वार्षिक प्रतिवेदन

2021-2022

सीएसआईआर–राष्ट्रीयभौतिकप्रयोगशाला

CSIR-National Physical Laboratory

(राष्ट्रीयमापिकीसंस्थान)

(National Metrology Institute)

नईदिल्ली/ New Delhi

सी एस आई आर-राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला
(भारत का राष्ट्रीय मापिकी संस्थान)

CSIR–NATIONAL PHYSICAL LABORATORY
(National Metrology Institute of India)

डॉ. के. एस. कृष्णन मार्ग, नई दिल्ली - 110012, भारत / Dr. K. S. Krishnan Marg, New Delhi - 110012, India
www.nplindia.in

गुणवत्ता नीति : Quality Policy

अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुरूप सतत् अनुसंधान और विकास के माध्यम से राष्ट्रीय मापन मानकों का प्रापण, स्थापना, रखरखाव व उन्नयन करना और भारतीय निर्देशक द्रव्य (बी एन डी®) का विकास/उत्पादन करना।

आई एस/आई एस ओ/आई ई सी 17025 : 2017 की आवश्यकताओं के अनुरूप ग्राहकों को मापन की अनुमार्गणीयता बनाए रखने के लिए शीर्षस्तरीय अंशांकन/परीक्षण सेवाओं तथा मानकों का प्रसार निष्पक्ष और प्रभावी ढंग से प्रदान करना।

आई एस/आई एस ओ 17034 : 2016 की आवश्यकताओं के अनुरूप प्रयोक्ताओं हेतु अनुमार्गणीयता के प्रसार के लिए बी एन डी का विकास/उत्पादन करना और निर्देशक द्रव्य उत्पादकों (आर एम पी) को बी एन डी के विकास/उत्पादन में तकनीकी सहायता प्रदान करना।

To realize, establish, maintain and upgrade the national standards of measurement compatible to international standards and to develop/produce Bharatiya Nirdeshak Dravya (BND®), through continuous research and development.

To provide apex level calibration/testing services and dissemination of standards for maintaining the traceability of measurements to the customers fulfilling the requirements of IS/ISO/IEC 17025 : 2017, impartially and effectively.

To develop/produce BNDs for disseminating traceability to the users and to provide technical support to the Reference Material Producers (RMPs) in the development/production of BNDs, conforming to the requirements of IS/ISO 17034 : 2016.

उद्देश्य : Objectives

ग्राहकों/प्रयोक्ताओं की संतुष्टि के लिए निर्दिष्ट समय-सीमा में निष्पक्षता व सक्षमता से अंशांकन/परीक्षण सेवाएं और बी एन डी प्रदान करना।

अंशांकन, परीक्षण व बी एन डी विकास/उत्पादन से संबंधित सभी कर्मियों को गुणवत्ता प्रणाली प्रलेखन तथा नीतियों और प्रक्रियाओं के कार्यान्वयन से परिचित कराना।

To provide calibration/testing services and BND within the specified time, impartially, competently and to the satisfaction of the customers/users.

To familiarize all personnel concerned with calibration, testing and BND development/production with the quality system documentation and implementation of policies and procedures.

प्रो. वेणु गोपाल आचन्टा
निदेशक

Prof. Venu Gopal Achanta
Director

सीएसआईआर-एनपीएल: दृष्टि और अधिदेश

श्री नरेंद्र मोदी

माननीय प्रधान मंत्री

अध्यक्ष, सीएसआईआर

डॉ. जितेंद्र सिंह

माननीय केंद्रीय राज्य मंत्री

(स्वतंत्र प्रभार) विज्ञान एवं

प्रौद्योगिकी, राज्य मंत्री

(स्वतंत्र प्रभार) पृथ्वी विज्ञान

उपाध्यक्ष सीएसआईआर

डॉ. एन कलैसेल्वी

महानिदेशक,

सीएसआईआर और सचिव डीएसआईआर

प्रो. वेणुगोपाल अचंता

निदेशक, सीएसआईआर-एनपीएल

विजन और मिशन

"भारतीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी के विकास इंजन को चलाने के लिए सटीक और परिशुद्ध मापन आवश्यक है, क्योंकि यह अराजकता को दूर करता है और नवाचारों को बढ़ावा देता है, जिससे अमूल्य जीवन, संसाधनों और समय की सुरक्षा की जा सके ।

- भारत के मापन मानकों को अंतरराष्ट्रीय स्तर पर विकसित करना और मापन क्षमताओं को उद्योग, सरकार, रणनीतिक और शिक्षा जगत में प्रसारित करना जो भारत की समृद्धि और जीवन की गुणवत्ता को रेखांकित करते हैं।
- अत्याधुनिक क्वांटम मानकों और आगामी तकनीकों को स्थापित करने के मिशन के साथ बहु-विषयक अनुसंधान एवं विकास का संचालन करना ताकि भारत अंतरराष्ट्रीय मापन प्रयोगशालाओं के समकक्ष बना रहे।
- उभरते भारत की लगातार बढ़ती मांगों को पूरा करने के लिए "मेक इन इंडिया" कार्यक्रम के तहत परिष्कृत विश्लेषणात्मक उपकरणों (अर्थात आयात विकल्प) का विकास करना।
- "कौशल/कुशल भारत" कार्यक्रम के तहत मापन के क्षेत्र में युवा वैज्ञानिकों और उद्योग कर्मियों को प्रशिक्षित करना ।

अधिदेश

सीएसआईआर –राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला को संसद के अधिनियम द्वारा भारत के "राष्ट्रीय मापिकी संस्थान " का दर्जा दिया गया है और राष्ट्र की आवश्यकताओं के अनुसार "राष्ट्रीय मानकों " के संरक्षण और प्रसार के लिए यह उतरदायी है।

संगठनात्मक संरचना

वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान परिषद -राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला

जीवन की गुणवत्ता सुनिश्चित करना

अध्यक्ष, सी एस आई आर

उपाध्यक्ष, सी एस आई आर

महानिदेशक, सी एस आई आर

निदेशक, सी एस आई आर

प्रबंधन परिषद अनुसंधान परिषद

प्रभाग अध्यक्ष 1 :भौतिक यांत्रिक मापिकी

प्रभाग अध्यक्ष 2 : इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स मापिकी

प्रभाग अध्यक्ष 3 : पर्यावरण विज्ञान और जैव चिकित्सा मापिकी

प्रभाग अध्यक्ष 4 : उन्नत सामग्री और उपकरण मापिकी

प्रभाग अध्यक्ष 5 : भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी): भारतीय संदर्भ सामग्री

प्रभाग अध्यक्ष 6 : भारतीय मानक समय मापिकी

प्रभाग अध्यक्ष 7 : निदेशालय

विषय वस्तु

गुणवत्ता नीतिi

सीएसआईआर-एनपीएल: विजन और शासनादेशii

संगठनात्मक संरचना iii

प्रस्तावना v

सीएसआईआर-एनपीएल गुणवत्तापूर्ण अवसंरचना को सक्षम बनानाix

महत्वपूर्ण योगदान 1

आयोजनों की झलकियां26

हमारे प्रभागों से रिपोर्ट / प्रभागीय गतिविधियां

भौतिक-यांत्रिक मापिकी 41

इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्समापिकी50

पर्यावरण विज्ञान और बायोमेडिकल मापिकी62

उन्नत सामग्री और उपकरण मापिकी82

भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी®): 98

भारतीय संदर्भ सामग्री

भारतीय मानक समयमापिकी101

निदेशालय 109

अनुबंध I: अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं 128

अनुलग्नक II: पुरस्कार और उपलब्धियां 130

अनुलग्नक III: कर्मचारी; पेटेंट, रिपोर्ट्स;132

और बजट बहिर्वाह

अनुलग्नक IV: पेटेंट सूची133

प्रस्तावना

मुझे सीएसआईआर-राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला (सीएसआईआर-एनपीएल) की वार्षिक रिपोर्ट 2021-22 प्रस्तुत करते हुए प्रसन्नता हो रही है।इस तथ्य के बावजूद कि इस वर्ष दुनिया को COVID19 के कारण भारी चुनौतियों का सामना करना पड़ा है,सीएसआईआर-एनपीएल ने विज्ञान और प्रौद्योगिकी के अंत:क्षेप, युवाओं के बीच कौशल विकास और ज्ञान प्रसार के माध्यम से मापनअनुमार्गणीयता,अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों, अनुसंधान संवर्धन को बढ़ावा देना और सामाजिक कार्यों को जारी रखा है। इस प्रकार यह वर्ष संस्थान के लिए मील के पत्थर के समान उपलब्धियों से भरा रहा है।

