used for these applications due to the presence of high impurity content.



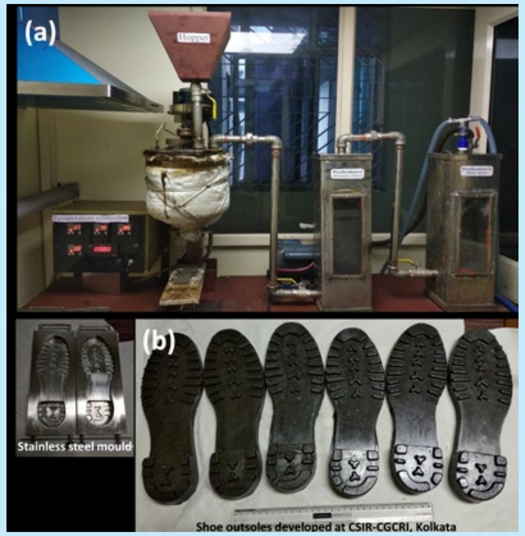
Sillimanite based high Alumina aggregates and products thereof

Specialty Glass

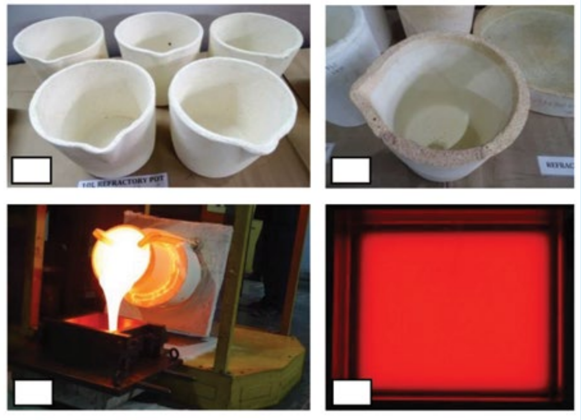
The activities of the specialty glass technology vertical are essentially centered around strategic and industrial applications of state-of-art glass technologies. During the period under reporting one of the key initiatives being pursued was radiation shielding glass development using the 10 litre and 60 litre specialty refractory crucible. The RSW glass (stabilized and un-stabilized) has been developed in 10L Refractory Crucible by optimizing the melting parameters such as heating schedule, casting temperature, mold temperature, inert gas purging sequence and stirring schedule. The composition of the crucible (Coarse body and Fine body) was designed based on composition of the glass and its nature of corrosion in the refractory crucible. It has been observed that in coarse body crucible, maximum six nos. of melting could be carried out without observing any crack or significant corrosion in the crucible, although the glass quality is somewhat compromised. In contrast, the fine body crucible yielded defect-free glass quality although only a single melting could be carried out prior to cracking. The optimization of the above parameters is currently under progress.

As another part of this initiative, glass melting in indigenously developed 60L refractory crucible by tilt casting technique in a raising hearth furnace has been undertaken in partnership with industry. Two such crucibles have been fired and more than 72% mullite is formed at this temperature with significantly lower cristobalite and corundum phases. The HMOR value for this crucible is obtained around 146 kg/cm^2 at 1250°C for the samples fired at 1500°C. The glasses produced in these crucibles were near perfect with very few seeds and negligible cords in the dimension of 420×260×98.4, 185×132×20, 185×134×21 and 300×155×50 mm^3. They have been tested at CSIR-CGCRI and have been found to comply all the desired properties. An additional component of the above work was the development of 60L scale refractory stirrer. 2 Nos. of such in-house fabricated 60L scale stirrer biscuit fired at 960°C and final firing was done at 1520°C, and were found to sustain three melting cycles without developing cracks.

In addition to the mission mode strategic component stated above, the vertical also operated a number of sponsored projects. Some of these include development of light weight and anticorrosive material for shoe outsoles where nano-graphite incorporated polyurethane based nanocomposite has been developed upto 2 kg batch level for making light weight, anticorrosive and flexible shoe-outsoles for the use of military personnel working especially in marine environment.; development of antireflection and high reflection sol-gel derived coatings with high laser damage threshold on quartz glass and KDP optics for high power Nd:Glass laser where quarter wavelength optical designed single layer and double-layer sol-gel derived metal oxide based antireflection (transmission, 98-99% at 1054 nm) coatings have been fabricated on quartz glass optics; a process for the synthesis of graphene oxide and its application in paints; utilization of toxic waste in glass making by way of incorporation of As contaminated sludge obtained from water filtration, e-waste glass and tannery solid waste into glass matrix to develop various glass products.;development of transparent coatings (TiO_2–ZrO_2) on glass with reflection values >30 % in the Visible-NIR region (dimension: 300 x 300 mm^2) and development ofthermal curable 'SiO_2-PEO' based hard (hardness ≥4H) and hydrophobic (100°) nanocomposite coating on polycarbonate (PC) substrate (dimension: 300 x 300 mm^2).



Photographs of (a) the created facility (reactor/smelter) and (b) shoe-outsoles



(a) 10L Coarse body Refractory Crucible, (b) 10L Coarse body Refractory Crucible with Fine body Coating, (c) Molten glass casting in 10L coated Crucible and (d) Cast glass in red hot condition

Glass souvenir prepared from Tannery solid waste

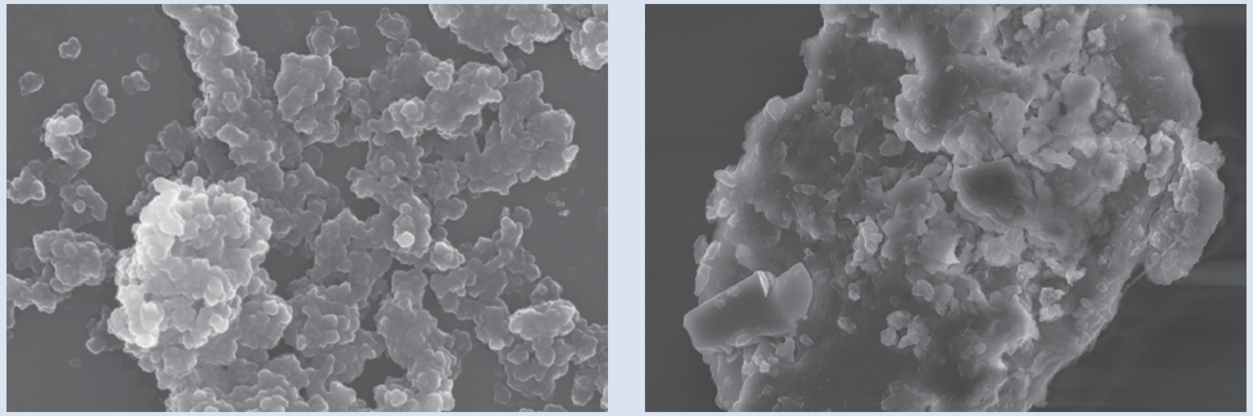
6 CLEAN WATER AND SANITATION

Water Technology

Multiple activities on water purification has been carried out under this vertical. The first one comprised of process development for tannery wastewater treatment involving membrane bioreactor (MBR) process integrated with micro-algal bioremediation. Based on the result obtained in batch mode bioreactor process further processing was carried out in lab scale. Low, medium and high initial COD loaded raw tannery industrial effluent was treated by MBR process. Maximum 96% COD removal and 94% BOD removal was obtained for high initial COD loaded effluent at HRT of 10h. Maximum COD removal for medium COD and low COD loaded effluent was 92% and 91% at HRT of 14 h and 16 h, respectively. Both medium and low COD loaded effluent showed ~ 92% BOD removal. Chromium removal was more than 90% for these three types of effluent. Tertiary treatment of MBR processed effluent was carried out by microalgae to observe the removal efficiency of the nutrients (NO_3^-, PO_4^{3-}, NH_4-N), trace heavy metals and also remaining COD and BOD for safe discharge or reuse of the effluent.

In a second component being pursued, an integrated technology development involving bio-sorption with ceramic membrane based microfiltration for treatment has been undertaken. It aims at treatment of toxic metal containing wastewater generated from small scale industries and sludge management towards safe disposal The biochar developed from jute industry waste commonly known as jute caddies was proposed as low cost, easy to prepared, efficient and suitable adsorbent for removal of Cu(II) metal ions from synthetic as well as from simulated jute industry wastewater. The studies showed about 98.74% removal at pH 5.1 and 97.15% removal of Cu(II) at un-adjusted pH of the Cu(II) simulated jute industry wastewater. The maximum adsorption capacity for Cu(II) ions onto the developed biochar was found 588.25 mg^{-1} at original pH of the metal solution within 4h of the contact time.

A third component included enzyme concentration / recovery from hydrolysis / fermentation process for 2-GE production using ceramic membrane. Indigenous and imported ceramic membranes were tested for separation and concentration of enzymes used in hydrolysis of hemicellulose compounds for 2-GE production. Membrane modules were fabricated and tested at CSIR-NIIST, Trivandrum. Study showed that more than seven times concentration of enzymes in the system and trace amount in membrane.



FESEM morphology of A) Prepared Surface Modified Adsorbent from fabric waste before adsorption; B) & D) after adsorption

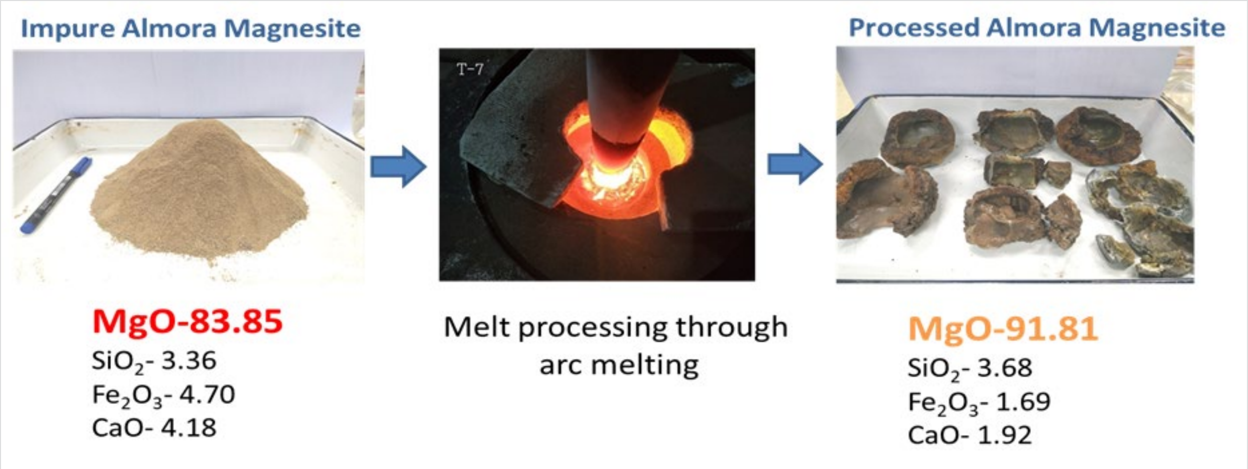
Key Research Highlights

Superior fused magnesia from impure Indian magnesite and synthetic high alumina aggregates from sillimanite beach sand for refractory application

Magnesia is the most important refractory raw materials used mainly in the steel and cement industries. Indian magnesite (Salem, Almora origin) is not getting preference to serve in harsh steelmaking conditions (tapping temperature > 1700°C and slag basicity >3) due to their tendency to form low melting phases at elevated temperature, which deteriorates the refractory properties. Therefore, impurities removal has become an absolute necessity for proper utilization of Indian magnesite.

Keeping in view of the above, the CSIR-CGCRI has taken up a project with special attention towards the purification of impure magnesite and the production of large magnesia crystals through fusion technique. These fused magnesia aggregates can be used mainly for the production of MgO-C, Mag-chrome and fired magnesite refractory brick –which should show better corrosion resistance.

A comprehensive analysis of the indigenous magnesite of Almora was done to generate data which will be helpful for future researchers and users of the raw material. Also, an arc –melting facility of 10 Litre crucible capacity has been established, which can be used for further research on magnesite and other ceramic raw materials. After extensive trials with magnesite, the correct batch composition, sequence of addition and operating conditions has been achieved. The melting operations have been progressively improved to melt and purify larger mass (2kg) of magnetite. MgO content of the fused magnesia increased from 83.85% to 91.81% with a significant reduction of impurities. The data generated from this study is scalable for the larger process.



Alumina-based refractories are ubiquitous in several high temperature structural materials which are mostly consumed by the iron and steel industries. However, the continuous depletion of pure minerals and lack of indigenous resources have forced Indian refractory manufacturers to trust upon imported raw materials. In view of the above, CSIR-CGCRI has taken a great initiative to develop synthetic high alumina aggregates from sillimanite beach sand, a by-product generated during rare earth metal extraction process from beach sand.

Approximately, 150 Kg high alumina aggregates were successfully developed and their usefulness as refractory material has been evaluated in refractory prototypes, both shaped and unshaped. The developed sintered aggregates in the form of briquettes and nodules were benchmarked

with the commercially available aggregates which show comparable results in terms of their physical and mineralogical properties. Standard refractory bricks were prepared and their thermo-mechanical properties were evaluated which effortlessly attained the criteria of standard refractory bricks. The developed unshaped refractory prototype also exposed remarkable thermo-mechanical performances.

Sintered mullite aggregate (briquettes and nodules) prepared using sillimanite beach

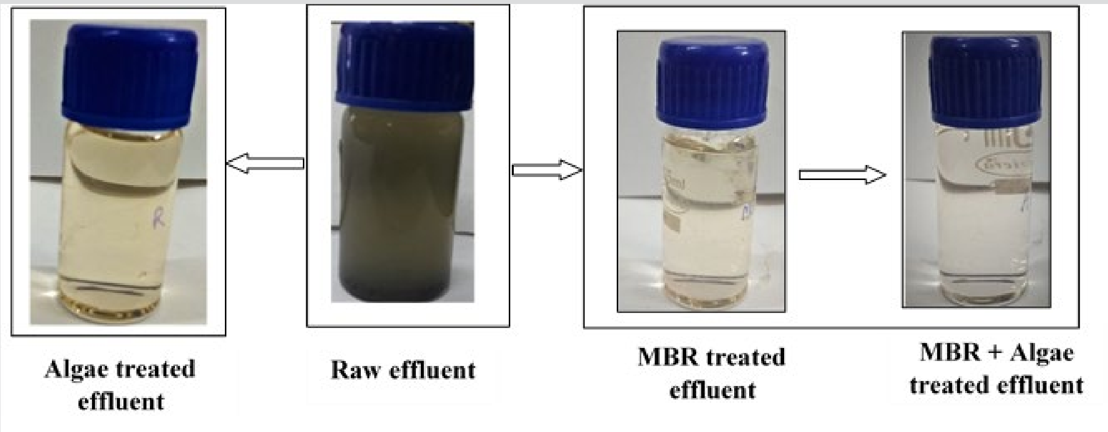
Tannery waste water treatment using membrane bioreactor

Tannery effluent was collected from a leather processing unit located at Bantala leather complex, Kolkata and characterized in detail. The effluent showed typical value of COD 6500 mg/L, BOD_5 1000 mg/L and Cr^{+6} content of 70 mg/L. Batch mode bioreactor studies were done with tannery effluent and an effective bacterial consortium was identified and selected depending on the removal of COD, BOD_5 and hexavalent chromium. Microorganisms responsible for biodegradation were preliminary identified as *Bacillus* sp., *E. coli* (by Gram staining method, lactose fermentation test, EMB agar test).

Bentonite clay was used to prepare ceramic ultrafiltration membrane on clay alumina based tubular support. The prepared membrane showed an average pore size of 4.85 nm with thickness of about 2.5 µm with formation of a uniform defect free surface as observed from the FESEM images. Based on the result obtained in batch mode bioreactor process further Membrane bioreactor process was carried out in lab scale. Low, medium and high initial COD loaded raw tannery industrial effluent was treated by MBR process. Maximum 96% COD removal and 94% BOD removal was obtained for high initial COD loaded effluent at HRT of 10 h. Maximum COD removal for medium COD and low COD loaded effluent was 92% and 91% at HRT of 14 h and 16 h, respectively.

Both medium and low COD loaded effluent showed ~ 92% BOD removal. Chromium removal was more than 90% for these three types of effluent. In addition, with considerable COD, BOD and Chromium removal, MBR treated effluent showed good removal efficiency for TSS, turbidity and other parameters for different batches of effluent and reached the discharge limit with low initial COD loaded effluent.Permeate flux could be regained upto >97% by pneumatic back pulsing at 30 min time interval.

Tertiary treatment of MBR treated effluent was carried out by microalgae to observe the removal efficiency of the nutrients (NO_3^-, PO_4^{3-}, NH_4-N), trace heavy metals and also remaining COD and BOD for safe discharge or reuse of the effluent. The process resulted in adequate removal of the remaining COD, BOD, nutrients (NO_3^-, NH_4-N) and trace heavy metals presented in the MBR treated effluent for the medium and high COD loaded tannery effluent, thus obtaining the discharged limit of the effluent samples. Maximum growth of *Arthrospira*sp. in MBR treated effluent was ~ 8.04 g/L (wet weight) on 6th day of the algae culture. Chlorophyll, protein and lipid content of the *Arthrospira*sp. cultivated in MBR treated effluent was ~ 1.05 mg/g dry wt. of algae, 107.5 mg/g dry wt. of algae and 1.92 % dry wt. of algae, respectively.



Tannery effluent samples at different stages of treatment

Induction melting facility for production of Nd-doped phosphate glass

Laser glass is an active glass host material with homogenous distribution of fluorescent dopant ions which lase under Xenon flash lamp or laser diode pumping. Most commonly used dopant ions are rare earths and in particular Nd^{3+} for high power laser applications. For high power and high energy lasers, metaphosphate glass host is most preferred because of its higher emission cross-section, reasonably longer fluorescence lifetime, low nonlinear refractive index and high rare earth solubility, ease of preparation (low melting temperature) and it can be made as athermal glasses. The Nd: laser glass disc amplifier elements need be to edge cladded with Cu^{2+} doped glass with matching RI and CTE to eliminate the parasitic losses. High power – high energy (HPHE) lasers are widely used in the fields of controlled laser thermonuclear reactions, high energy density physics like equation of states experiments, plasma physics and physics of its interaction with matter. Globally few institutes/laboratories are actively engaged in the high power laser development program such as Lawrence Livermore Laboratory, USA (National ignition facility-NIF); French nuclear Science directorate, CEA, France (Laser megajoule – LMJ); Russian Federal Nuclear Center–All Russia Research Institute of Experimental Physics (RFNC ARRIEP), Russia (UFL_2M). Similarly, Japan and China also have their own programs. In India, RRCAT, Indore is actively involved in the development of high power laser for high energy physics experiments in which the Nd: phosphate glass discs/rods are used as active medium. CGCRI has been involved in development of Nd^{3+}-doped phosphate glass rods and discs suitable for HPHE laser systems. The institute has demonstrated the process technology in 5 L scale melting. And now, a pilot plant of 15 L scale glass melting facility has been set up recently for the production of large sized Nd-doped laser glass blocks following bottom pouring flow casting technique. The facility comprises of 15 L Glass melting induction furnace having provision bottom pouring facility, semi-automatic glass casting device, annealing furnaces, and material handling devices. The facility has been shown in Fig. 1. It is important to mention that, all the equipment involved in this facility are indigenously developed and procured. Fig. 2 depicts the photograph of few Nd^{3+}:phosphate glass blocks.