वर्ष 2021-22 में 4 से 6 जनवरी 2022 के बीच सीएसआईआर-एनपीएल का प्लेटिनम जयंती वर्ष मनाया गया।विज्ञान और प्रौद्योगिकी और पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय के माननीय राज्य मंत्री (स्वतंत्र प्रभार) डॉ. जितेंद्र सिंह ने उद्घाटन समारोह की शोभा बढ़ाई और विभिन्न सुविधाओं का उद्घाटन किया।उनमें से एलईडी परीक्षण सुविधा, सीएसआईआर-एनपीएल की अनुक्रियाशील वेबसाइट, भारतीय-निर्मित निम्न-मात्रा PM2.5 नमूनों के लिए प्रमाणन प्रक्रिया तथा परिवेशी ओजोन विश्लेषक हैं।आसव पम्पों के लिए अंशांकन सुविधा के साथ-साथ देश के लिए कई भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी®)-सीआरएम जारी किएहैं।माननीय मंत्री ने राष्ट्र निर्माण के लिए भारतीय वैज्ञानिकों द्वारा किए गए असाधारण प्रयासों की प्रशंसा कीऔर आत्मनिर्भर भारत की दिशा में मापिकी को आगे बढ़ाने में भारत के "राष्ट्रीय मापिकी संस्थान (एनएमआई)" के रूप में सीएसआईआर-एनपीएल की भूमिका की सराहना की।

देश में राष्ट्रीय मापन मानकों के संरक्षक के रूप में, सीएसआईआर-एनपीएल ने देश के भीतर मानकों को स्थापित करने और प्रसारित करने में अग्रणी भूमिका निभाई है। इसके अलावा, भारतीय गुणवत्ता परिषद (क्यूसीआई), भारतीय मानक ब्यूरो (बीआईएस), विधिक मापिकी विभाग और उनके घटकों के एक सक्रिय भागीदार के रूप में, सीएसआईआर-एनपीएल देश में गुणवत्तापूर्ण बुनियादी ढांचे के विकास में लगातार योगदान

दे रहा है। 2021-2022 की अवधि के दौरान, सीएसआईआर-एनपीएल ने संसाधनों, विचारों और विशेषज्ञता को साझा करने पर ध्यान देने के साथ 'अकादमिक-अनुसंधान एवं विकास प्रयोगशालाओं-उद्योगों' के बीच एक उपयुक्त संबंध स्थापित करके भौतिक विज्ञान के मौलिक और विशिष्ट क्षेत्रों में महत्वपूर्ण योगदान दिया है।

2021-2022 में, देश के सकल घरेलू उत्पाद को बढ़ावा देने के लिए भारत सरकार के मेक-इन-इंडिया और 'आत्मनिर्भरभारत (आत्मनिर्भर भारत अभियान' मिशन) का समर्थन करने के लिए कई राष्ट्रीय मुद्दों को संबोधित करने के लिए कई बाहरी वित्त पोषित और आंतरिक परियोजनाएं शुरू की गईं। वर्तमान अवधि के दौरान, प्रयोगशाला ने स्वास्थ्य, धन, ऊर्जा और पर्यावरण से संबंधित राष्ट्रीय मुद्दों के समाधान के लिए परीक्षण और अंशांकन के लिए कई नई महत्वपूर्ण मानक सुविधाएं स्थापित की हैं।

इसके अलावा, मौजूदा सुविधाओं को और मजबूत करने के प्रयास किए गए जैसे - क्षेत्रीय संदर्भ मानक प्रयोगशालाओं (आरआरएसएल) वाराणसी और अहमदाबाद में क्लिनिकल थर्मामीटर परीक्षण सुविधा की स्थापना, संसद पुस्तकालय में रखी गई भारत के संविधान की मूल सुलेख प्रतियों का संरक्षण, राष्ट्रीय परीक्षण और एलईडी प्रकाश स्रोतों के लिए अंशांकन सुविधा, एक 5 kNपूरी तरह से स्वचालित डेडवेट फोर्स मशीन की स्थापना की, और RRSLs में रक्तचाप उपकरण परीक्षण/अंशांकन प्रणाली के लिए सुविधा स्थापित की।इसके अलावा, कई उत्कृष्ट शोध किए गए हैं जो कई प्रमुख पत्रिकाओं में रिपोर्ट किए गए हैं। कोविड-19 का मुकाबला करने के लिए नई पहल की गई हैं, जैसे व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई), वेंटिलेटर और आईआरथर्मलबॉडी स्कैनर के लिए परीक्षण सुविधाएं;दिल्ली और कई अन्य राज्यों पर पीएम भौतिक-रासायनिक विशेषताओं के आधार पर कोविड-19 और श्वसन स्वास्थ्य निहितार्थ अध्ययन किए गए । सीएसआईआर-एनपीएल, भारत और बीआईपीएम, फ्रांस के बीच 1 Ωऔर 10 kΩमानक प्रतिरोधकों (BIPM.EM-K13.a और K13.b) की द्विपक्षीय तुलना के लिए प्रयास किए गए, 1 pAकी सीमा में DC निम्न धारा अनुमार्गणीयता की स्थापना ओम के नियम पद्धति का उपयोग करते हुए 1μAतक, वायु शोधक/क्लीनर/उपकरण के लिए स्वच्छ वायु वितरण दर परीक्षण सुविधा की स्थापना की गईं ।

अनुसंधान एवं विकास और उपकरण विकास के मोर्चे पर, पेरोव्स्काइट सौर कोशिकाओं के लिए एक 3-डी प्रिंटर, जैविक प्रदूषकों और औद्योगिक कचरे के समाधान-मार्ग संसाधित सीजेडटीएस नैनोक्रिस्टल द्वारा जल उपचार की एक नई विधि,इलेक्ट्रॉनिक के साथ-साथ मेट्रोलॉजिकल ग्रेड के लिए 2डी सामग्री की गुणवत्ता को मान्य करने के लिए ब्लू लेजर प्रेरित फॉस्फोर लेपित सफेद रोशनी, और एपीसीवीडी विकसित एमओएसई2 और डब्ल्यूएसई2 मोनोलेयर के लैटिस और क्वासिपार्टिकल डायनेमिक्स अध्ययन शुरू किए गए।असममित सुपरकैपेसिटर अनुप्रयोग के लिए जैव-अपशिष्ट जैसे अनन्नास के छिलके से प्राप्त झरझरा कार्बन/पैनआई कम्पोजिट इलेक्ट्रोड का उपयोग करके और असममित सुपरकैपेसिटर अनुप्रयोग के लिए मानव बालों से प्राप्त झरझरा कार्बन/पॉलीपायरोल कम्पोजिट इलेक्ट्रोड का उपयोग करके कई सामरिक सामग्री भी विकसित की गई।

इसके अलावा, जैसा कि हम सभी जानते हैं, ऊर्जा को किसी भी देश की मुद्रा के रूप में देखा जा सकता है। इसकी मांग हमेशा इसकी आपूर्ति से अधिक होती है। इसे ध्यान में रखते हुए सीएसआईआर-एनपीएल ने पीईएम ईंधन सेल के लिए कार्बन पेपर विकसित करने की पहल की है।इसके अलावा, सीएसआईआर-एनपीएल ने बैंक चेक और पासपोर्ट के लिए एक नई तकनीकी रूप से उन्नत ल्यूमिनसेंट सुरक्षा स्याही तैयार की है, कुशल डाई हटाने के लिए सीएनटी-सक्रिय कार्बन कंपोजिट की स्थापना की है, और द्रवित रासायनिक वाष्प जमाव द्वारा सीएनटी शीट को संश्लेषित किया है। इसके अलावा, सीएसआईआर-एनपीएल ने 4 जनवरी 2022 को सोने और चांदी से संबंधित चार बीएनडी भी जारी किए हैं। इसके अतिरिक्त, सीएसआईआर-एनपीएल ने यूवी-विज़ स्पेक्ट्रोमीटर (बीएनडी® 2022) के लिए एक अंशांकन मानक विकसित किया है। साथ ही, सीएसआईआर-एनपीएल ने व्हाइट रैबिट नेटवर्क का उपयोग करते हुए लंबी दूरी पर अति-सटीक समय अनुमार्गणीयता लिंक

का परीक्षण किया। सटीक मापन और अनुमार्गणीयता के लिए PJVS सिस्टम से नैनोवोल्टमीटर का नया पैरामीटर 'गेन एंड लीनियरिटी', और मल्टी-जंक्शन थर्मल कन्वर्टर कीअनुमार्गणीयता को फिर से स्थापित किया।

साथ ही सीएसआईआर-एनपीएल के शोधार्थियों को वर्ष 2021-2022 में विशिष्ट सम्मान प्राप्त हुआ। इनमे प्रमुख इस प्रकार हैं -डॉ. एस.एस.के टाइटस को नवंबर 2021 में एपीएमपी-टीसीएम अध्यक्ष के रूप में निर्वाचित किया गया है; डॉ. संजय यादव को दो साल के लिए गवर्निंग काउंसिल, एफसीआरआई, पलक्कड़, केरल के सदस्य के रूप में नियुक्त किया गया;डॉ. वी.पी.एस अवाना भौतिक विज्ञान संस्थान (यूके)के फेलो चुने गए;डॉ. मोनिका जे. कुलश्रेष्ठ को भारतीय मापिकी संस्थान के फेलो के रूप में निर्वाचित किया गया है;डॉ गोविंदआईईईई, यूएसए में वरिष्ठ सदस्य के पद पर निर्वाचित हुए ; डॉ. सुमित कुमार मिश्रा भारतीय सामाजिक विज्ञान अकादमी (ISSA), इलाहाबाद के फेलो चुने गए। संस्थान के एससीआई पत्रिकाओं में 312 प्रकाशन हैं, भारत में 06 पेटेंट दिए गए हैं, और 04 विदेशी पेटेंट प्रदान किए गए हैं।

एक प्रमुख अनुसंधान और विकास संस्थान होने के अलावा, सीएसआईआर-एनपीएल मापिकी के क्षेत्रों में मानव संसाधन विकास में एक जीवंत भूमिका निभाता है। सीएसआईआर-एनपीएल विशेष रूप से सीएसआईआर-एनपीएल के अनुसंधान क्षेत्रों में देश भर के विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों के छात्रों को अकादमिक प्रशिक्षण भी प्रदान करता है। 1 अप्रैल, 2021 से 31 मार्च, 2022 की अवधि के दौरान कुल 69 छात्रों को उनकी शैक्षणिक डिग्री आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए प्रशिक्षित किया गया था।साथ ही, 30 शोध अध्येता (जेआरएफ/एसआरएफ) सीएसआईआर-एनपीएल और एसीएसआईआर पीएचडी कार्यक्रम में शामिल हुए, जिसके परिणामस्वरूप 31.03.2022 तक सीएसआईआर-एनपीएल में कुल 319 शोध अध्येता (जेआरएफ+एसआरएफ) हो गए।कौशल विकास कार्यक्रम के तहत संस्थान ने 09 प्रशिक्षण कार्यक्रम भी संचालित किए हैं।

इसके अलावा, किसी भी प्रौद्योगिकी विकास और इसके सफल कार्यान्वयन के लिए विभिन्न हितधारकों के बीच घनिष्ठ साहचर्य और पारस्परिक विचार विमर्श की आवश्यकता होती है।इसके लिए, प्रयोगशाला ने लाइफ फोर्स नई दिल्ली, इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड मुंबई ,आशवी टेक्नोलॉजी एलएलपी अहमदाबाद, नेशनल काउंसिल फॉर सीमेंट एंड बिल्डिंग मैटेरियल्स (एनसीबी) बल्लभगढ़, वोल्टास लिमिटेड फरीदाबाद, नगमन फ्लो-लेवल सिस्टम्स एंड सॉल्यूशंस एलएलपी चेन्नई, ग्लोबल सिस्टम्स एंड टेक्नोलॉजी कानपुर, लाइफ फोर्स नई दिल्ली और कई अन्य संगठनों के साथ समझौता ज्ञापनों, तकनीकी सेवा परियोजनाओं, प्रौद्योगिकी के लाइसेंसिंग/ज्ञान आदि जैसे विभिन्न प्रकार के अनुबंधों के माध्यम से मौजूदा और भावी सहयोगियों तक पहुंचने का हमेशा प्रयास किया है। मुझे विश्वास है कि इस तरह की सहभागिता से उन्नत प्रभाव वाली प्रौद्योगिकियां और उत्पाद प्राप्त होंगे जो जन साधारण के जीवन की गुणवत्ता में सुधार करके उन्हें लाभान्वित करेंगे।

प्रयोगशाला की सभी उपलब्धियों के लिए, मैं डीजी-सीएसआईआर, सीएसआईआर मुख्यालय, अनुसंधान परिषद के सदस्यों और प्रबंधन परिषद को प्रयोगशाला की गतिविधियों के प्रबंधन में उनके निरंतर मार्गदर्शन एवं समर्थन के लिए धन्यवाद देना चाहता हूं। विभिन्न फंडिंग एजेंसियों/निधिकरण संस्थाओ और अंतिम उपयोगकर्ताओं के समर्थन की भी अत्यधिक सराहना की जाती है।मुझे उम्मीद है कि हमारे सभी भागीदारों के साथ हमारा जुड़ाव समाज और हमारे पूरे देश को लाभान्वित करता रहेगा।अंत में, मैं सीएसआईआर-एनपीएल के सभी वैज्ञानिकों और अन्य स्टाफ सदस्यों को उनके निरंतर समर्पण तथा संस्थान के उद्देश्यों एवं लक्ष्यों के प्रति प्रतिबद्धता के लिए धन्यवाद देना चाहता हूं।मुझे विश्वास है कि एक टीम के रूप में, हम साहस के साथ वैज्ञानिक उत्कृष्टता कीलक्ष्य प्राप्ति जारी रखेंगे,औरमापिकी तथा अनुसंधान एवं विकास के माध्यम से भारत को गौरवान्वित करने के लिए अपना सर्वश्रेष्ठ प्रयास करेंगे।

(प्रो. वेणुगोपाल अचंता)

निदेशक सीएसआईआर-एनपीएल

सीएसआईआर-एनपीएल: गुणवत्तापूर्ण अवसंरचना को सक्षम बनाना

उन चयनित संगठनों की सूची जिन्हें सहायता, सलाह और शीर्ष अंशांकन सेवाएं प्रदान की जा रही हैं

सरकारी/अर्ध-सरकारी संगठन

वायु सेना; एयर इंडिया; भारत इलेक्ट्रॉनिक्स; भेल; भिलाई इस्पात संयंत्र; भारतीय मानक ब्यूरो; केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड; केंद्रीय विद्युत अनुसंधान संस्थान; केंद्रीय लोक निर्माण विभाग; रेलवे सूचना प्रणाली; केन्द्रीय खनन एवं ईंधन अनुसंधान संस्थान; रक्षा इलेक्ट्रॉनिक्स अनुप्रयोग प्रयोगशाला; दिल्ली जल बोर्ड; सीमा सुरक्षा बल निदेशालय; हिंदुस्तान एयरोनॉटिक लिमिटेड; इंडियन ऑयल; इसरो जड़त्वीय प्रणाली इकाई; महाराष्ट्र राज्य विद्युत बोर्ड; सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यम परीक्षण केंद्र; एनटीपीसी; परमाणु ईंधन परिसर (डीएई); आयुध कारखाना; रेल कोच फैक्ट्री; एफसीआरआई, डीआरडीओ, आदि।