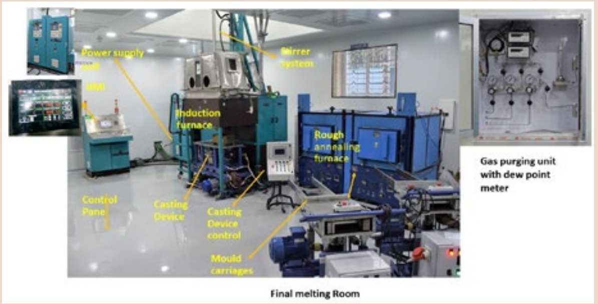


Fig.1: Induction heating Glass melting facility of 15 L capacity for the production of Nd-doped laser glass at CGCRI

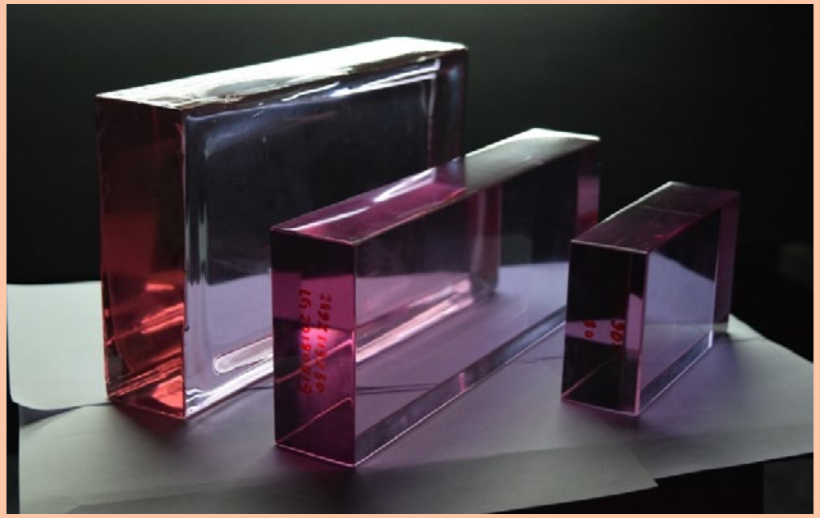


Fig.2: Nd^{3+}:phosphate glass blocks

Further to mention that, as the quality of the finally produced glass has to be very stringent the facility has been housed in 10000 class room with temperature and humidity control.

New generation nano-metal oxide / graphene polymer composite materials for use in wearable electronics

Wearable electronics is an emerging area in electronics that combines sensors and telemetry to allow monitoring of important information autonomously. There are several challenges associated with wearable sensors, such as their requirement to be flexible, conformal to body parts and comfortable to wear, while providing accurate information at a remote site. Nano-structured wide-bandgap semiconducting metal oxides with wurtzite structure have been known to possess excellent piezoelectric behaviour owing to their non-centrosymmetric structure and confinement effects. However, their inherent brittleness prevents their use as strain sensors in practical applications. Synthesis of polymer composites of such metal oxides has shown the possibility of a new emerging area of flexible sensors. These sensors can have myriad of applications including electronic skin, health monitoring, activity tracking, soldier systems, robotics, infotainment, etc. We have synthesized nano zinc oxide and graphene based composite flexible sensors which can be incorporated in biomechanical sensing applications. Polymers such as Polydimethylsiloxane (PDMS), Polyvinylidene fluoride (PVDF) and Polyethylene terepthalate (PET) provided the desired flexibility to the composite nanosensors.

The main advantage of strain, pressure or motion detection sensors fabricated from such flexible materials over conventional sensors, is their wide measurement range and high sensitivity. Nano zinc oxide/graphene-polymer composite sensing materials with superior flexibility, high gauge factor and wide measurement range have been synthesized using simple, scalable and cost-effective methods such as hydrothermal, electrospinning and solvothermal methods. Several modifications, such as the use of patterned substrates and introduction of dopants have been introduced in the synthesis techniques for further enhancement of the piezoelectric properties of the composite materials. Mechanical, thermal, structural, morphological and piezoelectric properties of these materials have been studied in detail. The synthesized zinc oxide presented nanorod morphology and were of the wurtzite structure.

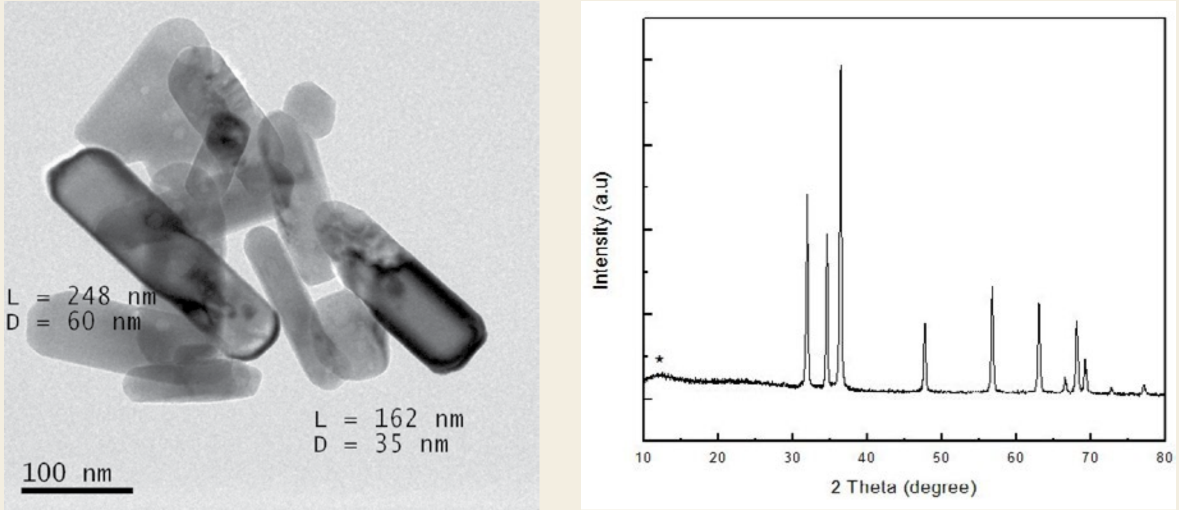


Fig.1 (a) TEM image and (b) X-ray Diffraction spectrum of ZnO nanorods

The composites thus synthesized have been used to fabricate strain sensors after deposition of suitable electrodes and were finally packaged with a thin polymeric layer for protection from mechanical wear and environmental damage. Sensors were flexible and possessed high sensitivity, linearity and reproducibility. The electrical transport property of the composite material was observed to be modulated by the Schottky junction barrier height, which was in turn controlled by the applied strain. When subjected to an external force, there occurs a mutual displacement of the anions and cations in the crystal lattice, leading to a piezoelectric potential. Once connected to an external circuit, electrons are driven through the external load to generate a continuous current flow.

The previous generation of sensors used in stretchable and wearable electronics relied on external power sources, leading to issues in miniaturization and user comfort. However, owing to the piezotronic effect, the nano zinc oxide based sensors were found to be suitable as nanogenerators, thereby extending their use as self-powered strain, motion and tactile sensors. The composite sensors yielded a maximum voltage of 4 V on finger tapping and were used in monitoring several human movements such as finger joint, elbow and wrist movements. When used to study the effect of flexion, it was found that the sensor produced current-voltage characteristics where the current was inversely proportional to the induced angle of flexion.

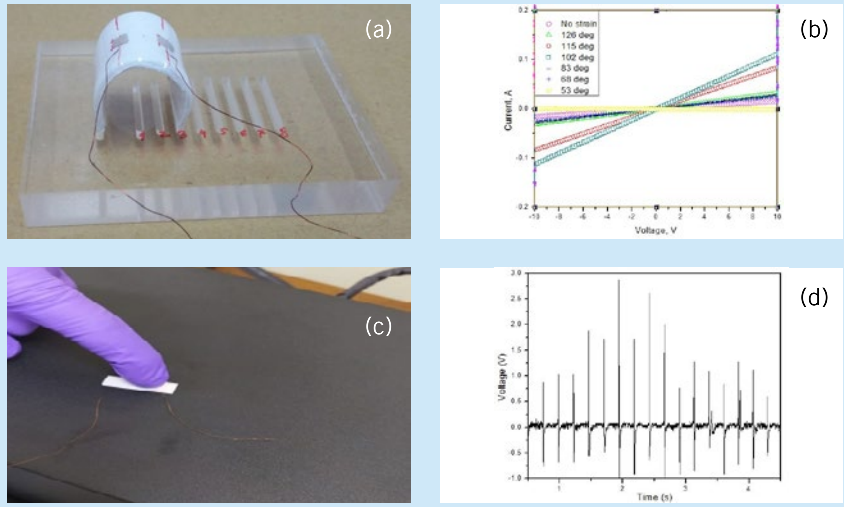


Fig.2 (a) Measurement setup for angle of flexion, (b) current-voltage characteristics at different degrees of flexion, (c) Flexible nanogenerator being lightly finger-tapped, (d) corresponding voltage output

Energy harvesting from human motions has great practical implications due to the abundant and ubiquitous nature of such movements. Moreover, composites of semiconducting, wurtzite metal oxides can form the basis of self powered multifunctional sensors due to their piezotronic effect. These sensors are capable of monitoring strain, motion and touch with adequate sensitivity range and accuracy. The self-powered, flexible sensor developed by our group, in its packaged form, has high sensitivity, repeatability and excellent flexibility and is expected to have several applications in wearable devices for biomedical, strategic, robotics, human-machine interface applications among other uses. Biocompatibility of the inorganic sensing element and the organic polymers enable the use of these composite sensors in wearable and embedded electronic devices in future.

Upgrading of refractory crucible technology for RSW glass

The upscaling process for enabling application of refractory crucible technology for making defect free radiation shielding window glass consisted of two parts. The first was the development of a 60 litre refractory crucible and successive glass melting; the second was the development of 60 litre scale refractory stirrer.

Development of 60L refractory crucible and successive glass melting:

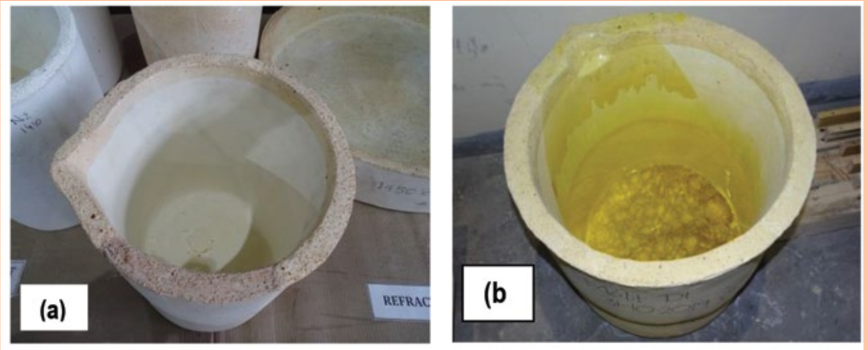
Based on the success of RSW glass melting in indigenously developed 10L coarse body refractory crucible with fine body layer by tilt casting method using 10L scale Raising Hearth furnace, the RSW glass melting in 60L scale is started using in-house fabricated 60L Crucible in our existing Pre-melting furnace.

However, for complete densification and desired phase formation, these crucibles were required to be fired at higher temperature, i.e., more than 1500^{o}C. Therefore, the green coated crucibles were biscuit fired at 900^{o}C followed by 1400^{o}C and finally sintered at 1520^{o}C in M/s Prism Johnson Limited, Mumbai for its complete densification and desired phase formation (Fig. 3). This was done because CGCRI was not having such facility to fire the crucibles at higher temperature at that point of time.

Two such crucibles have been fired at M/s Prism Johnson Limited, Mumbai. More than 72% mullite is formed at this temperature with significantly lower cristobalite and corundum phases. The HMOR value for this crucible is obtained around 146 kg/cm^2 at 1250^{o}C for the samples fired at 1500^{o}C. The glasses produced in these crucibles are near perfect with very few seeds and negligible cords in the dimension of 420×260×98.4, 185×132×20, 185×134×21 and 300×155×50 mm^3. The glass produced in 60L crucible has been tested in CGCRI and comply all the desired properties. This glass has also been sent to BARC for radiation resistance and other necessary testing.

Development of 60L scale refractory stirrer:

The stirrer for 10L refractory crucible has also been developed based on simulated design for complete refining of the molten glass so as to make the final glass block flawless. Analyzing the stirrer composition and heating schedule it was decided to fabricate the 60L scale refractory stirrer with fine body composition and fired at or above 1520^{o}C. 2 Nos. of such in-house fabricated 60L scale stirrer biscuit fired at 960^{o}C and final firing was done at 1520^{o}C in M/s Prism Johnson Limited, Mumbai during 26 – 29 April 2019 in their PEN plant. This stirrer found without crack after firing and sustained 3 Nos. of melting in 60L refractory crucible.



60 L Coarse body crucible with fine body coating (a) before melting and (b) after melting

Stabilized RSW Glass Produced in 60L Coarse body Refractory Crucible with Fine body coating

60L Fine body Stirrer

FBG Based Sensor Technologies

Technologies developed for power plants

CSIR-CGCRI has developed two key technologies using optical fiber Bragg grating based sensors for power plant applications. These are (a) A stator end-wind vibration monitoring system and (b) A distributed temperature monitoring system for use in Air Pre-Heater.

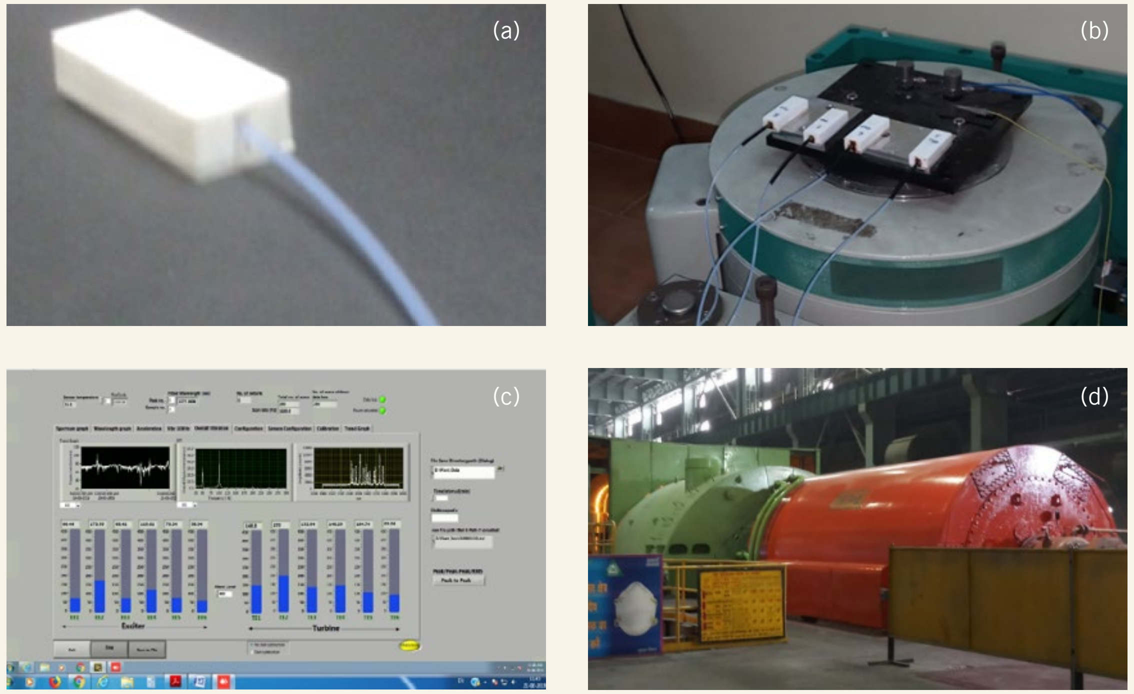


Figure: (a) Vibration sensor, (b) Test bed, (c) GUI of the control and data logging software, (d) Generator at installation site

FBG based vibration sensors specifically designed and developed for use in high voltage environment is made of machinable ceramic material. Lead optical fiber coming out of the sensors directly transmit the sensor signals to the control room where the vibration signatures of twelve individual sensors deployed at different locations on the stator end winding are displayed and recorded in real time. Two prototype vibration systems, one at DADRI power plant, the other at KORBA power plant and one distributed temperature sensor at DADRI power plant of NTPC have been installed and commissioned successfully. The systems are operating satisfactorily.

Recently, NTPC has placed a development order to CGCRI to translate the prototypes into a commercial system and to supply three commercial vibration monitoring systems and four temperature monitoring systems for APH for long term monitoring and evaluation.

Distributed feedback laser for sensor applications

The project is funded by, Naval Physical and Oceanographic Laboratory (NPOL), Kochi.Distributed feedback fiber laser (DFB-FL) is a kind of laser consisting of a single phase shifted fiber grating directly writing in the rare earth doped fiber, depending on the narrow bandwidth, low noise, and stable single-mode operation. In this project, CGCRI developed intrinsically photosensitive erbium doped fiber having ultra high NA (~0.30) with low core diameter (~ 3.0 micron). Measured refractive index profile along the diameter of the fiber cross section is shown below. CGCRI also developed DFB-FL having output power of more than 60.0 μW @100 mW pump power at 980nm along backward direction with low threshold pump power of 5.0 mW. The phase shifted grating needed to produce the fiber laser was inscribed at CGCRI. The phase noise of developed DFB-FL tested by NPOL, Kochi at 1 KHz was found to be -110dB V/ rt. Hz. This corresponds to a frequency noise of about 100Hz/rt.Hz. These DFB-FL will be used for development of optical hydrophone.