उद्योग

एबीबी भारत; एसीसी; एआईएमआईएल लिमिटेड; एल्स्टॉम इंडिया; अंबुजा सीमेंट; बिनानी सीमेंट; बिड़ला टायर्स; ब्लू स्टार; ब्यूरो वेरिटास; कैसियो इंडिया; क्रॉम्पटन ग्रीव्स लिमिटेड; डीजल लोकोमोटिव वर्क्स; एस्सार ऑयल लिमिटेड; गोदरेज एंड बॉयस एमएफजी कंपनी लिमिटेड; हैवेल्स इंडिया; होंडा कार्स ; अंतर्राष्ट्रीय जस्ता संघ; जे.के. व्हाइट सीमेंट; जेके लक्ष्मी सीमेंट; किर्लोस्कर ब्रदर्स; लार्सन एंड टुब्रो; मारुति सुजुकी; मैसूर पेंट्स और वार्निश; फिलिप्स इंडिया; पीरामल हेल्थकेयर; रैनबैक्सी; रैपिड मेट्रो रेल गुरुग्राम सैमसंग इंडिया; एंड्रेस + हौसर इंडिया प्रा. लिमिटेड; कैपिटल पावर, इट्रॉन, पद्मिनी वीएनए मेक्ट्रोनिक्स इत्यादि।

सार्क राष्ट्र

नेपाल मानक और मापिकीब्यूरो (एमबीएसएम), नेपाल; बांग्लादेश मानक और परीक्षण संस्था (बीएसटीआई), बांग्लादेश; मापन इकाइयाँ, मानक और सेवा विभाग (एमयूएसएसडी), श्रीलंका; राष्ट्रीय भौतिक और मानक प्रयोगशाला (एनपीएसएल), पाकिस्तान; भूटान मानक ब्यूरो (बीएसबी), भूटान; अफगानिस्तान राष्ट्रीय मानक प्राधिकरण (एएनएसए), अफगानिस्तान; मालदीव मानक और मेट्रोलॉजी यूनिट (एमएसएमयू), मालदीव।

महत्वपूर्ण योगदान

आरआरएसएल वाराणसी और अहमदाबाद में क्लिनिकल/ नैदानिक थर्मामीटर परीक्षण सुविधा की स्थापना की

हमने वाराणसी और अहमदाबाद में विधिक मापिकी विभाग (LMD), क्षेत्रीय संदर्भ मानक प्रयोगशालाओं में नैदानिक थर्मामीटर अंशांकन/परीक्षण सुविधा को सफलतापूर्वक स्थापित किया है। विधिक मापिकी विभाग से "2 आरआरएसएल प्रयोगशालाओं में अधिकतम डिवाइस के साथ नैदानिक थर्मामीटर के लिए परीक्षण और अंशांकन सुविधा का विकास, निर्माण और स्थापना" नामक तकनीकी सेवा परियोजना के तहत सेट-अप विकसित किए गए थे। ये सेट-अप राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार नैदानिक ग्लास थर्मामीटर और डिजिटल थर्मामीटर के परीक्षण के लिए पूरी तरह से सक्षम हैं।

आरआरएसएल में नैदानिक थर्मामीटर अंशांकन/परीक्षण सेट-अप स्थापित किया गया

सेट-अप को स्थापित करने और प्रदर्शित करने के लिए आरआरएसएल वाराणसी में सीएसआईआर-एनपीएल की तापमान एवं मापिकी टीम

संसद पुस्तकालय में रखी गई भारत के संविधान की मूल सुलेख प्रतियों का संरक्षण

भारत के संविधान की मूल सुलेख प्रतियों के संरक्षण के लिए, सीएसआईआर-एनपीएल ने मैसर्स गेटी कंजर्वेशन इंस्टीट्यूट, यूएसए के सहयोग से 1994 में संमुद्रित काँच के पात्र/ग्लास रिसेप्टेकल्स को सफलतापूर्वक स्थापित किया है। रिसेप्टेकल्स को 45% सापेक्ष आर्द्रता (आरएच) पर 1% से कम ऑक्सीजन संकेंद्रण के नाइट्रोजन सूक्ष्म वातावरण को बनाए रखने के लिए डिज़ाइन किया गया है। 1994 से इन पात्रों को संसद पुस्तकालय के निर्धारित स्ट्रांग रूम में रखा गया है तथा सीएसआईआर-एनपीएल की टीम ने संसद पुस्तकालय के साथ बताए गए मापदंडों और पांडुलिपियों की निगरानी करके प्रतियों के अंग्रेजी एवं हिंदी संस्करण दोनों संस्करणों को सफलतापूर्वक बनाए रखा है जो बहुत अच्छी स्थिति में हैं।

प्रोफेसर वेणु गोपाल अचंता, निदेशक सीएसआईआर-एनपीएल और टीम ने 01-02-2022 को सीएसआईआर-एनपीएल और संसद पुस्तकालय द्वारा बनाए गए भारत के मूल संविधान के संरक्षण की समीक्षा के लिए संसद पुस्तकालय का दौरा किया।

भारत के संविधान के संरक्षण के लिए बनाए गए पात्र के साथ संसद पुस्तकालय में प्रो. वेणु गोपाल अचंता, निदेशक सीएसआईआर-एनपीएल और टीम

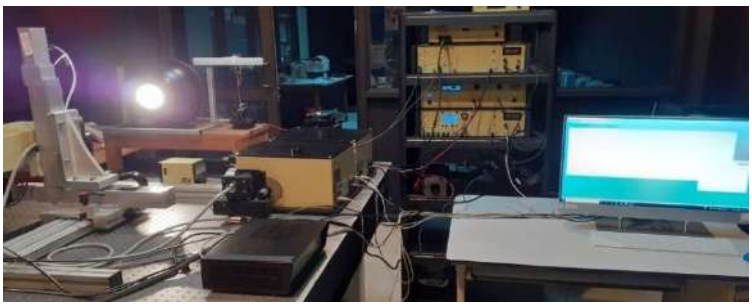
एलईडी प्रकाश स्रोतों के लिए राष्ट्रीय परीक्षण और अंशांकन सुविधा

ऊर्जा कुशल एलईडी प्रकाश प्रौद्योगिकी के आगमन के साथ, एलईडी लाइट्स के उपयोग में कई गुना वृद्धि हुई है, जिसके परिणामस्वरूप एलईडी लाइटिंग उद्योग का विकास हुआ है और एक ही समय में पुरानी थर्मो-ल्यूमिनेसेंस आधारित लाइटिंग समाप्त हो गई।

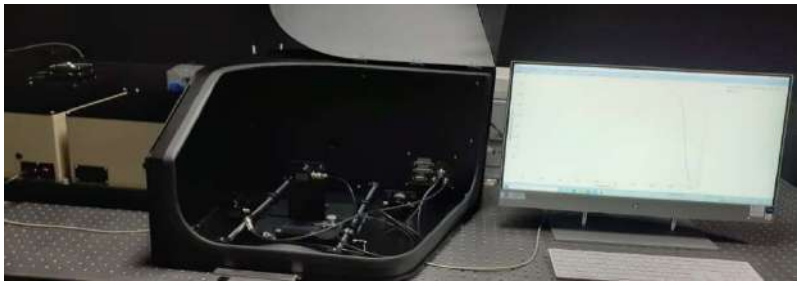
एलईडी लाइटिंग स्रोतों के लिए एक राष्ट्रीय परीक्षण और अंशांकन सुविधा इसलिए अनिवार्य हो गई है ताकि एसआई इकाइयों से अनुमार्गणीयता की अटूट श्रृंखला स्थापित की जा सके और एलईडी प्रकाश स्रोतों/लाइटिंग के लिए देश में गुणवत्तापूर्ण बुनियादी ढांचे को बढ़ाने का मार्ग प्रशस्त किया जा सके।

इस दिशा में, विकिरण के पैमाने का प्रसार करने के लिए विभिन्न फोटोमीट्रिक और रेडियोमेट्रिक मापदंडों के मापन,अंशांकन और परीक्षण के लिए बाहरी वित्त पोषित परियोजना में सी-टाइप गोनियोफोटोमीटर और प्रकाशिक विकिरण परीक्षण तंत्र, प्रकाशिक विकिरण मापिकी अनुभाग ने हाल ही में अपने दो उच्च स्तरीय प्रमुख मापिकी ग्रेड प्रणाली की स्थापना पूरी की है।