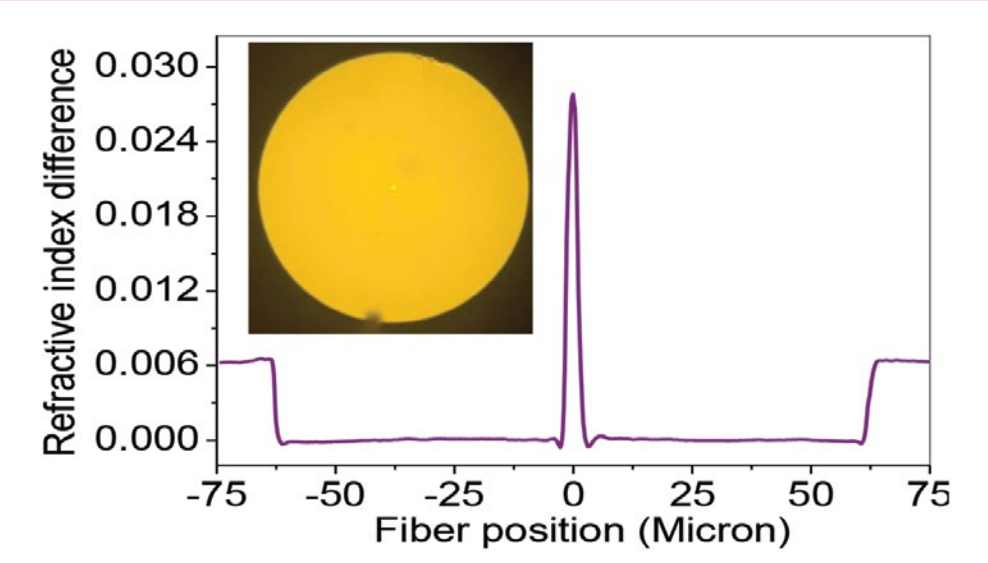


Fig.1 : The refractive index profile with cross sectional view of developed intrinsically photosensitive EDF

Human Resource Development

Ph.D. Awardees

Creation of trans-disciplinary human resources at doctoral level, constituted one of the key HR activities of the institute. During the period of report, 07 students were awarded the Ph.D. degree in 05 domains, affiliated across 03 institutions.

4 QUALITY EDUCATION

Somoshree Sengupta (BCCD)

AcSIR

Influence of low-intensity pulsed ultrasound (LIPUS) and static magnetic field (SMF) on efficacy of cancer cell inhibition

Nimu Chand Reger (BCCD)

Malaviya National Institute of Technology, Jaipur

Influence of Multi-ion Substitution on Physicochemical and Biological Properties of Hydroxyapatite

Chandrima Ghosh (RTCD)

JU

Studies on synthesis and characterisation of magnesite based aggregates derived from Indian magnesite

Gaurav Gupta (Glass Division)

JU

Studies on low phonon glass and glass ceramics with rare earths for visible-MIR photonic applications

Ujjal Chowdhury (AMMCD/Glass Division)

JU

Investigation of Multiferroicity in Electronic Ferroelectric Systems

Deblina Majumder (CSIR-CGCRI Khurja Centre)

JU

Controlled Synthesis of Multifunctional Nanostructured Metal-oxides for Sensor Development and Environmental remediation

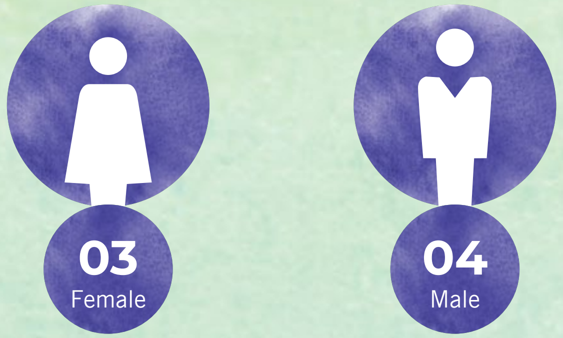
Preetam Guha Ray (CSIR-CGCRI Khurja Centre)

JU

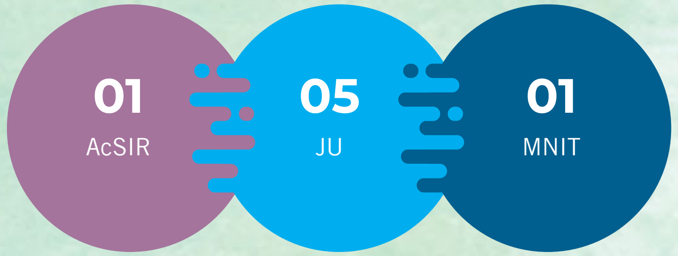
Surface Engineering of Polymeric Membranes and Silicon Microdevices for Biomedical Applications

Summary

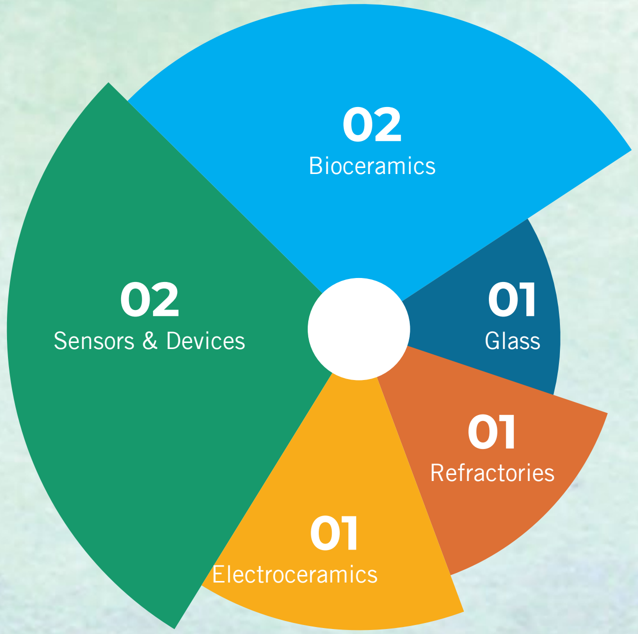
Gender Distribution



Affiliation of University



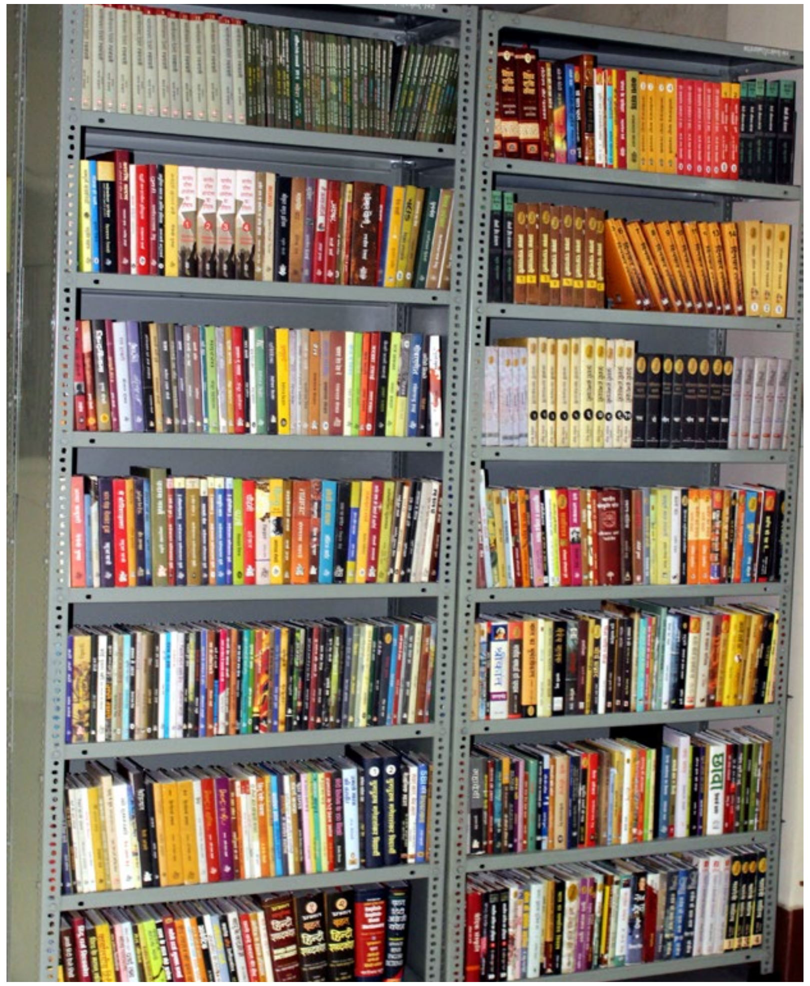
Subject Domain



AcSIR @ CSIR-CGCRI

Each year, CSIR-CGCRI carry out Integrated Dual Degree Programme (IDDP), Ph.D (Science) and Ph.D (Engineering) programs under Academy of Scientific and Innovative Research (AcSIR).

During the period 2019-2020, nine new students were enrolled out of which five belonged to PhD stream while four belonged to the Integrated Dual Degree Programme. As on March 2020, the total student strength of AcSIR stood at 23 and one student received PhD award in science stream.



Technologies Licensed

A technology to produce 30W continuous wave (CW) thulium laser at 1.94μ and 2.0μ

A technology to produce 30W continuous wave (CW) thulium laser at 1.94μ and 2.0μ was transferred to BioradMedisys for research into scale up and subsequent production. The institute has successfully demonstrated prototype modules of the laser that is projected to be effective in fragmenting human urinary stones, with minimal retropulsion effect. The technology, with Q-switched TFL also has the capability in stone dusting, that is fragmentation to a very small size of less than 50 um, thereby ensuring natural flush-out with urinary stream. The Q-switched TFL also ensures clean ablation and minimal residual carbonization and heat. The technology once validated at clinical levels and applied commercially, would provide a major impetus in treatment of tumours, fibroids, soft tissue surgery and a variety of other procedures in urology, gyenocology and neurology.

CSIR-CGCRI has been successful in demonstrating prototype module of 30 W CW Thulium fiber laser (TFL) at 1.94 μm in air-cooled operation for preclinical implementation in human urinary stone fragmentation in a controlled manner at a significant fragmentation rate with almost uniform fragments and minimum retropulsion effect, as desirable in clinical lithotripsy. Along with this technology, the research on Q-switched TFL at 1.94 μm with peak powers in the range of 100s W and pulse duration of 100s ns for repetition rates of 55 to 135 kHz is effective for human urinary stone dusting with particle size less than 50 μm ensuring natural washout through urethra with less pain and complication. Simultaneously such Q-switched TFL is effective for clean ablation while leaving minimum residual carbonization and heat affected zone. Relative to the equivalent CW TFL, the Q-switched TFL provides two times narrower adjacent tissue damage zone during soft tissue ablation. The research on pulsed fiber laser is targeted to a system development for tissue selective high precision incision which will in future eliminate the necessity of scalpel based biopsy. The designed TFL is effective in urology, treatment of tumour in oncology, fibrowed in Gynaecology and soft tissue surgery in neurology.

Mission Mode Initiatives

CSIR's ongoing programmes under the mission initiatives have been classified into the fast-track translation projects (FTT) and the focused basic research (FBR) and niche creating projects (NCP). While the objective of the FTT is to achieve last mile connectivity to tested technologies and laboratory level and thus have a short-timeline deliverable, the FBR and NCP projects are intended to achieve capacity strengthening in identified areas with an eye to the future.

New Fast Track Translation Projects

During the year under reporting, two FTT projects are being pursued. The first is the preparation of synthetic high alumina aggregate from sillimanite beach sand for refractory application. These high alumina refractory aggregate can be used for the preparation of shaped and unshaped refractories for iron and steel industries.Successful development of high alumina aggregate from sillimanite sand will ensure steady supply of these aggregates at competitive price for the Indian refractory manufacturers. This will result in surge in indigenous refractory production and self- reliance on raw materials which will eventually be translated into economic benefit of both refractory and the downstream iron and steel industry.

The second is the preparation of superior fused magnesia from impure Indian magnesite for self-sustenance. These fused magnesia aggregates can be used mainly for the production of MgO-C, MgO-Al_2O_3-C and Mag-chrome-refractory. MgO refractories are crucial for steel production. With an envisaged capacity enhancement of steel (300 million tonnes by 2030-31), the requirement of MgO refractory would likely witness an exponential growth. Steel making refractories are mostly based on superior quality MgO aggregates. Large Indian reserves of magnesite do not qualify for the stringent refractory requirement in steel making due to the presence of large amount of impurities in particular SiO_2, CaO and Fe_2O_3. As a result, most of these magnesites are currently imported. Keeping in perspective the global scarcity of good quality magnesite, and to achieve self-reliance on this crucial sector the outcome of the project would be of immense national interest.

Focused Basic Research and Niche Creating Projects:

Three projects in this category are being pursued. The first is the development of Hydrophobic Ceramic Hollow Fiber Membrane (HCHFM) for MD-based Domestic Water Purification System.The project envisages to develop a membrane distillation process for treatment of high TDS containing water to produce domestic potable water at 20 l/day capacity. The envisaged technical deliverables include producing a ceramic HF membrane with tunable pore size and porosity and a process of coating the membrane for hydrophobicity. To this end, ceramic hollow fiber membrane was successfully synthesized in this laboratory and design of the system completed. Membrane synthesis, characterization, screening and fabrication are currently under progress.

The second FBR involves development of surface modified adsorbents with higher sorption capacity for specific contaminants removal in water/ industrial wastewater. The technical deliverables involve development of surface modified adsorbents with higher sorption capacity and process standardization for adsorbent preparation towards industrial implementation. In this regard, adsorbent with high surface area of 1498m^2/g has been developed from solid fabric waste of textile industry. Performance evaluation was done for synthetic and real textile effluent and several synthetic solution of pesticides, heavy metals and PPCP components which exhibits around 95-99% of removal at a dosing range of 2-4g/l. A process for adsorbent preparation has also been standardized.

The NCP being taken up involves development of new generation nano-metal oxide /graphene-polymer composite materials for use in wearable electronics. The objective is to synthesize advanced composite materials comprising nano metal oxides/ engineered graphene that exhibit piezoelectric properties and polymers that are endowed with good mechanical properties. Suitable electrode deposition on the material and its characterization for use in wearable electronics as strain/ pressure sensors and motion detection sensors; and prototype testing are among the other envisaged deliverables.To this end, nano zinc oxide-PDMS composite materials have been synthesized by several techniques, such as hydrothermal, electrospinning and ultrasonication. Some innovations were introduced in the synthesis technique to produce patterned structures in a few samples.The synthesized nano zinc oxide-PDMS samples were characterized for structural, morphological, chemical, mechanical, thermal and optical properties. Electrodes have been developed using silver paste and the sensors have been packaged using PDMS.

CSIR Mission Initiatives

The exhale breath acetone concentration >2 ppm in breath is considered as diabetic. Accordingly, a gas sensor has been developed based on ternary nanocomposites which can detect trace acetone of exhale breath for monitoring diabetes non-

invasively. A handheld, cost effective breath analyzer has been fabricated in our laboratory to measure acetone by analyzing exhale breath. Results are being compared with GC-MS to validate the device.

The objective of one of the work packages of this project was to identify materials and develop cost effective and easy to use methods (paper based/ colorimetric) that could be used for detecting contaminants like bisphenol and bisphenol derivatives in water. In this project, Composites of various metal oxides and their interaction with bisphenol were studied using instrumental techniques. Optimization and identification of right material was carried out for sensor or kit development. , materials have been developed for detecting commonly used organo-phosphate pesticides and a compact low-cost prototype device for pesticide detection by chemi-resistive method has been developed.

Development of advanced optical fiber distributed sensor and FBG sensors for smart infrastructure management "under mission mode project titled 'Technologies for Robust Structural Health Monitoring of critical Infrastructure and conservation & Restoration of Heritage structures, was undertaken. The project developed packaged FBG sensor for measurement of hoop strain in pipeline. Design, fabrication and characterization has been successfully completed in CGCRI. The developed sensors has been given to SERC for thorough evaluation and to use these hoop strain sensors for the detection of leakage in the pipeline.

Other Mission Initiatives

Under this activity, arsenic free chalcogenide glass compositions have been formulated and could successfully achieve far infrared transmission up to 20 and 25 μm respectively in two systems based on Ge-Ga-Se-Te and Ge-Te-AgI for space applications.

CSIR-CGCRI Alignment with some National Missions

MAKE IN INDIA

नमामि गंगे

Skill India
कौशल भारत - कुशल भारत

Smart City
MISSION TRANSFORM-NATION

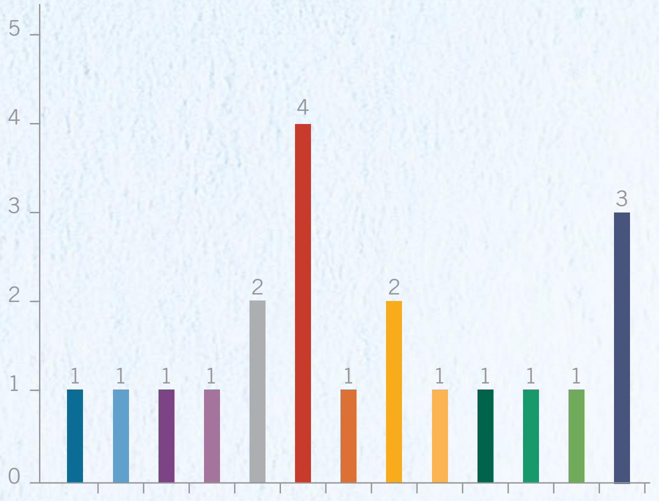
स्वच्छ भारत
एक कदम स्वच्छता की ओर

Projects Initiated

Category wise Distribution

- 12 GAP
- 01 MLP
- 01 SSP
- 02 CLP
- 03 TSP
- 01 OLP

Agency wise Distribution



Domain wise Distribution

- 02 Sensors
- 01 Fibre Optics
- 02 Refractories
- 03 Specialty Glass
- 01 Glass
- 04 Energy
- 01 Skill upgradation
- 02 Water
- 01 Advanced material application
- 02 Healthcare
- 01 Industrial Process Optimization

0 1 2 3 4 5

List of New Projects Initiated

Title of the Project	Name of Sponsor
30 W CW/Modulated Thulium Laser development of product to commercialize for medical application	BioradMedisys Pvt. Ltd
Development of Solid Oxide Electrolyser Cell for Hydrogen Generation	ONGC Energy Centre
Mesoporous antibacterial bioactive glass microsphere inpregnatednon woven surgical cotton gauze based haemostatic dressing for profusely bleeding military wounds	DRDO, Life Sciences Research Board, New Delhi
Novel boron-rich B-C, B-O and B-P phases for sensing application in harsh environment establishing correlation between charge-density distribution and sensing property	SERB, Dept. of Science & Technology, Govt. of India
Development of cost effective refractory lining materials for induction melting furnace suitable for production of quality steel: Phase II (Industrial Trials)	Ministry of Steel, New Delhi, Govt. of India
SERB Distinguished fellow Prof. Arup Kumar Raychaudhuri Studies and development of novel sensing materials and sensing device platforms	SERB, Dept. of Science & Technology, Govt. of India
Online temperature monitoring of blast furnace tuyere through FBG sensor	TATA STEEL, Jamshedpur
Characterization and evolution of products or materials, problem identification and troubleshooting guidance to the industry	CSIR (Others)
Facility establishment and development of optical glasses	VSSC, Thiruvanthapuram
Comparative study on volatility loss of elements in glasses prepared by conventional and microwave heating	BRNS, Dept. of Atomic Energy, Govt. of India
Energy Storage Platform on Batteries	DST, Govt. of India
Study of Radiation-induced defects in Chalcogenide Glasses	SERB, Dept. of Science & Technology, Govt. of India
Membrane based prototype development for higher yield of microalgal biomass and biofuel using industrial waste resources	Dept. of Biotechnology (DBT), Govt. of India
Energy Efficiency Performance Indicators and Benchmakers for the Ceramic Sector	ICF Consulting India Pvt. Ltd, New Delhi
Oxide non-oxide composite refractory for high temperature applications utilizing indigenous raw materials	SERB, Dept. of Science & Technology, Govt. of India
Skill UpgradationTraining Programme for Terracotta	Khadi and Village Industries Commission (KVIC), Ministry of MSMEs, Govt. Of India
Development of membrane-based methods to improve the recovery of pure water and valuable products from the waste	DST, Govt. of India
Demonstration of ceramic membrane based process for removal of hydrocarbon from contaminated tube well in Hingalganj, Sundarban, West Bengal	Govt of West Bengal
Advanced multi-component functionally for gradient thermal barrier aerospace structures	CSIR
Development of technology for production of RSW glass in refractory	CSIR (others)