सी-प्रकार गोनियोफोटोमीटर प्रणाली



प्रकाशिक विकिरण परीक्षण प्रणाली



सीएसआईआर-**एनपीएल में एलईडी प्रकाश स्रोतों के लिए परीक्षण और अंशांकन सुविधा** विकसित की जा रही है

एक बार पूरी तरह अत्याधुनिक सुविधा से लैस/सुसज्जित होने के बाद, **न केवल बाजार में घटिया**/खतरनाक **प्रकाश उत्पादों के आगमन को रोकने में मदद** होगी, साथ ही अंतर्राष्ट्रीय व्यापार बाधा व विदेशी अंशांकन पर निर्भरता को कम करेगी, **और प्रशिक्षित जनशक्ति** का उत्पादन करेगी, **बल्कि एनएमआई** की अगुवाई में एलईडी मापिकी के क्षेत्र में सीएसआईआर-एनपीएल भारत की दृश्यता में भी वृद्धि करेगा।

एक 5 kN पूर्णतः स्वचालित डेड वेट फ़ोर्स मशीन की स्थापना की

एक 5 kN पूर्णतः **स्वचालित डेड वेट फोर्स मशीन स्थापित की गई थी और** 0.008% **अनुप्रयुक्त** बल अनिश्चितता के साथ 50 N से 5 kN तक बल साबित करने वाले उपकरणों का अंशांकन **करने के लिए इन्फ्रा प्रोजेक्ट के** माध्यम से इसके प्रदर्शन की **इसकी निष्पादन क्षमता का वर्णन किया हैं** जो आंकड़ों **में दिखाया गया है। चूंकि** मैन्युअल रूप से संचालित 5 केएन **मशीन का प्रदर्शन बहुत खराब हो गया था**, इसलिए इस नई मशीन को चालू **किया गया था ताकि हम अपने सीएमसी को बनाए रख सकें। इस मशीन की इसके प्रदर्शन के लिए अन्य** 50 केएन डेड वेट मशीन के साथ तुलना भी की गई थी, जो इसके 0.008% **के सीएमसी की पुष्टि करती है और** अधिदेश को **पूरा करने के लिए हमारे आत्मविश्वास का निर्माण भी करता है।**

बल मापिकी में 5 केएन पूर्णतः स्वचालित डेड वेट फोर्स मशीन स्थापित की गई

क्षेत्रीय संदर्भ मानक प्रयोगशालाओं में रक्तचाप डिवाइस के परीक्षण/ अंशांकन प्रणाली के लिए सुविधा स्थापना

सीएसआईआर-एनपीएल के अधिदेश के अनुरूप हमने क्षेत्रीय संदर्भ मानक प्रयोगशालाओं में गैर-इनवेसिव रक्तचाप (एनआईबीपी) उपकरणों के लिए अंशांकन/परीक्षण प्रणाली स्थापित की है, जो गैर-इनवेसिव स्फिग्मोमैनोमीटर को राष्ट्रीय अनुमार्गणीयता प्रदान करती है। बदले में, इसने भारत को आयातित और स्वदेशी डिजिटल और यांत्रिक रक्तचाप उपकरणों का परीक्षण और अंशांकन करने के लिए एक तंत्र विकसित करने में सक्षम बनाया है। गैर-इनवेसिव स्फिग्मोमैनोमीटर की अनुमार्गणीयता और नियमन के बारे में अध्ययन भी किए गए। सीएसआईआर-एनपीएल के अधिदेश को पूरा करने के लिए क्षमताओं को बढ़ाते हुए नॉन-इनवेसिव रक्तचाप सिमुलेशन प्रौद्योगिकी और इसकी मापन अनुमार्गणीयता के अंशांकन और परीक्षण के लिए विधिक मापिकी विभाग, नई दिल्ली की परियोजना के तहत यह प्रदर्शन किया गया था। इस प्रणाली को स्थापित करने के लिए, विभिन्न डिज़ाइन प्रस्तावित किए गए थे,तथा एक अंतिम डिज़ाइन तैयार किया गया था।इसका निर्माण पूरा होने के बाद, वाराणसी और फरीदाबाद में स्थित क्षेत्रीय संदर्भ मानक प्रयोगशालाओं को दो प्रणालियाँ वितरित की गईं।

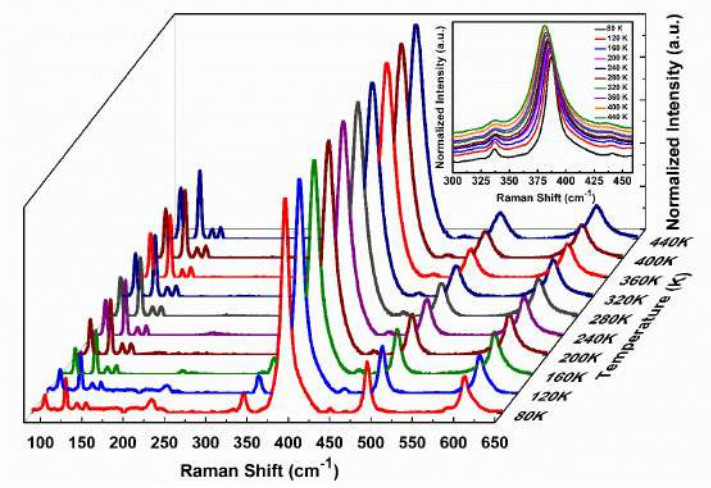
आरआरएसएल, फरीदाबाद में सुविधा स्थापना

आरआरएसएल, वाराणसी में सुविधा स्थापना

OIML R-16 के अनुसार परीक्षण के दौरान अंतिम संयोजन प्रणाली

Tm2O3 पर 80 K से 440 K तक तापमान पर आधारित रमन अध्ययन

तापमान पर निर्भर फ़ोनॉन /ध्वनि क्वान्टम परिवर्तन /भिन्नता की जांच से चरण स्थिरता के साथ ही नैनो-क्रिस्टलीय थ्यूलियम सेक्वियोऑक्साइड का अप्रसंवादी व्यवहार का पता चला। सबसे तीव्र खिंचाव एफजी + एजी असममित पाया जाता है जिसका बीडब्ल्यूएफ लाइन /रेखा आकार के साथ सफलतापूर्वक विश्लेषण किया जा सकता है। असममित प्राचल ने 80 K से लगभग 200 K तक की कमी दिखाई, जिसके बाद इसमें मामूली वृद्धि हुई और इसलिए केवल इसे ताप प्रभाव के लिए जिम्मेदार नहीं ठहराया जा सकता। ध्वनि क्वान्टम प्रणाली ने वर्धित पथ आयाम के साथ 80 K के समान तथा अधिक तापमान में वृद्धि के साथ नरमी का प्रदर्शन किया, जिसका श्रेय हैमिल्टनियन के जालक प्रसार एवं क्षोभ को दिया जाता हैं। तीन फोनोन प्रक्रिया आवृत्ति परिवर्तन के साथ-साथ विस्तार में प्रमुख योगदान दे रही है। तापमान के फलन के रूप में उच्च आवृत्ति परिवर्तन के साथ ध्वनि क्वान्टम प्रणाली /फ़ोनॉन मोड अपेक्षाकृत पूर्ण अप्रसंवादी थी।



बढ़ते तापमान के साथ फ़ोनन रेखा का आकार। मोड 393.1 सेमी-1 मोड पर, इनसेट में तापमान के साथ विषमता, चरम विस्तार और बदलाव देखा जा सकता है

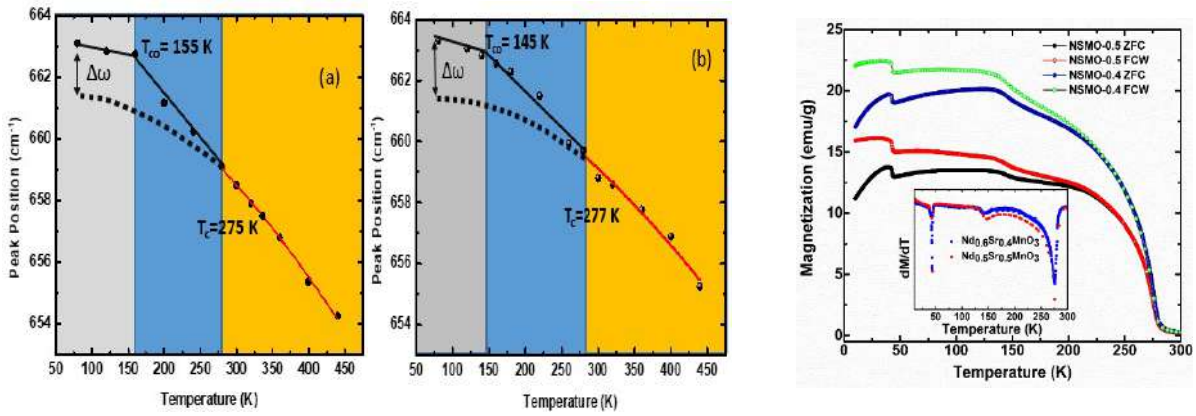
तापमान पर आधारित रमन अध्ययन और Nd1-xSrxMnO3 पर आधारित चुंबकीय अध्ययन

Nd1-xSrxMnO3 (x = 0.4 और 0.5) में फोनन मोड में बदलाव से संबंधित तापमान-निर्भर चुंबकीय संक्रमण पर एक अध्ययन किया गया था। चरण-पृथक प्रकृति विभिन्न चरणों की घटना के माध्यम से प्रकट होती है, जैसे, स्पिन-ग्लास (एसजी), चार्ज ऑर्डर (सीओ), फेरोमैग्नेटिक (एफएम), और पैरामैग्नेटिज्म (पीएम), क्योंकि तापमान 20 से 300 के बीच भिन्न होता है। तापमान-निर्भर रमन माप से पता चला कि यद्यपि सामग्री 80 K - 440 K के अध्ययन किए गए तापमान रेंज में संरचनात्मक रूप से स्थिर है, फ़ोनन मोड शिफ्ट में उल्लेखनीय अनिरन्तरता /असंततताएँ देखी गईं। ये फ़ोनन मोड बदलाव सीधे चुंबकीय संक्रमण के अनुरूप पाए जाते हैं।

तापमान के साथ रमन मोड की आवृत्ति में परिवर्तन, जो देखे गए बदलाव का कारण बनता है, को विभिन्न कारकों जैसे कि जालक विस्तार, एनार्मोनिक इंटरैक्शन/अन्योन्यक्रिया, स्पिन-फोनन युग्मन, इलेक्ट्रॉन-फोनन इंटरैक्शन आदि के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है।

यहां, हमने नीचे दिए गए पीएम-एफएम संक्रमण तथा जालक प्रसार एवं विशेषकर एनार्मोनिक इंटरैक्शन मोड के व्यवहार की भविष्यवाणी करने के लिए जालक प्रसार के साथ-साथ स्पिन-फोनन युग्मन का उपयोग किया है और साथ ही एनार्मोनिक इंटरैक्शन का भी प्रयोग किया है।

यह कार्य इस दृष्टि से बहुत महत्वपूर्ण है कि कैसे दो संरचनात्मक जांच तकनीकों को सहसंबंधित किया जा सकता है और नमूने के संरचनात्मक एवं चुंबकीय व्यवहार का संकेत दिया जा सकता है।



तापमान-निर्भर रमन और चुंबकीय माप का उपयोग करके संक्रमण व्यवहार पर प्रकाश डालने वाली दो तकनीकों के बीच सहसंबंध

कोविड-19 पहल: व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (पीपीई), वेंटिलेटर और आईआर थर्मल बॉडी स्कैनर्स के लिए परीक्षण सुविधाओं की स्थापना की दिशा में

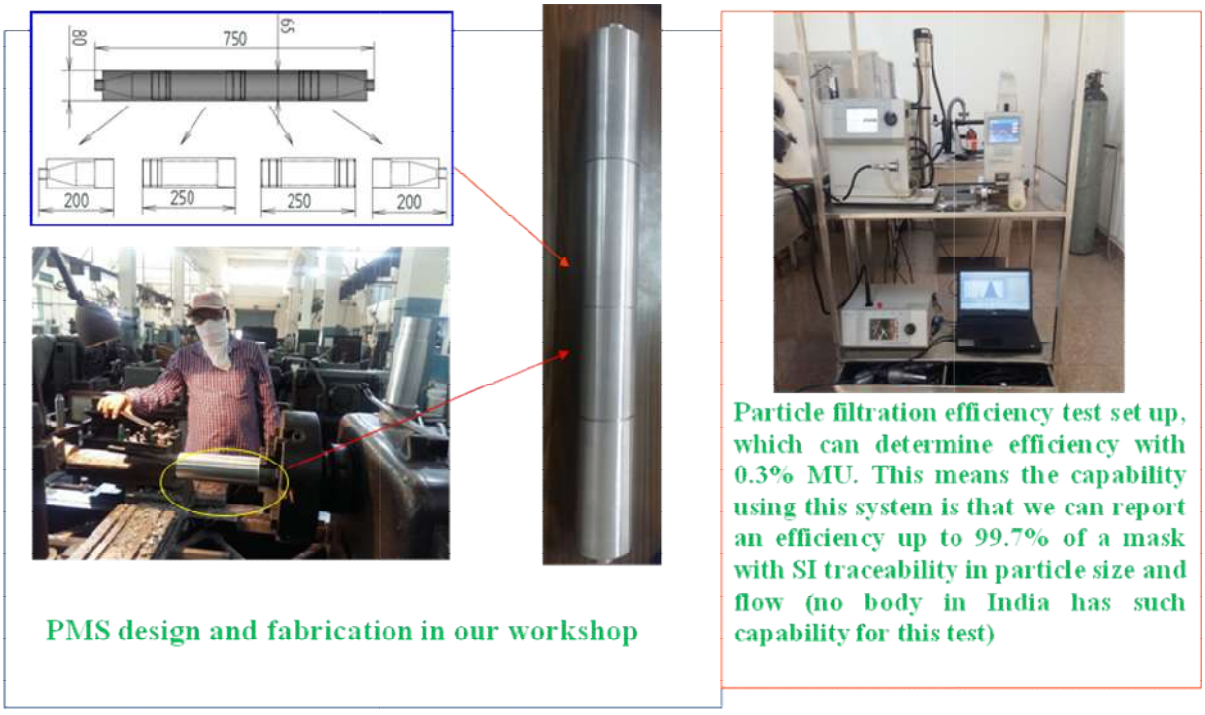
मार्च 2020 में अचानक आए नए कोविड-19 के प्रकोप ने एक अभूतपूर्व और बड़ी चुनौती खड़ी कर दी थी, जिसके परिणामस्वरूप देशव्यापी तालाबंदी, स्वास्थ्य संबंधी खतरे और जीवन की बहुमूल्य हानि हुई। इस स्थिति का मुख्य कारण कोरोना वायरस का समुदाय में बहुत तेजी से फैलाव रहा है।

आवश्यक वस्तुओं की आपूर्ति बनाए रखने के लिए सरकारी नीति निर्माताओं, प्रशासकों, पुलिस और सुरक्षा कर्मियों, स्वास्थ्य और स्वच्छता कार्यकर्ताओं, दैनिक निवासियों और अंत में चिकित्सा डॉक्टरों तथा पैरामेडिकल कर्मचारियों के प्रयास सराहनीय हैं, लेकिन साथ ही वे वायरस संक्रमण के लगातार खतरे में हैं। वर्तमान कार्य