Social Connect Programmes

Skill Development

Skill development initiatives have been undertaken in various analytical methods and artisan training in mould making and pottery. Conducted both at the outreach centres at Naroda (Gujarat and Khurja (UP), the programmes were either sponsored or self-financed. The brief details are as follows:

Sl. No	Title of Programme	Location of Session with Dates	Brief description of activities	Funding Agency
01	Physico Chemical Analysis of Ceramic Raw Material.	CSIR-CGCRI, NARODA CENTER 02.09.2019 – 06.09.2019.	05 DAYS T&D Programme	Self Financed by Total 10 Nos. of Partcipants.
02	Training on Plaster of Paris Mould Making (First Batch)	CSIR-CGCRI, NARODA CENTER 27/01/2020 – 31/01/2020	05 DAYS T&D Programme Under Comprehensive training program on terracotta manufacturing under Integrated pottery development program (extension) IPDP/GAP1218	Gujarat MatikamKalakari& Rural Technology Institute, GMKRTI Gandhinagar. Govt. Of Gujarat.
03	Training on Plaster of Paris Mould Making (Second Batch)	CSIR-CGCRI, NARODA CENTER 24/02/2020 – 28/02/2020	05 DAYS T&D PROGRAMME. Under Comprehensive training program on terracotta manufacturing under Integrated pottery development program (extension) IPDP/GAP1218	Gujarat MatikamKalakari& Rural Technology Institute, GMKRTI Gandhinagar. Govt. Of Gujarat.
04	Skill Development T& D Programme for the Artisans of Rohtas Pottery Cluster, Bihar	Khurja Centre From 14th March, 2020 to 25th March 2020	Training & Demonstration Programme	KVIC, Patna

8 DECENT WORK AND ECONOMIC GROWTH

13 CLIMATE ACTION

Outreach Centres

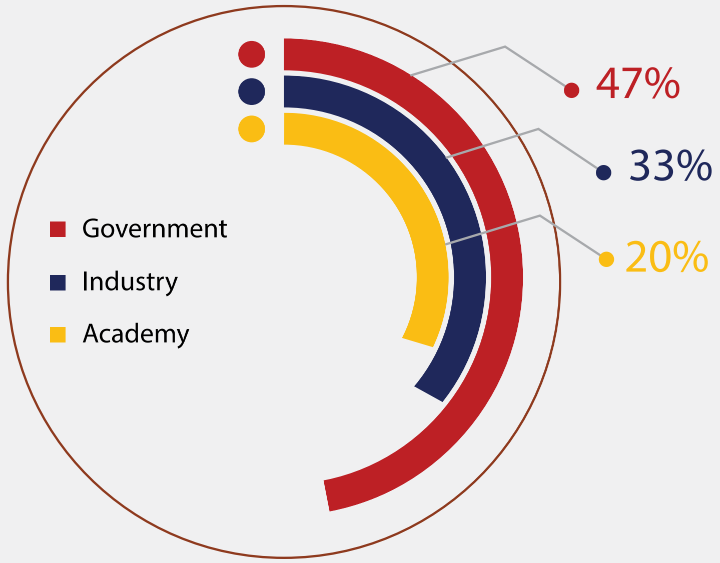
The institute's outreach centres have continued to front-end the institutional knowledgebase with societal application. Key domains where initiatives were undertaken include pottery, waste utilization, environmentally and occupationally safe practices among others.

The Naroda Centre continued with its Integrated Pottery Development programme (which has been extended by the sponsors) and took up artisan training for skill development and capacity building. In another sponsored project, efforts were made to determine the effect on water quality and leached elements from terracotta wares by microwave cooking. Type 1 water was stored in properly cleaned terracotta articles for 24 hours and then boiled by keeping the TC ware in a microwave oven. The water was allowed to cool to room temperature and then tested by water quality analyzer and ICP. It was found that the pH of water changes from acidic to alkaline on storing it in terracotta ware. The % DO (dissolved oxygen percentage) of water kept in terracotta ware increases probably because of porous nature of terracotta. Salinity remains consistent indicating chloride of Na or Mg, sulphate of calcium, potassium etc. are not released. Fe, Ca, K and P have been found to increase which is healthy. Further analysis is under progress. Effect of firing temperature of terracotta on leaching characteristics is being studied. The Centre also qualified for the strict certification standards of ISO 9001:2015 and implemented the 5S activity standard (clean workplace, minimal loss, zero defect, enhanced safety, reliable equipment) for improving productive efficiency at organizational level. An in-house project on utilization of vitreous sanitaryware scraps for creation of value-added products was also undertaken.

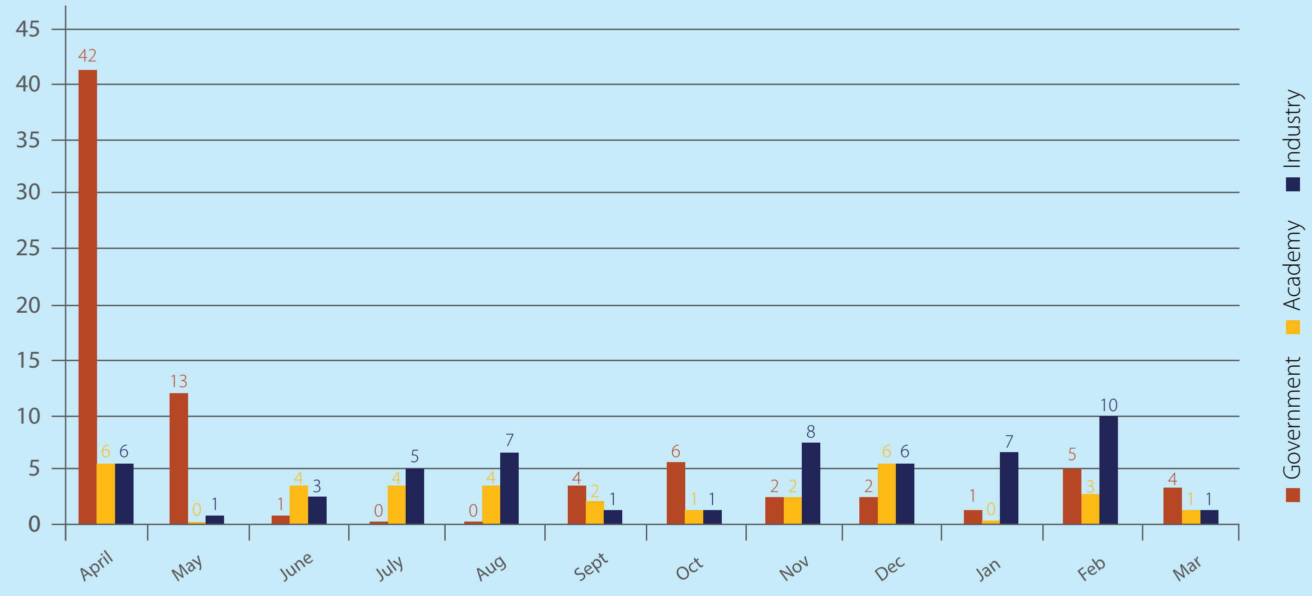
The Khurja Centre initiated a project on developing energy efficiency performance indicators and benchmarks for the ceramic sector apart from skill development initiatives for rural artisans of the pottery clusters. The cluster facilitation programme for common facility centre in Bihar have also been in place.

Testing & Characterization Services

The Testing and Characterization Cell of the institute had continued to function as a Single Window Clearing Unit for all testing and characterization related services. Testing of raw materials and products in the fields of glass, ceramics, refractories and composites were being carried out as per applicable national and international standards. Key stakeholders included industries, government agencies, universities and academic institutions, private and public laboratories and also students and researchers. The following infographic summarize the achievements of testing and characterization services during FY 2019-20:



Services provided to different customers during FY 2019-20



Services provided to the total number of different customers during 2019-20 (monthly basis)

Student Outreach and Jigyasa Programmes

Programmes aimed at school students under the Jigyasa initiative of CSIR has been one of the key outreach activities of the institute. A group of 40 students from science streams of class XI and XII were entertained during May 2019. Laboratory exposure covering fuel cell and battery; fibre optics and photonics; specialty glass technology; water technology; bioceramics; instrumental facilities comprising of XRD, SEM, TEM formed a major part of the visit. This was also facilitated by associated lectures with wider coverage of institutional activities. Purpose of the Jigyasa programmes is to instill interest among students to pursue a career in science.

Other programmes organized under the Jigyasa initiative included visit of 60 students from Jadavpur Vidyapeeth; 60 students from Kendriya Vidyalaya, Ordinance Factory Dumdum; 46 students from Kendriya Vidyalaya, Barrackpore and 48 students from Kendriya Vidyalaya No 2, Salt Lake. The visits were spaced out over the entire year.

Exhibitions & Media Outreach

The institute has regularly participated and presented its activities at exhibitions across the country and had also been active in social media and web platforms.

Curtain Raiser and the Outreach Programme on IISF - 2019

A Curtain Raiser and an Outreach Programme of the India International Science Festival (IISF) – 2019 was held on October 30, 2019 at CSIR-CGCRI, Kolkata in association with Vijnana Bharati (VIBHA). About 280 students along with their teachers from local schools and colleges attended the programme. Showcasing the achievements in science and technology in India, Dr. Shekhar C. Mande, Secretary, DSIR & DG, CSIR addressed the audience and the media. He also reminisced the notable contributions of Acharya Jagadish Chandra Bose, Satyendra Nath Bose, Meghnad Saha, Asutosh Mukherjee, Dr. C.V. Raman and others of the past who put Kolkata on the global map. Other dignitaries present on the occasion were Dr. Jajati Nayak, National Governing Council, Member, Vijnana Bharati and Senior Scientist, VECC, Kolkata, Dr. Nakul Parashar, Director, Vigyan Prasar, DST, GoI.

The theme for 5th IISF – 2019 was RISEN India — Research, Innovation, and Science Empowering the Nation. It was organized jointly by Ministry of Science & Technology and Ministry of Earth Sciences in association with Vijnana Bharati during November 5 – 8, 2019 at Kolkata. Large numbers of participants of diverse origin took part in 28 major events of IISF – 2019 spreading across the entire period. CSIR-CGCRI coordinated three major events, namely, Guinness World Record Attempt (GWR), Science Village (SV) and National Social Organization and Institutions Meet (NSOIM). Attempts to create World Records in unique scientific activities performed by school students had been a key part of IISF-2019. Three Guinness world records were set in 5th IISF – 2019 by the school students of West Bengal. The prime goal of 'Science Village (SV)' was to provide science exposure to the students from rural India and make them aware of India's achievements in frontier areas of Science &Technology. Under this event, thousands of school students from all over India took part in several pre-designed unique activities. Event NSOIM of IISF 2019 was held at Science City, Kolkata during November 6-8, 2019 where several government and non-government organisations participated in this 3 days summit to discuss the new paradigm for social enterprises and effectiveness of the road ahead. Prime motto of this event was to engage grassroots level voluntary developmental organizations in nation building through the intervention of science and technology.

Collaborations

Academic Linkages

Academic linkage has been established with ARCI, Hyderabad, IIT (BHU), Varanasi and IIEST, Shibpur and VSSC, Trivandrum and NIT, Jamshedpur.

- MoU between CSIR-CGCRI and International Advanced Research Centre for Powder Metallurgy & New Materials (ARCI), Hyderabad for technology development at CGCRI
- MoU between CSIR-CGCRI and IIT (BHU), Varanasi for R&D and capacity building towards mutual benefit of both the Institutes
- MoU between CSIR-CGCRI and IIEST, Shibpur for academic collaboration between the two Institutes
- MoU between CSIR-CGCRI and Vikram Sarabhai Space Centre (VSSC), Trivandrum for Development of optical Glasses
- MoU between CSIR-CGCRI and NIT, Jamshedpur for academic collaboration

(L-R) MoU exchange between CSIR-CGCRI and IIT(BHU) and IIEST

Industry Linkages

- Non-disclosure agreements have been inked with BioradMedisys Pvt Ltd, Pune (a medical devices manufacturing company) for exploring opportunities on collaborative R&D in the area of fibre laser
- A tripartitie MoU between CSIR-CGCRI, CSIR-NML and Tata Steel was signed for a joint research project related to online temperature monitoring of blast furnace tuyere through FBG sensors
- An Agreement has been signed between CSIR-CGCRI and 4 way Clinic and Consultancy, Maharastra for collaborative research on thulium fiber laser for surgical applications
- MoU between CSIR-CGCRI and ONGC Energy Centre Trust, New Delhi for development of solid oxide electrolyser cell for hydrogen generation

International Linkages

Bilateral seminar on refractories

A seminar on 'CSIR-CGCRI-WUST Post Graduate Seminar on Refractories' was organized jointly by CSIR-CGCRI and Wuhan University of Science and Technology (WUST), China during April 3-5, 2019 at CSIR-CGCRI, Kolkata. Theme of the above seminar was to exchange ideas and to share research activities among the post graduate students from India and China working in the field of refractory. Seventeen participants from China and eight students from different Indian Academic Institutes presented their research works in the above programme.

Visit of Taiwanese delegation

Professor Wei-Chung Wang, Director, Centre for India Studies, National Tsing Hua University (NTHU), Taiwan and his team visited CSIR-CGCRI, Kolkata on July 30, 2019 to discuss on future collaboration between CSIR-CGCRI, Kolkata and NTHU, Taiwan.

Felicitation of the Taiwanese delegation by Director, CSIR-CCGCRI in presence of Dr R.N. Basu

Awards, Accolades, Mobility

Peer Recognition

Dr. K. Muraleedharan, Director received the EMSI Lifetime Achievement Award during the 12th Asia Pacific Microscopy Conference 2020.

Dr. Muraleedharan also received Metal Asia Excellence award from Metal Asia, a leading publication on non-ferrous minerals & metals.

Dr. M.C. Paul, Senior Principal Scientist, Fibre Optics & Photonic Division received Senior Visiting Scientist Award of National Taipei University of Technology, Taipei, Taiwan, nominated as Guest Editor for the IEEE Photonics Journal Special Issue (Nov./Dec. 2019) and awarded Gold Medal at Malaysia Invention, Innovation & Design Exposition 2019 (iideX2019), Malaysia.

He was also selected as an International Reviewer of the International Expertise Project of Russian International Affairs Council by Russian Science Foundation.

Dr. H.S. Tripathi, Senior Principal Scientist, Refractory & Traditional Ceramics Division was invited to be the visiting professor of Wuhan University of Science & Technology, China for a period of two years.

He also received the Innovative Research Award at the 23rd International Conference on Non-ferrous Minerals & Metals (ICNFMM 2019) for developing high performance refractory aggregates for industrial applications.

Shri Sourav Nag, Senior Scientist, Specialty Glass Technology Division received the first prize in poster presentation during the 23rd International Conference on Non-ferrous Minerals and Metals (CNFMM-2019), Kolkata.

Shri Sitendu Mandal, Chief Scientist, Specialty Glass Technology Division has been elected as Fellow of West Bengal Academy of Science and Technology (WAST) for the year 2019.

Dr. Anirban Dhar, Senior Scientist, Fibre Optics & Photonic Division received the OSA, Senior Member Award from Optical Society of America, USA.

Dr. Mitun Das, Principal Scientist, Bio Ceramics & Coating Division was nominated to the Scientific Program Committee in the International Conference on Additive Manufacturing Meets Medicine (AMMM 2019), Germany.

Dr. Mrinal Pal, Senior Principal Scientist, Functional Materials & Devices Division was inducted as a member of the West Bengal State Council of Science and Technology.

Dr. Ashis Kumar Mandal, Principal Scientist, Specialty Glass Technology Division received IconSWM Excellence Award 2019 in the 9th International Conference on Sustainable Waste Management towards Circular Economy, Kalinga Institute of Industrial Technology, Bhubaneswar.

Dr. Swastik Mondal, Principal Scientist, Functional Materials & Devices Division was chosen as advisory committee member, 2nd National Conference on Frontiers in Modern Physics (NCFMP 2020), Adamas University, Kolkata.

Dr. L. K. Sharma, Chief Scientist & Scientist-in-Charge of CSIR-CGCRI, Khurja Centre received the Mishra Memorial Award 2019 from All India Pottery Manufacturers Association.

Dr. Mahesh Kumar Gagrai, Scientist, Ceramic Membrane Division receivedbest oral presentation award at International Conference on Engineering Science & Advance Research (ESAR'19), Kanpur.

Dr. Vamsi Krishna Balla, Senior Principal Scientist, Bio Ceramics & Coating Division received NSF-ICorp (Innovative Corporations) grant award from National Science Foundation, USA and was Stanford's 'Lean Launchpad' entrepreneurship training recipient.

He was also nominated as Associated Editor, Advances in Materials Science and Engineering, Hindawi Publications.

Dr. Lata Ramrakhiani, DST Woman Scientist, Water Technology Division received IconSWM Excellence Award 2019 in the 9th International Conference on Sustainable Waste Management towards Circular Economy, Kalinga Institute of Industrial Technology, Bhubaneswar.

She also secured 2nd position in poster presentation in 107th Indian Science Congress, Bangaluru.

Dr. Jui Chakraborty, Principal Scientist, Bio Ceramics & Coating Division was nominated as Editorial board members of Indian Journal of Materials Science, Hindawi Publications and Journal of Applied Physical Science International, International Knowledge Press.

Student Awards

Dr. Sarani Sen of FMDD: Best paper award in International Conference on Chemical and Environmental Sciences (ICCAES 2019) held during September 19-21, 2019 at Institute of Engineering & Management, Kolkata.

Gaurav Ranjan De of FMDD: First prize in poster presentation at International Conference on Chemical and Environmental Sciences (ICCAES 2019) held during September 19-21, 2019 at Institute of Engineering & Management, Kolkata.

Suman Saha of BCCD:

(a) Best oral presentation award at International Conference on 'Synthesis, Characterization and Application of Nanomaterials (SCAN) held during November 1-2, 2019 at The Institution of Engineers (India), Kolkata.