वातावरण में ट्रांसमिशन और एरोसोलाइज्ड ट्रांसमिशन का खतरा अधिक हो गया है। विशेष रूप से कोविड-19 संक्रामक वातावरण के दौरान, हवा में निलंबित उप-माइक्रोन बूंदों और माइक्रोबियल कणों से सुरक्षा पाने के लिए मास्क पहनना एक महत्वपूर्ण सुरक्षा उपाय है। ऐसी समर्पित सेवाएं प्रदान करने वाले ये व्यक्ति रोगी के स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए उचित गुणवत्ता वाले व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण [मास्क, फेस शील्ड, दस्ताने, काले चश्मे, गाउन, कवरऑल आदि) और जीवन रक्षक चिकित्सा उपकरण (वेंटिलेटर, ऑक्सीजन सांद्रक, आईआर थर्मल स्कैनर, आदि) उपलब्ध कराते हैं। कोरोना बीमारी का सबसे प्रमुख लक्षण तापमान बढ़ना और सांस लेने में दिक्कत होना है। मानव शरीर के बुखार की प्रारंभिक जांच के लिए हवाई अड्डों, शॉपिंग मॉल, कार्यालयों आदि में आईआर थर्मल स्कैनर का उपयोग किया जा रहा है। मरीजों को ठीक से सांस लेने के लिए वेंटीलेटर का प्रयोग जरूरी है। इसलिए, इसमें शामिल सभी लोगों और रोगियों के उचित स्वास्थ्य और सुरक्षा के लिए पीपीई, वेंटिलेटर और आईआर थर्मल स्कैनर की आवश्यकता होती है।इसलिए पीपीई, वेंटिलेटर और थर्मल स्कैनर का अंशांकन और परीक्षण न केवल उपकरणों के समुचित कार्य के लिए बल्कि स्वास्थ्य और सुरक्षा की दृष्टि से भी अत्यंत आवश्यक है। उपरोक्त को ध्यान में रखते हुए, सीएसआईआर-राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला (सीएसआईआर-एनपीएल), नई दिल्ली द्वारा भारत का राष्ट्रीय मापिकी संस्थान (एनएमआई) होने के नाते पीपीई (यानी फेस मास्क, दस्ताने, गाउन), मेडिकल वेंटिलेटर, आईआर थर्मल स्कैनर इत्यादि के लिए सीएसआईआर-एनपीएल में परीक्षण सुविधाएं स्थापित करने तथा इन वस्तुओं के लिए परीक्षण एवं अंशांकन सेवाएं प्रदान करने के लिए पहल की गई। प्रारंभ में, परियोजना की साध्यता हमारे अपने मौजूदा सेट-अप और संसाधनों का उपयोग करके की गई थी और बाद में कोष प्राप्त होने पर परियोजना को आगे बढ़ाया गया। हमारी केंद्रीय कर्मशाला में आंतरिक रूप से किए गए कुछ कार्य नीचे दिखाए गए हैं।

(अ) सीम/टेंसिल/टियर टेस्ट के लिए सेट-अप (ब) बॉल बर्स्ट टेस्ट के लिए सेट-अप (स) पीपीई नमूनों के लिए यूनिवर्सल टेस्टिंग मशीन (यूटीएम) (इंस्ट्रोन, 5967)

(द)पीपीई नमूनों के लिए जल तरंग संचरण दर (डब्ल्यूवीटीआर) परीक्षण के लिए सेटअप



(ज) **इम्पैक्ट पेनिट्रेशन सेट**-अप के स्प्रे हेड (प्रमुख फुहारा) का निर्माण

कोविड-19 के शुरुआती चरण में सीएसआईआर-एनपीएल में कुछ पीपीई और मास्क परीक्षण सुविधाओं का आंतरिक डिजाइन और विकास कार्य शुरू किया गया।

एनपीएल, भारत और बीआईपीएम, फ्रांस के बीच 1 Ω और 10 kΩ मानक प्रतिरोधों (BIPM.EM-K13.a और K13.b) की द्विपक्षीय तुलना

1 Ω और 10 kΩ प्रतिरोध मानकों को दिए गए मानों की तुलना BIPM (ब्यूरो इंटरनेशनल डेस पोइडसेटमेज़र्स) और राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, भारत के बीच की गई थी। इस तुलना के लिए बीआईपीएम द्वारा उपलब्ध कराए गए चार प्रगामी मानकों का उपयोग किया गया था ।

परिणाम: 10 kΩ प्रगामी मानकों को सौंपी गई अंतिम विस्तारित अनिश्चितता 0.15 μΩ/Ω है और 1 Ω प्रगामी मानकों के लिए 0.85 μΩ/Ω है।

ओम के नियम विधि का उपयोग करके 1 पीए से 1μA की सीमा में डीसी निम्न विद्युत धारा अनुमार्गणीयता की स्थापना

उद्योगों (अर्धचालक और विकिरण डोसिमेट्री अनुप्रयोगों) की मांग के अनुसार हमने निम्न विद्युत धारा /कम करंट (डीसी) और चार्ज /आवेश मापन के लिए अनुमार्गणीय मार्ग शुरू किया है। विद्युत धारा मापन सीमा 1 pA से 1 uA तक है। वोल्टेज/विद्युत दाब मापन के लिए जोसेफसन वोल्टेज/विद्युत दाब मानक और प्रतिरोध मानकों के लिए क्वांटम हॉल प्रतिरोध मानकों को जोड़कर ओम के नियम के माध्यम से अनुमार्गणीयता स्थापित की जाती है। विद्युत धारा मापन के लिए अनिश्चितता 1 pA के लिए 0.5% और 100 pA के लिए 0.8% है।

कोविड-19 और श्वसन स्वास्थ्य प्रभाव: दिल्ली में पीएम की भौतिक-रासायनिक विशेषताओं पर आधारित एक अध्ययन

भारत के मेगासिटी-दिल्ली में COVID-19 लॉकडाउन चरणों से पहले, उसके दौरान और बाद में PM2.5 और PM10 की श्वसन जमाव खुराक का मूल्यांकन अवधि के दौरान अध्ययन किया गया है। दुनिया भर के प्रमुख शहरों में कोविड-19 लॉकडाउन के दौरान पार्टिकुलेट मैटर (पीएम) में उल्लेखनीय बदलाव के कारण पीएम के एक्सपोज़र/अनावरण मूल्यांकन अध्ययनों में बदलाव की मांग की गई है। वर्तमान अध्ययन दिल्ली में तीन स्थानों -अलीपुर, ओखला और पूसारोड (विभिन्न प्रदूषण संकेतों के साथ) में कोविड-19 लॉकडाउन चरणों से पहले, उसके दौरान और बाद में महीन (पीएम2.5) और मोटे (पीएम10) दोनों कणों की श्वसन जमाव खुराक (आरडीडी) में भिन्नता दिखाता है।

एक्सपोज़र मूल्यांकन अध्ययन से पता चला कि लॉकडाउन से पहले (बीएल) के दौरान चलने और बैठने की स्थिति के लिए औसत PM2.5 RDD (± S.D.) (μg/मिनट) था। यह अलीपुर के लिए 2.41(± 1.20) और 0.84(± 0.42), ओखला के लिए 2.71(± 1.60) एवं 0.94(± 0.56), और पूसा रोड के लिए 2.54(± 1.28) तथा 0.88(± 0.44) था। जिसमें लॉकडाउन के दौरान भारी कमी आई, तथा यह अलीपुर के लिए 0.85(± 0.35) एवं 0.30(± 0.12), ओखला के लिए 0.83(± 0.33) तथा 0.29(± 0.11), और पुसारोड के लिए क्रमशः 0.68(± 0.28) एवं 0.23(± 0.10) हो गया। लॉकडाउन 1(L1) चरण और अन्य क्रमिक लॉकडाउन तथा अनलॉक चरण - लॉकडाउन 2(L2), लॉकडाउन 3(L3), लॉकडाउन 4(L4) एवं अनलॉक1 (UL1) चरण के दौरान बीएल चरण की तुलना में आरडीडी सांद्रता (पीएम2.5 व पीएम10 दोनों) में उल्लेखनीय कमी पाई गई है। लॉकडाउन चरणों के दौरान आरडीडी मूल्यों में परिवर्तन कम यातायात उत्सर्जन, न्यूनतम औद्योगिक गतिविधियों, बायोमास जलाने की गतिविधियों, वर्षा गतिविधियों आदि से प्रभावित थे, आरडीडी के मौसमी बदलावों से पता चला कि दिल्लीवासियों को पहले अधिक महीन और मोटे कणों के आरडीडी (चलने और बैठने के तरीके) के संपर्क में पाया गया था।