(b) Certificate of appreciation for 'Excellence in Research work' in 2nd National Biomedical Research Competition, NBRCom 2019held on November 17, 2019 at Postgraduate Medical Education & Research, Chandigarh.

(C) Best oral presentation award at International Conference on 'Current Trends in Materials Science and Engineering (CTMSE 2019) held during July 18-20, 2019 at S. N. Bose National Centre For Basic Sciences, Kolkata.

Bhaswar Dutta Gupta of FOPD: SPIE best paper award in the International Conference on Optics and Electro-Optics (ICOL-2019) during October 19-22, 2019 at Instruments Research and Development Establishment (IRDE), Dehradun.

Debasis Pal of FOPD: Best Ph.D thesis award in the DAE-BRNS National Laser Symposium (NLS-28) at Vellore Institute of Technology, Chennai.

Preeti Lata Mahapatra of FMDD: 1st Prize in poster presentation at the International Conference on Nanotechnology (ICNT-2019) held during December 28 – 29, 2019 at Institute of Fire and Safety Engineering, Haldia.

Malobi Seth of SGTD: 1st prize for oral presentation at International Conference on Nanotechnology (ICNT-2019) held during December 28-29, 2019 at Institute of Fire and Safety Engineering (IFSE) Haldia.

Puja Ghosh of FMDD: Best poster award in the International Conference on Advanced Functional Materials (ICAFM 2019) held during December 9-10, 2019 at CSIR-NIIST, Thiruvananthapuram.

Dr. Aniruddha Pal of BCCD:
(a) 2nd prize in poster presentation in the workshop on 'Recent Trend in Biomedical Engineering (RTBE-2020)' held during January 3-7, 2020 at NIT Durgapur.

(b) 1st prize in poster presentation in the 2nd International Conference on "Advances in Bioprocess Engineering and Technology 2020 (ICABET 2020)" held during January 20-22, 2020 at the Heritage Institute of Technology, Kolkata.

Arnab Bhattacharjee of BCCD:
(a) Best poster award at International Conference on 'Current Trends in Materials Science and Engineering (CTMSE 2019) held during July 18-20, 2019 at S. N. Bose National Centre For Basic Sciences, Kolkata.

(b) Best poster award at National Conference on 'Innovations and Technologies for Ceramics (InTec, 2019)' held during December 11-12, 2019 at 83rd Annual Session of the Indian Ceramic Society, Kerala Chapter, CSIR-NIIST, Thiruvananthapuram.

Akila G. Prabhudessai of Glass Division: Best poster prize at the 2nd Indian Materials Conclave and 31st Annual General Meeting of Materials Research Society of India (MRSI) held during February 11-14, 2020 at CSIR-CGCRI, Kolkata

Sukanya Kundu of Glass Division:
(a) Best poster prize in the 2nd Indian Materials Conclave and 31st Annual General Meeting of Materials Research Society of India (MRSI) held during February 11-14, 2020 at CSIR-CGCRI, Kolkata.

(b) Best poster award at the International Conference on Engineering Sciences and Technologies for Environmental Care (ESTEC-2020) held during February 20-22, 2020 at CSIR-NEIST, Jorhat.

Mr. Hasmat Khan of SGTD: 3rd oral presentation prize at 'National Science Day 2020' celebration on February 28, 2020 at JIS University, Kolkata.

Deputation Abroad

Dr. Jiten Ghosh
Senior Scientist, Advanced Mechanical & Materials Characterization Division

Country Visited
Italy (13.05.2019 – 22.05.2019)

Purpose
Deputation to Trieste, Italy for performing experiment on 'Evolution of Short-range Order in Rare-Earth Elements (REE) doped glasses' using BEAR beamline at Elettra Synchrotron Trieste, Italy.

Dr. Sathravada Balaji
Senior Scientist, Glass Division

Country Visited
USA (07.06.2019 – 16.06.2019)

Purpose
Deputation to the Boston, USA for attending 25^{th} International Congress on Glass (ICG – 2019) organized by the American Ceramic Society (AcerS) and AcerS Glass & Optical material Division and also to present a contributed talk entitled 'Super Broad Babh NIR emission from Yb/Ho/Tm triply doped oxyfluoride glass'.

Dr. Mrinmay Pal
Principal Scientist, Fiber Optics and Photonics Division

Country Visited
Germany (10.06.2019 – 22.06.2019)

Purpose
Deputation to Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter, Hamburg, Germany to measure optical transmission of hallow core photonic crystal fiber (HCPCF) at 3 micron regime under DST – DAAD bilateral project on 'Development of hallow core photonic crystal fiber for efficient transmission at 3 micron wavelength for clinical studies'.

Dr. Sukanya Datta
Senior Principal Scientist, Human Resource Group (HRG)

Country Visited
Mexico (29.11.2019 – 04.12.2019)

Purpose
Dr. Sukanya Datta visited Mexico during November 29 – December 04, 2019 to represent India at the Guadalajara International Book Fair as an expert on science communication.

Shri Sitendu Mandal
Chief Scientist, Specialty Glass Technology Division

Country Visited
USA (09.06.2019 – 14.06.2019)

Purpose
Deputation to the Boston, USA for attending 25^{th} International Congress on Glass (ICG – 2019) organized by the American Ceramic Society (AcerS) and AcerS Glass & Optical material Division and also to deliver a lecture entitled 'Glass Bead as Material of Choice of Immobilization of High Level Radioactive Nuclear Waste'.

Dr. Mukul Chandra Paul

Senior Principal Scientist, Fiber Optics and Photonics Division FOPD)

Country Visited

Taiwan (04.11.2019 – 14.11.2019)

Purpose

Dr. Mukul Chandra Paul visited National Taipei University of Technology (NTUT), Taipei, Taiwan during November 04 – 14, 2019 to explore research collaboration and also delivered a talk entitled ‘Development of speciality optical fibers based on multi-element doped silica glass for fiber laser, amplifier and broadband light sources’.

Shri Harshavardhan Reddy Pinninty

Senior Research Fellow (DST – INSPIRE), Fiber Optics and Photonics Division

Country Visited

UK (28.04.2019 – 03.09.2019)

Purpose

Study tour to the Institute of Photonics and Quantum Sciences, Heriot-Watt University, Edinburgh, UK for pursuing research work related to Nonlinear Fiber Optics: Mid-infrared supercontinuum generation in doped solid-core photonic crystal fibers under Newton Bhaba PhD Placements Programme 2018-19.

Shri Ripan Kumar Biswas

Senior Research Fellow (DST – INSPIRE), Advanced Mechanical & Materials Characterization Division

Country Visited

Italy (13.05.2019 – 22.05.2019)

Purpose

Study tour to Trieste, Italy for performing research experiment on ‘Evolution of Short-range Order in Rare-Earth Elements (REE) doped glasses’ using BEAR beamline at Elettra Synchrotron Trieste, Italy.

Shri Sourav Das Chowdhury

Research Associate–I, Fiber Optics and Photonics Division

Country Visited

Germany (10.06.2019 – 25.06.2019)

Purpose

Study Tour to Max Planck Institute for the Structure and Dynamics of Matter, Hamburg, Germany to measure optical transmission of hallow core photonic crystal fiber (HCPCF) at 3 micron regime and to present a paper related to his PhD work in the CLEO Europe Conference at Munich.

Institutional Recognition

The institute won a bid on behalf of India for hosting the ICG 2025

In a major breakthrough, India after a span of 39 years wrested a bid to host the 27th International Glass Congress during 2025 at Kolkata, defeating Japan. CSIR-CGCRI led the bidding process on behalf of the country. The event would be co-hosted along with CSIR-CGCRI by other technical associates such as the All India Glass Manufacturers Federation, Glazing Society of India and the Indian Ceramic Society. Incidentally, the last ICG hosted in India was at New Delhi in 1986.

The conference is envisaged to provide a great opportunity for Indian glass industries, R & D organizations and academic institutions to facilitate collaboration, co-creation and co-learning with the global glass community for the betterment of Indian society. The proposed theme of 27th ICG is ‘Glass: A Smart and Indispensable Material for Sustainable Society’. The focus will be on emerging technologies that can catalyse transformations in the use of glass products in various fields.

New Facilities Created

Biomaterials Synthesis Lab

A 'Biomaterials Synthesis Lab' consisting of several sophisticated equipment and accessories has been created at Bio-ceramics & Coating Division to process different ceramics, polymers and their composites powders and scaffolds fabrication.

Electropolishing equipment (Super ES-1), fume hood, BOD incubator and others

Glass Melting Facility

A glass melting facility comprising of 15 L Glass melting induction furnace having provision for bottom pouring capability, semi-automatic glass casting device, annealing furnaces, and material handling devices has been set up at Glass Division for the production of large sized Nd- doped laser glass blocks following bottom pouring flow casting technique.

Induction heating Glass melting facility of 15 L capacity for the production of Nd-doped laser glass

Architectural Glass Research and Testing (AGRT) Facility

An AGRT facility for testing spot faults, reams, strings, lines, linear and optical faults in float glass as per IS 14900:2018 standard has been created at Glass Division.

Determination of Spot Faults

Determination of Reams, Strings, Lines and Linear Faults

Determination of Optical Faults Zebra Board of 2500 mm x 2000 mm

Mercury Intrusion Porosimeter

A Mercury Intrusion Porosimeter (Model: Poremaster 60, Anton Paar, USA) has been installed at MICD that has the capability to measure the pore size distribution and porosity of a material by applying controlled pressure to the sample immersed in a pool of mercury. Pore volume and pore size distribution are calculated from the recorded pressure-volume curves by the Washburn equation.

Poremaster 60 (Anton Paar, USA)

Membrane distillation unit & Hydraulic extrusion press

Hydraulic extrusion press of 20 ton capacity and Membrane Distillation setup

Femtosecond pulsed laser based FBG inscription system

A Femto-second pulsed laser based fiber Bragg grating (FBG) inscription system has been installed. Grating can be inscribed either by using the fundamental wavelength of the laser at 1030 nm or its frequency doubled output at 515 nm. The system has options to inscribe FBG using point-by-point and also by using line-by-line fabrication methodology. FBG with uniform period as well as with chirped period can be inscribed. Photosensitive fibers are not mandatory for inscription of FBG using this system. FBGs can be inscribed through acrylate polymer and polyimide coatings.

GC-MS System

Gas Chromatography Mass Spectrometer with Thermal Desorption Unit has been installed in Functional Materials and Devices Division of CSIR-CGCRI under the Nanobio Mission Mode Project (HCP0012). This is being used to analyse the breath components at ppb-ppm level. Calibration of the acetone sensors developed at CGCRI for diabetes detection by breath measurement has been carried out through cross checking of acetone content of breath using GCMS.

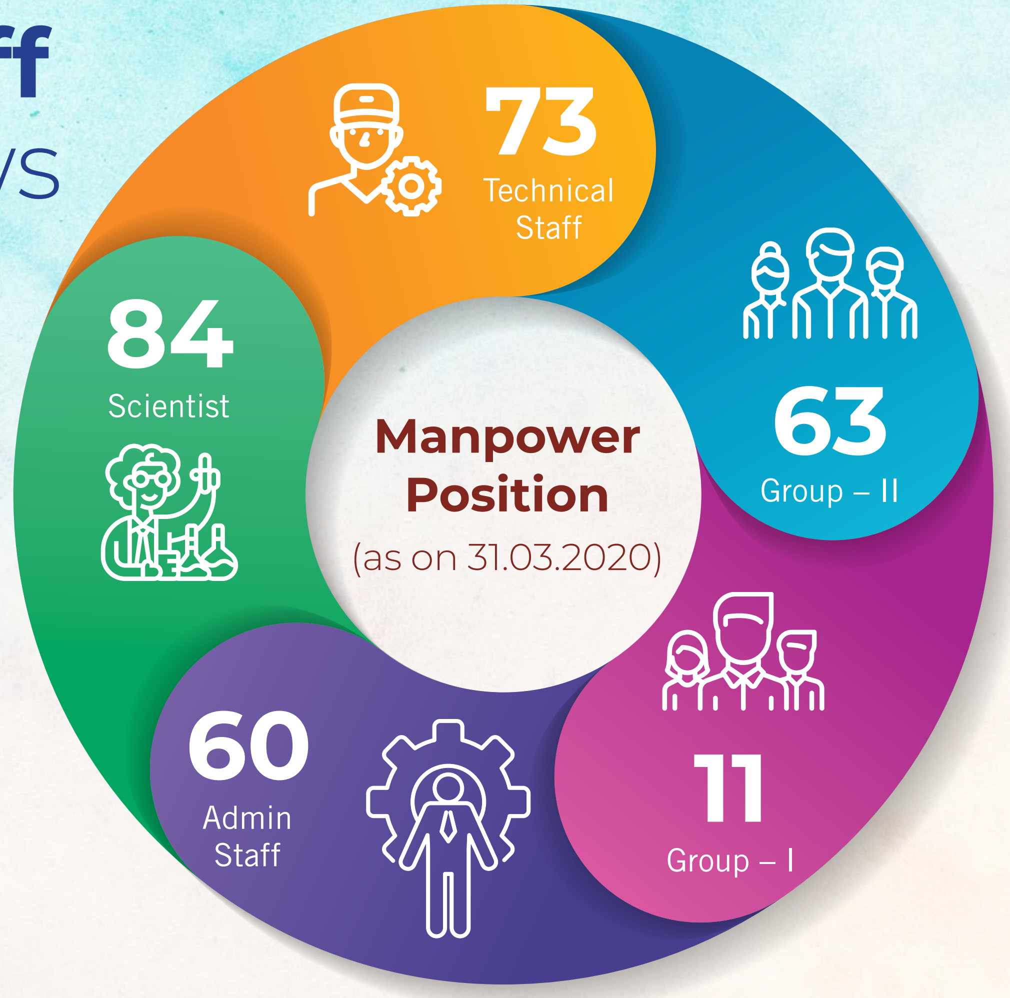
Non-contact Profilometer

A major facility in the form of 3D non-contact optical profiler for surface morphology analysis to work on varied aspects surface science and technology was created under the CSIR mission mode programme on "Food and Consumer Safety Solution (FOCUS)".

Laser Assisted Ultra-Precision Machining Facility

A novel laser assisted ultra-precision machining facility has been established at NOCCD for fabrication of hard ceramic / alloy moulds with very high form accuracy and surface finish. The facility achieves ductile mode machining of brittle ceramic materials to achieve extremely low Ra values (< 5 nm) with an appreciably high material removal rate using laser assisted diamond turning compared to the finishing achieved by the traditional surface grinding process for ceramics. The following figure depicts the above machine.

Staff News



During the period of this report, 18 personnel had superannuated, five persons were transferred to CSIR-CGCRI and two were transferred out of the institute while two persons resigned. During the period of this report, no new permanent employees joined the institute.

Superannuation:

Shri Sambhu Balmiki
Laboratory Assistant (Engineering Service Division)
30.04.2019

Smt. Jharna Basu
Private Secretary (CoA/AO Office)
31.05.2019

Dr. Ashok Kumar Ray
Chief Scientist (GPA Maintenance Unit)
30.06.2019

Shri Tarakeshwar Ojha
Lab Assistant (NOCCD)
31.07.2019

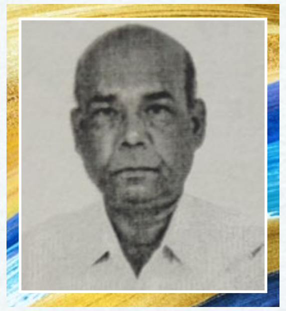
Smt. R. Jayashree
Receptionist (Reception & Security)
31.07.2019

Smt. Namita Sanpui
Lab. Assistant, BDSD
31.08.2019

Dr. (Smt.) Keka Mukherjee
Senior Technical Officer (2), AMMCD
30.09.2019

Shri Bhikari Chand
Senior Technician (2), Khurja Centre
30.09.2019

Dr Bharat Bhushan Jha
Chief Scientist, BDSD
31.10.2019



Dr. Anjan Kumar Chakraborty
Principal Technical Officer, Naroda Centre
31.10.2019

Dr. Rajendra Nath Basu
Chief Scientist, FCBD
31.12.2019

Dr. Sanjoy Mandal
Principal Technical Officer, MCID
31.12.2019

Shri Sukhendu Sekhar Mukhopadhyay
Principal Technical Officer, MCID
31.01.2020

Shri Indra Kant Jha
Senior Technician (2), SGTD
31.01.2020

Shri Susanta Kr. Sanpui
Lab. Assistant, MCID
31.01.2020

Shri Yad Ram
Principal Technical Officer, Khurja Centre
31.01.2020

Shri Gopal Chandra Das
Senior Tech. (2), NOCD
29.02.2020

Shri Kamal Kanti Sardar
Assistant Halwai cum cook (MACP)
31.03.2020

Leaving CSIR-CGCRI

Shri Aurottam Kundu
Assistant Section Officer (G)
Joining to Geological Survey of India
24.09.2019

Md. Salim Golder
Senior Secretariat Assistant (G)
Joining to AIIMS, Bhubaneswar
31.12.2019

Transfers to and from CSIR-CGCRI

Dr. Prabir Pal
Senior Scientist
Joining from CSIR-NPL, New Delhi
03.06.2019

Shri Rajesh Kumar Pareek
Controller of Finance & Accounts
Joining from CSIR-CEERI, Pilani
05.08.2019

Shri Sanatan Naiya
Senior Technician (2)
Joining from CSIR-NML, Jamshedpur
02.09.2019

Dr. Amish G. Joshi
Senior Principal Scientist
Joining from CSIR-NPL, New Delhi
09.09.2019

Ms. Sanhita Ganguly
Section Officer (General
Joining from CSIR-IICB, Kolkata
01.11.2019

Shri Debi Prasad Karmakar
Principal Scientist (KhurjaCentre)
Transfer to CSIR (Hqrs.), New Delhi
14.06.2019

Shri Parag Patar
Controller of Finance & Accounts
Jransfer to CSIR–CMERI, Durgapur
02.09.2019

APPENDIX

Key Innovation Indicators

Patents Filed and Granted (April 2019 – March 2020)

Filed in India:

1. N. Basumallik, S. Bandyopadhyay, P. Biswas, B. Mitra, K. Dasgupta, Fiber Bragg Grating sensor module to acquire temperature and vibration compensated absolute mechanical strain for online monitoring of current collector of an electric vehicle
(Appl No: 201911013439, Date 03-04-2019)
2. D. Saha, S. Das, P. Sujatha Devi, A process for preparation of thin film moisture sensor for determination of trace moisture in gaseous phase
(Appl No: 201911043026, Date 23-10-2019)
3. M. Naskar, Process of preparation of alumina sol modified zeolite derived from rice husk ash for removal of fluoride from water
(Appl No: 201911045768, Date 11-11-2019)
4. A. Sen, S. Rana, An improved sensor composition for acetone detection in breath for diabetic diagnostics
(Patent No: 329151, Grant Date 09-01-2020)

Granted in India:

1. A. Kalyandurg, K. Biswas, A.D. Sontakke, R.Sen, Novel soda lime silicate glass composition comprising colemanite and a process for the preparation thereof
(Patent No: 313125, Grant Date 24-06-2019)
2. S.N. Roy, S. Sarkar, G.C. Sahoo, S. Cerneaux, A. Larbot, S. Bandyopadhyay, A process of making single layer ultrafiltration membrane inside clay-alumina porous tubular support
(Patent No: 321677, Grant Date 27-09-2019)
3. S. Dasgupta, D. Bhattacharjee, K. Mandal, T.P. Sahoo, A process for the preparation of an impervious palladium membrane over ceramic substrate
(Patent No: 324557, Grant Date 06-11-2019)

Granted Abroad:

1. R. Sen, M. Saha, Process for fabrication of Ytterbium doped optical fibre
(Patent No. ZL 20148003400004X, Grant Date 23-04-2019) [China]
2. A. Sen, R. Rana, An improved sensor composition for acetone detection in breath for diabetic diagnostics
(Patent No. 10-1974209, Grant Date 24-04-2019) [Korea]
3. K. Annapurna, K. Biswas, A.D. Sontakke, R.Sen, Novel soda lime silicate glass composition comprising colemanite and a process for the preparation thereof
(Patent No. 3004004, Grant Date 17-07-2019) [Turkey]
4. A. Kalyandurg, K. Biswas, A.D. Sontakke, R.Sen, Novel soda lime silicate glass composition comprising colemanite and a process for the preparation thereof
(Patent No. 3004004, Grant Date 17-07-2019) [EU]
5. K. Annapurna, K. Biswas, A.D. Sontakke, R.Sen, Novel soda lime silicate glass composition comprising colemanite and a process for the preparation thereof
(Patent No. 3004004, Grant Date 17-07-2019) [Germany]

Publications in SCI & Non-SCI Journals (April 2019 – March 2020)

SCI Publications

1. Acharya R, Alsharabasy AM, Saha S, Rahaman SH, Bhattacharjee A, Halder S, Chakraborty M, Chakraborty J, **Intercalation of shRNA-plasmid in Mg-Al layered double hydroxide nanoparticles and its cellular internalization for possible treatment of neurodegenerative diseases**, *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, **2019**, 52, 500-508
2. Acharya R, Chakraborty M, Chakraborty J, **An in vitro comparative study of layered-double hydroxide nanoconjugate in the delivery of small interference and short-hairpin ribonucleic acid**, *Bulletin of Materials Science*, **2020**, 43 (1), Art No. 10
3. Acharya S, Moitra A, Bysakh S, Nanibabu M, Krishanan SA, Mukhopadhyay CK, Rajkumar KV, Sasikala G, Mukhopadhyay A, Mondal DK, Ghosh KS, Jha BB, Muraleedharan K, **Effect of high strain rate deformation on the properties of SS304L and SS316LN alloys**, *Mechanics of Materials*, **2019**, 136, Art No. UNSP 103073
4. Adhikari A, Das P, Mukherjee A, **Generating a representative keyword subset pertaining to an academic conference series**, *Scientometrics*, **2019**, 119 (2), 749-770
5. Ahmad A, Cheng XS, Paul MC, Dhar A, Das S, Ahmad H, Harun SW, **Self-generating Brillouin fiber laser using highly nonlinear hafnium bismuth erbium-doped fiber**, *Microwave and Optical Technology Letters*, **2019**, 61 (6), 1651-1655
6. Al-Azzawi AA, Almukhtar AA, Hamida BA,, Das S, Dhar A, Paul MC, Ahmad H, Harun SW, **Wideband and flat gain series erbium doped fiber amplifier using hybrid active fiber with backward pumping distribution technique**, *Results in Physics*, **2019**, 13, Art No. 102186
7. Al-Azzawi AA, Almukhtar AA, Reddy PH, Dutta D, Das S, Dhar A, Paul MC, Ahmad H, Harun SW, **Wide-band flat-gain optical amplifier using hafnia and zirconia erbium co-doped fibres in double-pass parallel configuration**, *Journal of Modern Optics*, **2019**, 66 (16), 1711-1716
8. Almukhtar AA, Al-Azzawi AA, Ahmad BA, Cheng XS, Reddy PH, Dhar A, Paul MC, Ahmad H, Harun SW, **Flat-gain and wide-band partial double-pass erbium co-doped fiber amplifier with hybrid gain medium**, *Optical Fiber Technology*, **2019**, 52, Art No. 101952
9. Almukhtar AA, Al-Azzawi AA, Jusoh Z, Razak NF, Reddy PH, Dutta D, Das S, Dhar A, Paul MC, Ahmad H, Yasin M, Harun SW, **Flat-gain optical amplification within 70 nm wavelength band using 199 cm long hybrid erbium fibers**, *Optoelectronics and Advanced Materials-Rapid Communications*, **2019**, 13 (7-8), 391- 395
10. Almukhtar AA, Al-Azzawi AA, Reddy PH, Das S, Dhar A, Paul MC, Ahmad H, Harun SW, **An efficient L-band Zirconia Yttria Aluminum Erbium co-doped fiber amplifier with 1480 nm pumping**, *Journal of Nonlinear Optical Physics & Materials*, **2019**, 28 (2), Art No. 1950018
11. Almukhtar AA, Al-Azzawi AA, Reddy PH, Das S, Dhar A, Paul MC, Ahmad H, Harun SW, **Wideband optical fiber amplifier with short length of enhanced erbium-zirconia-yttria-aluminum co-doped fiber**, *Optik*, **2019**, 182, 194-200
12. Bagchi A, Sarka S, Bysakh S, Sarkar S, Mukhopadhyay PK, **Possible mechanisms for degradation of photo induced micro actuation effect in a ferromagnetic shape memory alloy at high temperatures**, *Journal of Applied Physics*, **2019,** 125 (14), Art No. 144505
13. Baitalik S, Kayal N, **Thermal shock and chemical corrosion resistance of oxide bonded porous SiC ceramics prepared by infiltration technique**, *Journal of Alloys and Compounds*, **2019**, 781, 289-301
14. Balichakra M, Bontha S, Krishna P, Balla VK, **Laser surface melting of gamma-TiAl alloy: an experimental and numerical modeling study**, *Materials Research Express*, **2019**, 6 (4), Art No. 046543
15. Balichakra M, Bontha S, Krishna P, Balla VK, **Prediction and validation of residual stresses generated during laser metal deposition of gamma titanium aluminide thin wall structures**, *Materials Research Express*, **2019**, 6 (10), Art No. 106550
16. Balla VK, Kate KH, Satyavolu J, Singh P, Tadimeti JGD, **Additive manufacturing of natural fiber reinforced polymer composites: Processing and prospects**, *Composites Part B-Engineering*, **2019**, 174, Art No. UNSP 106956
17. Ballato J, Ebendorff-Heidepriem H, Paul M, Petit L, **Optical Fiber Materials: feature introduction**, *Optical Materials Express*, **2019**, 9 (8), 3565-3566
18. Basak RK, Ghosh D, **Suspended core microstructured optical fibers with diverse arrangements of gold-filled holes: study of the polarization characteristics and resonance strength,** *Journal of the Optical Society of America B-Optical Physics*, **2019**, 36 (12), 3364-3371
19. Basak RK, Ghosh D, **Polarization Properties of Selectively Gold-filled Suspended Core Microstructured Optical Fibersm**, *Plasmonics*, **2019**, 14 (6), 1505-1517
20. Basu RN, Mukhopadhyay J, Ghosh S, Sharma AD, **Solid-State Electrolytes and Electrode Materials for Fuel Cell Application**, *Transactions of the Indian Institute of Metals*, **2019**, 72 (8, SI), 2073-2090
21. Bera S, Ghosh S, Shyamal S, Bhattacharya C, Basu RN, **Photocatalytic hydrogen generation using gold decorated BiFeO3 heterostructures as an efficient catalyst under visible light irradiation**, *Solar Energy Materials And Solar Cells*, **2019**, 194, 195-206
22. Bera S, Paul S, Ramasamy P, Mandal D, Das M, Lassnig A, Renk O, Calin M, Eckert J, **Synthesis of new glassy Mg-Ca-Zn alloys with exceptionally low Young's Modulus: Exploring near eutectic compositions**, *ScriptaMaterialia*, **2019**, 173, 139-143
23. Bhattacharjee D, Roy Chowdhury S, Bhattacharya SK, Dasgupta S, **Room temperature synthesis of Pd_xNi_{100-x} nanoalloy: superior catalyst for electro-oxidation of methanol and ethanol**, *Journal of Applied Electrochemistry*, **2019**, 49 (7), 681-691
24. Bhattacharjee S, Ray A, Samanta A, Das SN, Kumar MA, Kumar GC, **Electron-Phonon interaction to tune pseudocapacitive properties of NiO**, *Physica B-Condensed Matter*, **2019**, 575, Art No. UNSP 411686
25. Bhattacharya M, Mukhopadhyay AK, **Interaction of nanoscale damages with static and dynamic contact induced damages in alumina: A novel approach using nanoindentation**, *Ceramics International*, **2019**, 45 (18, SI), 24982-24998

26. Bhattacharya P, Mukherjee D, Dey S, Ghosh S, Banerjee S, **Development and performance evaluation of a novel CuO/TiO_2 ceramic ultrafiltration membrane for ciprofloxacin removal**, *Materials Chemistry and Physics*, **2019**, 229, 106-116

27. Biswas I, Roy (Kundu) P, Sinha PK, Kanu M, Chakraborty AK, **Activating ZnO nanorods photoanodes in visible light by CdS surface sensitizer**, *Micro & Nano Letters*, **2019**, 14 (9), 941–946

28. Biswas M, Sarkar S, Bandyopadhyay S, **Densification, microstructure, and tribomechanical performance of SPS-processed 27R-SiAlON polytype-reinforced AlN: A comparison between continuous and pulsed direct current mode**, *Metallurgical and Materials Transactions A-Physical Metallurgy and Materials Science*, **2019**, 50A (5), 2381-2390

29. Bonu V, Jeevitha M, Kumar VP, Bysakh S, Barshilia HC, **Ultra-thin multilayered erosion resistant Ti/TiN coatings with stress absorbing layers**, *Applied Surface Science*, **2019**, 478, 872-881

30. Chakrabarti A, Molla AR, **$BaBi_2Ta_2O_9$ based glass-ceramics: Influence of ZrO_2 on crystallization kinetics, microstructure and dielectric properties**, *Journal of Alloys and Compounds*, **2019**, 805, 247-257

31. Chakrabarty S, Bandyopadhyay S, Dutta A, Pal M, **Microscopic length scale of charge transport and structural properties of cobalt doped Ni-Zn ferrite nanocrystals: A structure property correlation study**, *Materials Chemistry and Physics*, **2019**, 233, 310-318

32. Chakraborty P, Singh V, Bysakh S, Tewari R, Kain V, **Short-term corrosion behavior of Indian RAFM steel in liquid Pb-Li: Corrosion mechanism and effect of alloying elements**, *Journal of Nuclear Materials*, **2019**, 520, 208-217

33. Chakraborty S, Pal M, **Highly selective and stable acetone sensor based on chemically prepared bismuth ferrite nanoparticles**, *Journal of Alloys and Compounds*, **2019**, 787, 1204-1211

34. Chakraborty S, Das PK, Ghosh D, **Thermodynamics of the oxidation of ZrB_2-TiB_2, ZrB_2-SiC and ZrB_2-B_4C ceramics**, *Bulletin of Materials Science*, **2019**, 42 (5), Art No. UNSP 245

35. Chattopadhyay S, Bysakh S, Mishra PM, De G, **In Situ Synthesis of Mesoporous TiO_2 Nanofibers Surface-Decorated with AuAg Alloy Nanoparticles Anchored by Heterojunction Exhibiting Enhanced Solar Active Photocatalysis**, *Langmuir*, **2019**, 35 (44), 14364-14375

36. Chinya I, Pal A, Sen S, **Flexible, hybrid nanogenerator based on Zinc Ferrite nanorods incorporated poly(vinylidene fluoride-co-hexafluoropropylene) nanocomposite for versatile mechanical energy harvesting**, *Materials Research Bulletin*, **2019**, 118, Art No. 110515

37. Chinya I, Sasmal A, Sen S, **Conducting polyaniline decorated in-situ poled Ferrite nanorod-PVDF based nanocomposite as piezoelectric energy harvester**, *Journal of Alloys and Compounds*, **2020**, 815, Art No. 152312

38. Chinya I, Sasmal A, Pal A, Sen S, **Flexible piezoelectric energy harvesters using different architectures of ferrite based nanocomposites**, *Crystengcomm*, **2019**, 21 (22), 3478-3488

39. Choudhury N, Shekhar NK, Dhar A, Sen R, **Graded-index ytterbium-doped optical fiber fabricated through vapor phase chelate delivery technique**, *Physica Status Solidi A-Applications and Materials Science*, **2019**, 216 (20), Art No. 1900365

40. Chowdhury U, Goswami S, Roy A, Rajput S, Mall AK, Gupta R, Kaushik SD, Siruguri V, Saravanakumar S, Israel S, Saravanan R, Senyshyn A, Chatterji T, Scott JF, Garg A, Bhattacharya D, **Origin of ferroelectricity in orthorhombic $LuFeO_3$**, *Physical Review B*, **2019**, 100 (19), Art No. 195116

41. Dandapat N, Ghosh S, **Development of non-shrinkable ceramic composites for use in high-power microwave tubes**, *International Journal of Minerals Metallurgy and Materials*, **2019**, 26 (4), 516- 522

42. Das Chowdhury S, Gupta Dutta B, Chatterjee S, Sen R, Pal M, **Rogue waves in a linear cavity Yb-fiber laser through spectral filtering induced pulse instability**, *Optics Letters*, **2019**, 44 (9), 2161-2164

43. Das D, Kayal N, **Influence of fly ash and steam on microstructure and mechanical properties of oxide bonded porous SiC ceramics**, *Boletín de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, **2019**, 58 (6), 255-262

44. Das D, Kayal N, **Thermal Shock Resistance of Porous Silicon Carbide Ceramics Prepared Using Clay and Alumina as Additives**, *Transactions of the Indian Ceramic Society*, **2019**, 78 (3), 165-17

45. Das MR, Mukherjee A, Maiti P, Das S, Mitra P, **Studies on multifunctional properties of SILAR synthesized CuO thin films for enhanced supercapacitor, photocatalytic and ethanol sensing applications**, *Journal of Electronic Materials*, **2019**, 48 (5), 2718-2730

46. Das PP, Devi PS, BlomDA,Vogt T, Lee Y, **High-Pressure Phase Transitions of Morphologically Distinct Zn_2SnO_4 Nanostructures**, *ACS Omega*, **2019**, 4 (6), 10539-10547

47. Das T, Sengupta S, Jana A, Pal A, Roy I, Sardar S, Saha NR, Ghosh S, Bandyopadhyay A, **Graphene oxide grafted hyperbranched poly (vinyl imidazole) with ionic liquid components as a potential carbon dioxide scrubber**, *Reactive & Functional Polymers*, **2020**, 146, Art No. 104432

48. Dey S, Mukhopadhyay J, Lenka RK, Patro PK, Das Sharma A, Mahata T, Basu RN, **Synthesis and characterization of Nanocrystalline $Ba_{0.6}Sr_{0.4}Co_{0.8}Fe_{0.2}O_3$ for application as an efficient anode in solid oxide electrolyser**, *International Journal of Hydrogen Energy*, **2020**, 45 (7), 3995-4007

49. Dey S, Roy SN, Majumdar S, Ghosh S, Sahoo GC, **Dispersion Study of Zirconia Nano-Powders Using Dolapix CE64 and M65 Dispersant to Develop UF Membrane over Novel Clay-Alumina Based Ceramic Support for Water Treatment**, *Transactions of the Indian Ceramic Society*, **2019**, 78 (4) 187-194

50. Duarte J, Paul MC, Das S, Dhar A, Leitao JP, Ferreira MF, Rocha AM, **Optical amplification performance of erbium doped zirconia-yttria-alumina-baria silica fiber [Invited]**, *Optical Materials Express*, **2019**, 9 (6), 2652-2661

51. Dutta D, Paul MC, Dhar A, Das S, Farid MFM, Latiff AA, Ahmad H, Harun SW, **Nanosecond pulse laser generation at 1.55 and 2 μm regions by integrating a piece of newly developed chromium-doped fiber-based saturable absorber**, *Applied Optics*, **2019**, 58 (24), 6528-6534

52. Ganisetti S, Gaddam A, Kumar R, Balaji S, Mather GC, Pascual MJ, Fabian M, Siegel R, Senker J, Kharton VV, Guenole J, Krishnan NMA, Ferreira JMF, Allu AR, **Elucidating the formation of Al-NBO bonds, Al-O-Al linkages and clusters in alkaline-earth aluminosilicate glasses based on molecular dynamics simulations**, *Physical Chemistry Chemical Physics*, **2019**, 21 (43), 23966-23977

53. Ghosh S, Kundu S, Das R, Naskar MK, **Investigating the role of amides on the textural and optical properties of mesoporous- nanostructured theta-Al_2O_3**, *Bulletin of Materials Science*, **2020**, 43 (1), Art No. 15

54. Ghosh S, Rashmi D, Bera S, Basu RN, **Functionalized conjugated polymer with plasmonic Au nanoalloy for photocatalytic hydrogen generation under visible-NIR**, *International Journal of Hydrogen Energy*, **2019**, 44 (26), 13262-13272

55. Ghoshal D, Bhattacharya D, Mondal D, Das S, Paul BK, Basu M, Das S, **Investigation of giant dielectric and room temperature ferromagnetic response of facile CZTO nanostructure**, *Journal of Materials Science-Materials in Electronics*, **2019**, 30 (14), 13108-13117

56. Guesmi Y, Lafi R, Agougui H, Jabli M, Oun A, Majumdar S, Hafiane A, **Synthesis and characterization of alpha alumina-natural apatite based porous ceramic support for filtration application**, *Materials Chemistry and Physics*, **2020**, 239, Art No. 122067

57. Gupta G, Balaji S, Biswas K, Annapurna K, **Enhanced luminescence at 2.88 and 2.04 μm from Ho^{3+}/Yb^{3+} codoped low phonon energy TeO_2-TiO_2-La_2O_3 glass**, *AIP Advances*, **2019**, 9 (4), Art No. 045201

58. Halder R, Bandyopadhyay S, **Spark plasma sintering of nano magnesia: Processing parameters influencing optical properties**, *Materials Chemistry and Physics*, **2019**, 228, 51-59

59. Halder R, Bandyopadhyay S, **Tailorable nano $MgO.xAl_2O_3$ spinel compositions along line of homogeneity via gel combustion route: Influence on phase evolution**, *Materials Chemistry and Physics*, **2019**, 235, Art No. UNSP 121736

60. Hazra Chowdhury I, Roy M, Kundu S, Naskar MK, **TiO_2 hollow microspheres impregnated with biogenic gold nanoparticles for the efficient visible light-induced photodegradation of phenol**, *Journal of Physics and Chemistry of Solids*, **2019**, 129, 329-339

61. Islam S, Biswas RS, Ghosh J, **Use of high temperature X-ray diffraction and pair distribution function for the study of carbonation characteristics of Barium Titanate at nanoscale**, *Micro & Nano Letters*, **2019**, 14(11), 1204-1207

62. Jagannath G, Eraiah B, Jayanthi K, Keshri SR, Som S, Vinitha G, Pramod AG, Krishnakanth KN, Devarajulu G, Balaji S, Rao SV, Annapurna K, Das S, Allu AR, **Influence of gold nanoparticles on the nonlinear optical and photoluminescence properties of Eu_2O_3 doped alkali borate glasses**, *Physical Chemistry Chemical Physics*, **2020**, 22 (4), 2019-2032

63. Khatua C, Sengupta S, Kundu B, Bhattacharya D, Balla VK, **Enhanced strength, in vitro bone cell differentiation and mineralization of injectable bone cement reinforced with multiferroic particles**, *Materials & Design*, **2019**, 167, Art No.107628

64. Kir'yanov AV, Dutta D, Das S, Dhar A, Paul MC, **Optical properties of chromium and erbium co-doped alumina-germania-calcia-yttria-silica based fiber**, *IEEE Photonics Journal*, **2019**, 11 (6), Art No. 7105013

65. Kumar A, Naskar MK, **Custard apple-shaped NaX zeolite with a large surface area derived from rice husk ash by a single-step template-free process**, *Journal of Asian Ceramic Societies*, **2019**, 7 (3), 355-360

66. Kumar A, Naskar MK, **Single-step process without organic template for the formation of zeolite A from RHA**, *International Journal of Applied Ceramic Technology*, **2019**, 16 (4), 1525-1532

67. Kumar A, Chakrabarti A, Shekhawat MS, Molla AR, **Transparent ultra-low expansion lithium aluminosilicate glass-ceramics: Crystallization kinetics, structural and optical properties**, *Thermochimica Acta*, **2019**, 676, 155-163

68. Kumar R, Cong TT, Lee K, Pal P, Dhakate SR, Kumar R, Avasthi DK, Singh DK, **Creation of uniformly dispersed nitrogen-vacancy centers in nanodiamonds by low energy ion-irradiation**, *Materials Research Express*, **2019**, 6 (11), Art No. 115097

69. Kundu S, Kumar A, **Low concentration ammonia sensing performance of Pd incorporated indium tin oxide**, *Journal of Alloys and Compounds*, **2019**, 780, 245-255

70. Kundu S, Naskar MK, **Al-Mg-Ca-Layered Double Oxides for Efficient Removal of As(V) from Water: The Role of Amides**, *Journal of Chemical and Engineering Data*, **2019**, 64 (4), 1594-1604

71. Lalzawmliana V, Anand A, Roy M, Kundu B, Nandi SK, **Mesoporous bioactive glasses for bone healing and biomolecules delivery**, *Materials Science & Engineering C-Materials for Biological Applications*, **2020**, 106, Art No.110180

72. Mahapatra PL, Mondal PP, Das S, Saha D, **A Comparative Study on the Moisture Response of Nanoporous gamma-Alumina with Parallel Plate and Micro-Interdigital Electrodes**, *Journal of Electronic Materials*, **2020**, 49 (2) 1489-1502

73. Mahapatra PL, Mondal PP, Das S, Saha D, **Novel capacitive humidity sensing properties of cobalt chromite nanoparticles based thick film**, *Microchemical Journal*, **2020**, 152, Art No. 104452

74. Maiti P, Bhattacharya M, Das PS, Ghosh J, Mukhopadhyay AK, **A critical note on nanoscale plasticity in 20 ZTA ceramics**, *Ceramics International*, **2019**, 45 (18, SI, Pt B), 25034-25043

75. Maiti P, Das PS, Ghosh J, Mukhopadhyay AK, **Novel layered GO/$Mg(OH)_2$ nanocomposites for detection of Cd and Pb ions**, *Sensors and Actuators A-Physical*, **2020**, 302, Art No. UNSP 111803

76. Maiti P, Eqbal A, Bhattacharya M, Das PS, Ghosh J, Mukhopadhyay AK, **Micro pop-in issues in nanoindentation behaviour of 10 ZTA ceramics**, *Ceramics International*, **2019**, 45 (7), 8204-8215

77. Maiti P, Ghosh J, Mukhopadhyay AK, **New observations and critical assessments of incipient plasticity events and indentation size effect in nanoindentation of ceramic nanocomposites**, *Ceramics International*, **2020**, 46 (3), 3144-3165

78. Majumder A, Ramrakhiani L, Mukherjee D, Mishra U, Halder A, Mandal AK, Ghosh S, **Green synthesis of iron oxide nanoparticles for arsenic remediation in water and sludge utilization**, *Clean Technologies and Environmental Policy*, **2019**, 21 (4), 795-813

79. Mallik AK, Das M, Ghosh S, Chakravarty D, **Spark plasma sintering of Ti-diamond composites**, *Ceramics International*, **2019**, 45 (9), 11281-11286

80. Mitra S, Chattopadhyay R, Pal M, Das GP, Bhadra SK, **First principles study of Ag absorption mechanism in amorphous large silica clusters**, *Physica E-Low-Dimensional Systems & Nanostructures*, **2019**, 112, 26-35

81. Mondal D, Das S, Paul BK, Bhattacharya D, Ghoshal D, Gayen AL, Das K, Das S, **Size engineered Cu-doped alpha-MnO_2 nanoparticles for exaggerated photocatalytic activity and energy storage application**, *Materials Research Bulletin*, **2019**, 115, 159-169

82. Mondal D, Gayen AL, Paul BK, Bhar DS, Das K, Nandy P, Das S, **Colossal Dielectric Response of PVDF-HFP Amalgamated Ultra-Low-Density Metal-Derived Nanoparticles: Frontier of an Excellent Charge Separator**, *Journal of Electronic Materials*, **2019**, 48 (9), 5570-5580

83. Mukherjee D, Dey A, Mukhopadhyay AK, **Vanadium oxide thin films on quartz and Al6061 with reduced phase transition temperature and low solar absorptance for advanced thermal control application in space**, *Ceramics International*, **2019**, 45 (18, SI, Pt B), 25097-25107

84. Mukherjee D, Kar S, Mandal A, Ghosh S, Majumdar S, **Immobilization of tannery industrial sludge in ceramic membrane preparation and hydrophobic surface modification for application in atrazine remediation from water**, *Journal of the European Ceramic Society*, **2019**, 39 (10), 3235-3246

85. Mukherjee MK, Modak K, Ghosh J, **Illite crystallinity index from the Mesoproterozoic sedimentary cover of the Kaladgi basin, southwestern India: Implications on crustal depths of subsidence and deformation**, *Journal of Earth System Science*, **2019**, 128 (4) Art No. 101

86. Nasker P, Samanta A, Rudra S, Sinha A, Mukhopadhyay AK, Das M, **Effect of fluorine substitution on sintering behaviour, mechanical and bioactivity of hydroxyapatite**, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, **2019**, 95, 136-142

87. Nath M, Kumar P, Song SQ, Li YW, **Tripathi HS, Thermo-mechanical stability of bulk $(Al_{1-x}Cr_x)_2O_3$ solid solution**, *Ceramics International*, **2019**, 45 (9), 12411-12416

88. Pal B, Roy S, **Probing aqueous electrolytes with Fourier Spectrum Pulse-Echo technique**, *Journal of Molecular Liquids*, **2019**, 291, Art No. UNSP 111302

89. Pal D, Das Chowdhury S, Dhar A, Saraf S, Maiti K, Pal DK, Sen R, Pal A, **Ex vivo testing of air-cooled CW/modulated 30 W thulium fiber laser for lithotripsy**, *Applied Optics*, **2019**, 58 (25), 6720-6724

90. Pal P, Abdullah MF, Sahoo A, Kuila S, Chandrakanta, K, Jena R, Vishwakarma, PN, Kaushik SD, Singh AK, **Doping induced modification in magnetism and magnetoelectric coupling at room temperature in $Fe_2Te_{1-x}Nb_xO_6$**, *Physica B-Condensed Matter*, **2019**, 571, 193-198

91. Panigrahi D, Khatun S, Khan A, Sahoo A, Chatterjee S, Pal AJ, Dhar A, **Photosensitivity and charge injection dynamics of pentacene based thin-film, transistors: influence of substrate temperature**, *Organic Electronics*, **2019**, 70, 172-178

92. Patil B, Kumar BRB, Bontha S, Balla VK, Powar S, Kumar VH,Suresha SN, Doddamani M, **Eco-friendly lightweight filament synthesis and mechanical characterization of additively manufactured closed cell foams**, *Composites Science and Technology*, **2019**, 183, Art No. 107816

93. Patla SK, Mukhopadhyay M, Ray R, Maiti P, Mukhopadhyay AK, Sen D, Asokan K, **Non-suitability of high-energy (MeV) irradiation for property enhancement of structurally stable poly (ethylene oxide) polyvinylidene fluoride blend bromide composite electrolyte membrane**, *Ionics*, **2019**, 25 (5), 2159-2170

94. Pattnaik AB, Das S, Jha BB, **Effect of Forging on Microstructure, Mechanical Properties and Acoustic Emission Characteristics of Al Alloy (2014): 10 wt.% SiCp Composite**, *Journal of Materials Engineering and Performance*, **2019**, 28 (5), 2779-2787

95. Prasad S, Gaddam A, Jana A, Kant S, Sinha PK, Tripathy S, Annapurna K, Ferreira JMF, Allu AR, Biswas K, **Structure and Stability of High CaO- and P_2O_5-Containing Silicate and Borosilicate Bioactive Glasses**, *Journal of Physical Chemistry B*, **2019**, 123 (35, SI), 7558-7569

96. Rahaman SH, Bhattacharjee A, Chakraborty M, Daneu N, Chakraborty J, **Incorporation of shRNA in bioactive glass coated SS316L implant material and its role in inhibition of the osteoclast activity for better post implantation fixation**, *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, **2019**, 52, 730-737

97. Rahaman SH, Bhattacharjee A, Saha S, Chakraborty M, Chakraborty J, **shRNA intercalation in CaAl-LDH nanoparticle synthesized at two different pH conditions and its comparative evaluation**, *Applied Clay Science*, **2019**, 171, 57-64

98. Rahman MFA, Latiff AA, Reddy PH, Das S, Dhar A, Paul MC, Harun SW, **Passively Q-switched fiber laser utilizing new hafnium-bismuth-erbium co-doped fiber as saturable absorber**, *Indian Journal of Physics*, **2019**, 93 (11), 1489-1493

99. Rahman MFA, Mahyuddin MBH, Latiff AA, Paul MC, Dhar A, Das S, Yupapin P, Yasin M, Harun SW, **Holmium based nanoseconds pulsed fibre laser generation in the 2-micron region**, Optik, **2019**, 195, Art No. UNSP 163157

100. Rahman MFA, Reddy PH, Paul MC, Das S, Dhar A, Baharom MF, Latiff AA, Rusdi MFM, Wang P, Dimyati K, Harun SW, **Titanium dioxide fiber saturable absorber for Q-switched fiber laser generation in the 1- micrometer region**, *Applied Optics*, **2019**, 58 (13), 3495-3500

101. Rakesh KR, Bontha S, Ramesh MR, Das M, Balla VK, **Laser surface melting of Mg-Zn-Dy alloy for better wettability and corrosion resistance for biodegradable implant applications**, *Applied Surface Science*, **2019**, 480, 70-82

102. Ramrakhiani L, Ghosh S, Mandal AK, Majumdar S, **Utilization of multi-metal laden spent biosorbent for removal of glyphosate herbicide from aqueous solution and its mechanism elucidation**, *Chemical Engineering Journal*, **2019**, 361, 1063-1077

103. Rao PR, Bhatnagar AK, Majumdar B, **Crystallization and kinetics studies of $Ti_{20}Zr_{20}Cu_{60-x}Ni_x$ (x = 10, 20, 30 and 40) metallic glasses**, *Bulletin of Materials Science*, **2020**, 43 (1), Art No. 36

104. Ray S, Saha S, Rahaman SH, Bhattacharjee A, Daneu N, Samardzija Z, Chakraborty J, **An in vitro evaluation of the variation in surface characteristics of bioactive glass coated SS316L for load bearing application**, *Surface & Coatings Technology*, **2019**, 377, Art No. UNSP 124849

105. Raz PG, Biswas S, Roy T, Ghosh S, Majumder D, Basak P, Roy S, Dhara S, **Sonication Assisted Hierarchical Decoration of Ag-NP on Zinc Oxide Nanoflower Impregnated Eggshell Membrane: Evaluation of Antibacterial Activity and in Vitro Cytocompatibility**, *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, **2019**, 7 (16), 13717-13733

106. Reddy SR, Prasad VVB, Bysakh S, Shanker V, Hebalkar N, Roy SK, **Superior energy storage performance and fatigue resistance in ferroelectric BCZT thin films grown in an oxygen-rich atmosphere**, *Journal of Materials Chemistry C*, **2019**, 7 (23), 7073-7082

107. Revathi A, Das M, Balla VK, Devika D, Sen D, Manivasagam G, **Surface engineering of LENS-Ti-6Al-4V to obtain nano- and micro-surface topography for orthopedic application**, *Nanomedicine-Nanotechnology Biology and Medicine*, **2019**, 18, 157-168

108. Revathi A, Das M, Balla, VK, Sen D, Devika D, Manivasagam G, **Surface properties and cytocompatibility of Ti-6Al-4V fabricated using Laser Engineered Net Shaping**, *Materials Science and Engineering: C*, **2019**, 100, 104-116

109. Rosdin RZRR, Paul MC, Dhar A, Das S, Harun SW, Razak NF, Yasin M, **Generation of dark pulses in a bismuth tellurite based mode-locked erbium-doped fiber laser**, *Chalcogenide Letters*, **2019**, 16 (10), 471-476

110. Roy A, Das PP, Selvaraj P, Devi PS, Sundaram S, **Template free synthesis of $CdSnO_3$ micro-cuboids for dye sensitized solar cells**, *Journal of Photochemistry and Photobiology A-Chemistry*, **2019**, 380, Art No. 111824

111. Roy P, Das N, **Synthesis of NaX zeolite-graphite amine fiber composite membrane: Role of graphite amine in membrane formation for H_2/CO_2 separation**, *Applied Surface Science*, **2019**, 480, 934-944

112. Sahoo A, Bhattacharya D, Mohanty PK, **Effect of surface pinning on magnetic nanostructures**, *Physical Review B*, **2020**, 101 (6), Art No. 064414

113. Sahoo S, Jha BB, Mahata T, Sharma J, Murthy TSRC, Mandal A, **Mechanical and wear behaviour of hot-pressed 304 stainless steel matrix composites containing TiB_2 particles**, *Transactions of the Indian Institute of Metals*, **2019**, 72 (5), 1153-1165

114. Sahoo S, Sinha A, Das M, **Synthesis, characterization and in vitro biocompatibility study of strontium titanate ceramic: A potential biomaterial**, *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, **2020**, 102, Art No. UNSP 103494

115. Samanta A, Podder S, Kumarasamy M, Ghosh CK, Lahiri D, Roy P, Bhattacharjee S, Ghosh J, Mukhopadhyay AK, **Au nanoparticle-decorated aragonite microdumbbells for enhanced antibacterial and anticancer activities**, *Materials Science & Engineering C-Materials for Biological Applications*, **2019**, 103, Art No: 109734

116. Sarkar C, Anuvrat K, Garai S, Sahu SK, Chakraborty J, **One pot method to synthesize three-dimensional porous hydroxyapatite nanocomposite for bone tissue engineering**, *Journal of Porous Materials*, **2020**, 27 (1), 225-235

117. Sarkar C, Ray Chowdhuri A, Garai S, Chakraborty J, Sahu SK, **Three-dimensional cellulose-hydroxyapatite nanocomposite enriched with dexamethasone loaded metal-organic framework: a local drug delivery system for bone tissue engineering**, *Cellulose*, **2019**, 26 (12), 7253-7269

118. Sarkar C, Sahu SK, Sinha A, Chakraborty J, Garai S, **Facile synthesis of carbon fiber reinforced polymer-hydroxyapatite ternary composite: A mechanically strong bioactive bone graft**, *Materials Science & Engineering C-Materials for Biological Applications*, **2019**, 97, 388-396

119. Sarkar K, Rahaman M, Agarwal S, Bodhak S, Halder S, Nandi SK, Roy M, **Degradability and in vivo biocompatibility of doped magnesium phosphate bioceramic scaffolds**, *Materials Letters*, **2020**, 259, Art No. 126892

120. Satpathy A, Pal A, Sengupta S, Das A, Hasan MM, Ratha I, Barui A, Bodhak S, **Bioactive nano-hydroxyapatite doped electrospun PVA-chitosan composite nanofibers for bone tissue engineering applications**, *Journal of the Indian Institute of Science*, **2019**, 99 (3, SI)), 289-302

121. Sau S, Chakraborty S, Das T, Pal M, **Ethanol Sensing Properties of Nanocrystalline alpha-MoO_3**, *Frontiers in Materials*, **2019**, 6, Art No. 285

122. Siddharth, Sil A, Bysakh S, **Effect of K doping on Mo^{6+} stability and ionic conductivity study in $La_2Mo_2O_9$ as oxide-ion conductor**, *Materials Research Express*, **2019**, 6 (5), Art No. 056203

123. Sidhik S, Ittiarah JV, Pal M, Gangopadhyay TK, **All-circular hole microstructured fiber with ultra-high birefringence and reduced confinement loss**, *Measurement*, **2019**, 147, Art No. UNSP 106895

124. Sikder B, Chanda A, Goswami S, Bhattacharya D, Velaga S, **Influence of spin-state transition on structural and other physical properties in $Ba_{0.5}Sr_{0.5}Co_{0.8}Fe_{0.2}O_{3-\delta}$ ceramic**, *Materials Chemistry and Physics*, **2019**, 236, Art No: UNSP 121770

125. Singh N, Kothari D, Ansari JR, Pal M, Mandal S, DharaS, Datta A, **Light-induced tunable n-doping of Ag-embedded GO/RGO sheets in polymer matrix**, *Journal of Physical Chemistry C*, **2019**, 123 (16), 10557-10563

126. Singh P, Shaikh Q, Balla VK, Atre SV, Kate KH, **Estimating powder-polymer material properties used in design for metal fused filament fabrication (DfMF3)**, *JOM*, **2020**, 72 (1), 485-495

127. Singh R, Chakravarty A, Mishra S, Prajapati RC, Dutta J, Bhat IK, Pandel U, Biswas SK, Muraleedharan K, **AlN-SWCNT Metacomposites having tunable negative permittivity in radio and microwave frequencies**, *ACS Applied Materials & Interfaces*, **2019**, 11 (51), 48212-48220

128. Singh SK, Dutta D, Dhar A, Das S, Paul MC, Gangopadhyay TK, **Detection of Ammonia Gas Molecules in Aqueous Medium by Using Nanostructured Ag-Doped ZnO Thin Layer Deposited on Modified Clad Optical Fiber**, *Physica Status Solidi A-Applications and Materials Science*, **2019**, 216 (16), Art No. 1900141

129. Sinhamahapatra S, Dana K, Mukhopadhyay S, Tripathi HS, **Role of different rare earth oxides on the reaction sintering of magnesium aluminate spinel**, *Ceramics International*, **2019**, 45 (9), 11413-11420

130. Zarezadeh S, Habibi-Yangjeh A, Mousavi M, Ghosh S, **Synthesis of novel p-n-p BiOBr/ZnO/BiOI heterostructures and their efficient photocatalytic performances in removals of dye pollutants under visible light**, *Journal of Photochemistry and Photobiology A-Chemistry*, **2020**, 389, Art No. 112247

131. Manikandan K, Pervin R, Saravanan C, Sathiskumar M, Chakraborty M, Shirage PM, Mondal S, Srihari V, Poswal HK, Arumugam S, **Influence of pressure on the transport, magnetic, and structural properties of superconducting $Cr_{0.0009}NbSe_2$ single crystal**, *RSC Advances*, **2020**, 10 (22), 13112-13125

132. Samanta A, Rane R, Kundu B, Chanda DK, Ghosh J, Bysakh S, Jhala G, Joseph A, Mukherjee S, Das M, Mukhopadhyay AK, **Bio-tribological response of duplex surface engineered SS316L for hip-implant application**, *Applied Surface Science*, **2020**, 507, Art. No, 145009

133. Kundu S, Kumar A, Sen S, Nilabh A, **Bio-synthesis of SnO_2 and comparison its CO sensing performance with conventional processes**, *Journal of Alloys and Compounds*, **2020**, 818, Art. No. 152841

134. Sabri M, Habibi-Yangjeh A, Ghosh S, **Novel $ZnO/CuBi_2O_4$ heterostructures for persulfate-assisted photocatalytic degradation of dye contaminants under visible light**, *Journal of Photochemistry and Photobiology A – Chemistry*, **2020**, 391, Art. No. 112397

135. Vesali-Kermani E, Habibi-Yangjeh A, Diarmand-Khalilabad H, Ghosh S, **Nitrogen photofixation ability of g-C_3N_4 nanosheets/Bi_2MoO_6 heterojunction photocatalyst under visible-light illumination**, *Journal of Colloid and Interface Science*, **2020**, 563, 81-91

136. Ghosh C, Sinhamahapatra S, Tripathi HS, Sarkar U, **Reverse Flotation of Natural**

Magnesite and Process Optimization Using Response Surface Methodology, *Transactions of the Indian Ceramic Society*, **2020**, 79 (1), 23-29

137. Biswas M, Bandyopadhyay S, Bhattacharya D, **Synthesis of pure 15R-SiAlON polytype phase & its crystal structure under carbothermal-reduction-nitridation**, *Materials Chemistry and Physics*, **2020**, 243, Art. No. 122617

138. Sharma V, Bose S, Kundu B, Bodhak S, Das M, Balla VK, Basu B, **Probing the Influence of gamma-Sterilization on the Oxidation, Crystallization, Sliding Wear Resistance, and Cytocompatibility of Chemically Modified Graphene-Oxide-Reinforced HDPE/UHMWPE Nanocomposites and Wear Debris**, *ACS Biomaterials Science & Engineering*, **2020**, 6 (3), 1462-1475

139. Anand A, Das P, Nandi SK, Kundu B, **Development of antibiotic loaded mesoporous bioactive glass and its drug release kinetics**, *Ceramics International*, **2020**, 46 (4), 5477-5483

140. Singh SK, Dutta D, Das S, Dhar A, Paul MC, **Synthetic and structural investigation of ZnO nano-rods, hydrothermally grown over Au coated optical fiber for evanescent field-based detection of aqueous ammonia**, *Materials Science in Semiconductor Processing*, **2020**, 107, Art. No. 104819

141. Das Chowdhury S, Dutta Gupta, B; Pal M, **Multi-wavelength, nano-second actively mode-locked Yb-fiber oscillator with 100 nm wide Raman broadened spectrum**, Optics and Laser Technology, **2020**, 123, Art. No. 105905

142. Almukhtar AA, Al-Azzawi AA, Cheng XS, Reddy PH, Dhar A, Paul MC, Ahmad H, Harun SW, **Enhanced triple-pass hybrid erbium doped fiber amplifier using distribution pumping scheme in a dual-stage configuration**, Optik, **2020**, 204, Art No. UNSP 164191

143. Das D, Baitalik S, Kayal N, **Properties of multiple oxide-bonded porous SiC ceramics prepared by an infiltration technique**, *International Journal of Applied Ceramic Technology*, **2020**, 17 (2), 476 - 483

144. Das S, Pal M, **Non-Invasive Monitoring of Human Health by Exhaled Breath Analysis: A Comprehensive Review**, *Journal of the Electrochemical Society*, **2020**,167 (3) Art No.037562

145. Garai M, Karmakar B, Roy S, **Cr^{+6} Controlled Nucleation in SiO_2-MgO-Al_2O_3-K_2O-B_2O_3-F Glass Sealant (SOFC)**, *Frontiers in Materials*, **2020**, 7, Art No. 57

146. Halder R, Bandyopadhyay S, **Effect of cation ratio on microstructure and optical absorbance of magnesium aluminate spinel**, *Materials Research Express*, **2020**, 7 (1), Art. No. 015065

147. Islam MS, Ghosh J, **Study of non-centrosymmetric to centrosymmetric structural transformation in Zr-doped Barium Titanate**, *Phase Transitions*, **2020**, 93 (4) 351-360

148. Kalyanwat AS, Sarkar S, Biswas M, Halder R, Bandyopadhyay S, Wani MF, **Spark plasma-sintered $MoSi_2$-reinforced Y-alpha-SiAlON ceramics: mechanical and high temperature tribological properties**, *Journal of the Australian Ceramic Society*, **2020**, 56 (1), 265-272

149. Markom AM, Latiff AA, Muhammad AR, Ahmad MT, Yusoff ZM, Paul MC, Dhar A, Das S, Harun SW, **Q-switched Zirconia-Yttria-Aluminium-Erbium-doped pulsed fiber laser with a pencil-core of graphene as saturable absorber**, *Optoelectronics and Advanced Materials-Rapid Communications*, **2020**, 14 (1-2), 1-5

150. Medda SK, Manna S, De G, **Photocatalytic Evaluation of Anatase TiO_2 Coating on Ceramic Tiles by Raman Spectroscopy**, *Transactions of the Indian Ceramic Society*, **2020**, 79 (1), 13-17

151. Ghosh S, Keshri SR, Bera S, Basu RN, **Enhanced solar hydrogen generation using Cu–Cu_2O integrated polypyrrole nanofibers as heterostructured catalysts**, *International Journal of Hydrogen Energy*, **2020,** 45 (11), 6159-6173

152. Sett S, Aggarwal VK, Singha A, Bysakh S, Raychaudhuri AK, **Si microline array based highly responsive broadband photodetector fabricated on silicon-oninsulator wafers**, *Semiconductor Science and Technology*, **2020**, 35 (2), Art **No.** 025020

Non-SCI Publications

153. Balla VK, Bodhak S, Datta P, Kundu B, Das M, Bandyopadhyay A, Bose S, **Biointegration of three-dimensional–printed biomaterials and biomedical devices.** In *Biointegration of Medical Implant Materials (Second Edition)*, Edited by Prof. C.P.Sharma, Woodhead Publishing Series in Biomaterials, **2020**, Chapter -16, pp.433-482.

154. Bose S, Melchert O, Babushkin I, Pal M, Steinmeyer G, Morgner U, Demircan A, **Fiber event horizon by single color pump.** In: Conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO), **2019**, 1-2.

155. Das D, Kaya N, **The effect of bond phase additive and sintering temperature on the properties of mullite bonded porous SiC ceramics**, *Materials Science Forum*, **2020**, 978, 454-462

156. Das D, Kayal N, **Advancement of oxide bonded porous SiC ceramics**. *In: New Advances in Materials Science and Engineering, Vol. 2, Chapter 1*. Book Publisher International, January, **2020.**

157. Das N, Kayal N, **Review on Oxide Bonded Porous SiC Ceramics: Processing, Properties and Applications**, *Journal of Materials Science Research and Reviews*, **2019**, 2 (2), 1-25, Art No. JMSRR 46033

158. Das P, Adhikari A, Mukherjee A, **Accessibility metric for characterizing the relevance of conference papers**. *In: 2019 IEEE Region 10 Symposium (TENSYMP)*, 7-9 June, **2019**, pp.147-150, Kolkata, India.

159. Ghosh S, Nandi A, **Advanced Thermal Barrier Coatings**. *In: New Advances in Materials Science and Engineering, Vol. 2, Chapter 4*. Book Publisher International, January, **2020**.

160. Machhoya BB, Savsani RM, **Than fire clay: characterization, beneficiation and utilization revisited**, *Indoceram of AIPMA*, **2019**, 6 (3), 44-59

161. Nandi A, Ghosh S, **Polymer Based Nanocomposites for Power Engineering Applications**. *In: New Advances in Materials Science and Engineering, Vol. 2, Chapter 5*. Book Publisher International, January, **2020**.

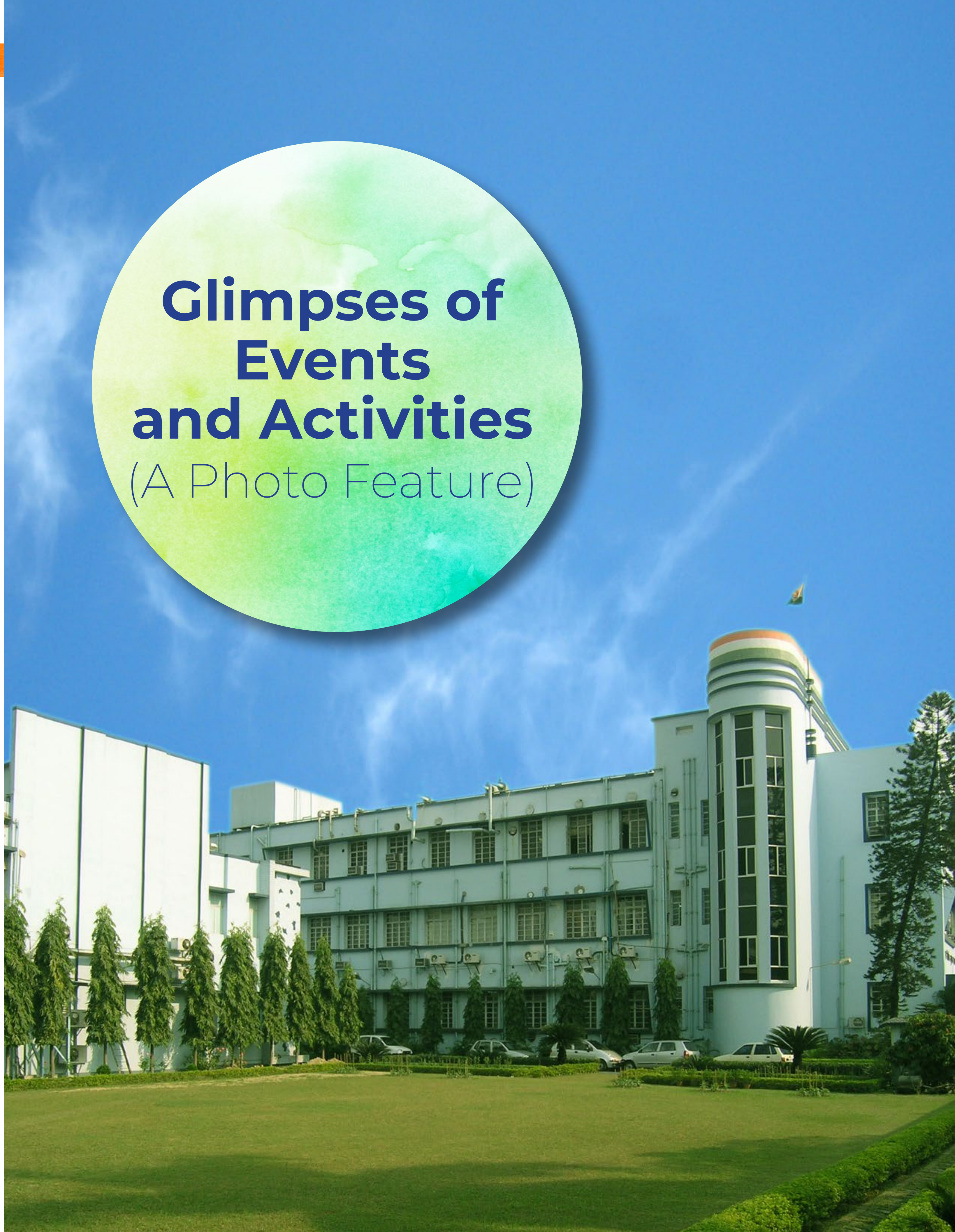
162. Saha S, Yauvana V, Chakraborty S, Sanyal D, **Synthesis and Characterization of Polyvinylidene-fluoride (PVDF) Nanofiber for Application as Piezoelectric Force Sensor**, *Materials Today-Proceedings*, **2019**, 18 (Pt. 3), 1450-1458

163. Sardar P, Das D, Kayal N, **Processing of Si-Mo-SiC composite by infiltration of silicon metal alloy into coir fibre derived bio-preform**, *Materials Today: Proceedings*, **2020**, 21 (Pt 2), 1069-1077

164. Singh SK, Dutta D, Das S, Dhar A, Paul MC, **Evanescent field based Ethanol detection by using nanocomposite Bi doped ZnO thin film over modified clad fiber**, *2019 Workshop on Recent Advances in Photonics (WRAP)*, Guwahati, India, 13-14 December, **2019**, pp.1-3.

Glimpses of Events and Activities

(A Photo Feature)



BIOCOM, 2020
INDIAN MATERIALS CONCLAVE
GENERAL MEETING
Materials Research Society of India
MEMORIAL LECTURE
OCTOBER 2019
अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन / INTERNATIONAL CONFERENCE
(SMDTDS-2020)
Shaping the Future
Sponsors
JCBCAT-DRDO, Kolkata
CSIR-CGCRI, Kolkata
Co-Sponsors
Laser Science
Advanced Photonics Ltd.
Aimil
Dynotech Instruments Ltd.
Yokogawa India Ltd.
MELSS Ltd.

13

16

19

22

14

17

20

23

15

18

21

24

25

27

28

26

29

GLIMPSES PHOTO LEGENDS

1. Conference on Non-Ferrous Minerals and Metals, July 2019
2. BIOCOM 2020 Conference
3. New Year Day Address 2020 to Employees by Director, CSIR-CGCRI
4. Conference on Science Communication, Popularization and Extension in Bengali, April 2019
5. Hon'ble Minister of S&T at IISF 2019 Kolkata
6. 2nd Indian Materials Conclave of MRSI, 2020
7. 2nd Indian Materials Conclave of MRSI, 2020
8. Dr. R. Gopalan, Director ARCI, Chennai delivering a technical lecture, September 2019
9. Strategic Management, Decision Theory and Data Science Conference, 2020
10. 16th Atma Ram Memorial Lecture 2019 delivered by Dr Manoj Choudhary
11. MoU Exchange between CSIR-CGCRI and IIEST, Shibpur, July 2019
12. Workshop on High Power Fibre Lasers, February 2020
13. Hindi Fortnight 2019, 8th Diamond Jubilee Lecture
14. CSIR-CGCRI Annual Sports, 2020
15. CSIR-CGCRI Annual Sports, 2020
16. Inauguration of Indoor Badminton Court at CSIR-CGCRI
17. CSIR-CGCRI Annual Sports, 2020
18. International Yoga Day, June 2019
19. 78th CSIR Foundation Day Lecture by MrSudiptaSaha, Prism Johnson Ltd, September 2019
20. Rashtriya Ekta Divas Pledge, October 2019
21. Award giving ceremony to children on occasion of 78th CSIR Foundation Day, September 2019
22. International Women's Day, March 2020
23. National Technology Day Lecture, 2019 by Dr S.C. Joshi, RRCAT, Indore
24. Guard of Honour during Independence Day, 2019
25. Flag Hoisting by Director, CSIR-CGCRI to mark the 71st Republic Day 2020
26. National Science Day Lecture 2020 by Prof R.K. Mandal, IIT(BHU), Varanasi
27. DG, CSIR visiting the institute during IISF Curtain Raiser programme 2019
28. Dr. Hirotaka Fujimori visit to the institute, December 2019
29. Prof Anna Candida Martinez Rodriguez during the visit to CSIR-CGCRI during January 2020

Notes

© CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute, Kolkata (2020)

Report Identifier Number: CGAR-0052-20192020

Published on: September, 2020

Electronic Version of this 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: Dr. K. Muraleedharan, Director, CSIR-CGCRI

Advisors: Mr. Ashim Chakraborty, Dr. Dipayan Sanyal

Editors: Dr. Debashis Bandyopadhyay, Dr. Monjoy Sreemany

Associate Editors: Dr Mahesh Gagrai, Mr. Sukamal Mondal

Photography: Mr. Aloke Chakraborty, Mr. Sourav Nandi

Data, Editorial, Infographics Assistance: Mr. T. Mathan Kumar, Mr. Sk. Giasuddin

Published on behalf of Director, CSIR-CGCRI by:
Knowledge and IP Management Division, CSIR-Central Glass and Ceramic Research Institute, Kolkata 700032

Printed and Designed by:
Cygnus Advertising India Pvt. Ltd.
Bengal Eco Intelligent Park, Block EM-3, Tower-1, 13th Floor,
Saltlake Sector - v, Kolkata - 700 009
www.cygnusadvertising.in

CSIR-Central Glass & Ceramic Research Institute, Kolkata

196, Raja S.C. Mullick Road,
Jadavpur, Kolkata 700032

Tel:- +91-33-24735829/24839241

Fax:- +91-33-24730957

E-mail:- dir_office@cgcri.res.in

URL: www.cgcri.res.in

Naroda Outreach Centre

168-169, Naroda Industrial Estate

Ahmedabad 382330, Gujarat

Tel:- +91-79-22823345/1747

Fax: +91-79-22822052

E-mail: siccgcrinc@cgcri.res.in

Khurja Outreach Centre

G.T. Road, Khurja 203131,

Uttar Pradesh

Tel:- +91-5738-232501/245433

Fax:- +91-5378-245081

E-mail: cgcrikc@cgcri.res.in