और लॉकडाउन के बाद, यानी सामान्य दिनों के दौरान, लॉकडाउन चरणों की तुलना में संभावित स्वास्थ्य प्रभाव दिखाई दे रहे हैं। सामान्य और लॉकडाउन दोनों दिनों में चलने की स्थिति में रहने वाले लोगों की तुलना में बैठने की स्थिति में रहने वाले लोगों को बारीक और मोटे आरडीडी का कम सामना करना पड़ा।

एनपीएलआई सीएस प्रमाणन समिति द्वारा अनुशंसित न्यूनतम स्वीकार्यता मानदंड के साथ इंडियन मेक लो वॉल्यूम पीएम2.5 सैंपलर्स और इंडियन मेक ओजोन एनालाइजर की प्रमाणन प्रक्रियाएं 04 जनवरी, 2022 को माननीय मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा लॉन्च की गई हैं।

भारत में निर्मित कम मात्रा वाले $PM_{2.5}$ सैंपलर्स और ओजोन विश्लेषक के प्रमाणीकरण का शुभारंभ

डॉ. एस. सी. मांडे (डीजी-सीएसआईआर) और प्रो. वेणु गोपाल अचंता (निदेशक, सीएसआईआर-एनपीएल) की उपस्थिति में माननीय मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह द्वारा भारत में निर्मित कम मात्रा वाले $PM_{2.5}$ सैंपलर्स और ओजोन विश्लेषक के लिए प्रमाणन प्रक्रिया का शुभारंभ किया गया।

इन्फ्यूजन/फाण्ट पम्प विश्लेषक के लिए अंशांकन सेटअप

समूह ने आईएस 13450 (भाग 2/धारा 24): 2009 के अनुसार इन्फ्यूजन पंप विश्लेषक के लिए अंशांकन सेटअप डिजाइन किया है, जो आईईसी 60601-2-24 के बराबर है एवं विशेष रूप से चिकित्सा विद्युत इन्फ्यूजन पंप उपकरण के लिए अंशांकन प्रक्रिया का वर्णन करता है। डिज़ाइन किए गए इन्फ्यूजन पंप विश्लेषक सेट अप का योजनाबद्ध आरेख चित्र में दिखाया गया है।

इन्फ्यूजन पंप विश्लेषक की एक विशिष्ट अंशांकन प्रक्रिया में,आईएसओ/टीआर 20461 (ग्रेविमेट्रिक विधि द्वारा आयतन माप के लिए अनिश्चितता का निर्धारण) में उल्लिखित पद्धति के अनुसार, सामान्यतः 20°C पर संदर्भ तापमान के संबंध में द्रव्यमान को सीधे आयतन में परिवर्तित करके वॉल्यूमेट्रिक प्रवाह दर की गणना की जाती है।

इन्फ्यूजन पंप विश्लेषक के अंशांकन के लिए सेटअप

डिफिब्रिलेटर विश्लेषक के लिए जैव चिकित्सा परीक्षण प्रयोगशालाओं जैसे इलेक्ट्रॉनिक परीक्षण एवं विकास केंद्र (ईटीडीसी) गुवाहाटी, गोदरेज एंड बॉयस, लॉकिम मोटर्स ग्रुप, मुंबई, महाराष्ट्र तथा टेक्ट्रोनिक्स, मुंबई को अंशांकन प्रमाणपत्र जारी किए गए हैं।

वायु शोधक/क्लीनर/उपकरण के लिए स्वच्छ वायु वितरण दर परीक्षण सुविधा की स्थापना

स्वच्छ वायु वितरण दर (CADR), जिसे m3 h-1 में व्यक्त किया जाता है, को वायु शोधक द्वारा शुद्ध हवा की वितरण दर के माप के रूप में परिभाषित किया गया है। सीएडीआर की गणना कुल क्षय दर स्थिरांक से प्राकृतिक क्षय दर स्थिरांक को घटाकर और अंतर को परीक्षण कक्ष के आयतन से गुणा करके की जाती है, जैसा कि एम 3 में मापा जाता है।हालाँकि, विभिन्न सामग्रियों के एक ही आकार के कणों का घनत्व अलग-अलग हो सकता है, इसलिए निष्कासन प्रभावित हो सकता है, इसलिए इस सुविधा में, कण प्रकार उत्पन्न किए जा सकते हैं, जैसे धूल, धुआँ, नमक आदि।सभी पैरामीटर जैसे, कांच के कमरे का आकार और आयतन, सामग्री, एयर हैंडलिंग यूनिट, आदि IS 17531: 2021 के अनुसार हैं। इस स्वदेशी रूप से डिजाइन और विकसित सुविधा का उपयोग करते हुए, सीएसआईआर-एनपीएल अब एमएसएमई सहित कई उद्योगों को सेवाएं प्रदान कर रहा है।

सीएसआईआर-एनपीएल में सीएडीआर परीक्षण सुविधा

पेरोव्स्काइट सौर सेल प्रिंटर

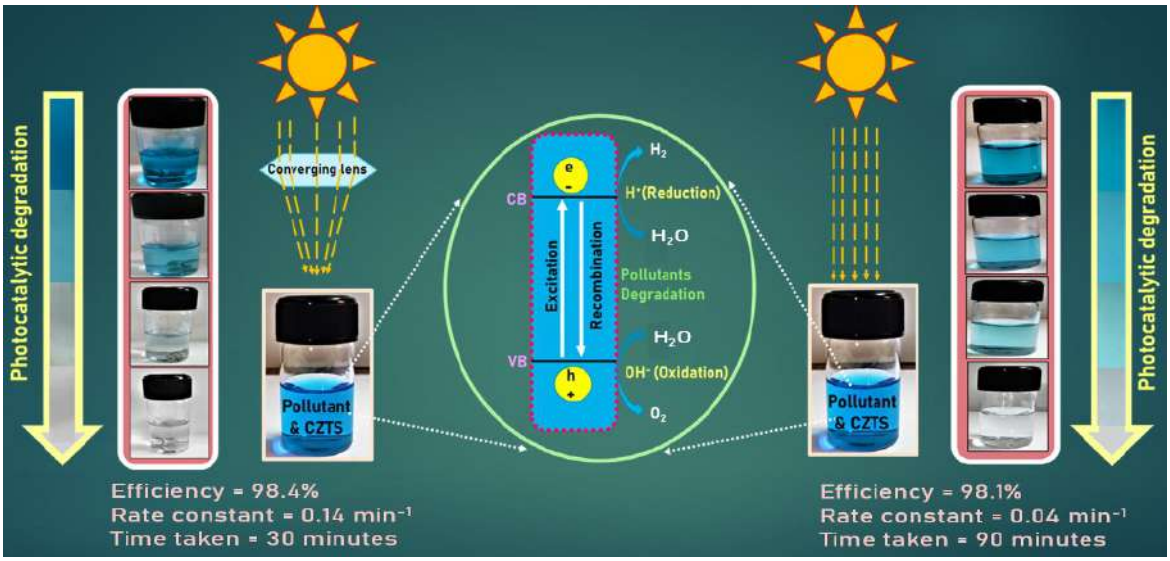
सीएसआईआर-एनपीएल ने भविष्य के लचीले पेरोव्स्काइट सौर सेल (पीएससी) विकसित करने और उन्हें व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य बनाने का दायित्व लिया है। अधिकांश अनुसंधान प्रयोगशालाओं में पीएससी का निर्माण स्पिन कोटिंग या थर्मल वाष्पीकरण तकनीकों द्वारा किया जाता है, जो न केवल सौर सेल के आकार को सीमित करता है बल्कि ये तकनीकें व्यावसायिक पैमाने पर इन उपकरणों के बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए भी संभव नहीं हैं। चूंकि पीएससी को किसी भी सब्सट्रेट पर समाधान संसाधित किया जा सकता है, इसलिए उन्हें पारंपरिक मुद्रण तकनीकों के माध्यम से विकसित करने के वैश्विक प्रयास किए जा रहे हैं, जो उन्हें व्यावसायिक पैमाने पर रोल टू रोल का उत्पादन करने में सक्षम बनाएगा। हमने पारंपरिक मुद्रण तकनीकों के माध्यम से पीएससी विकसित करने की भी पहल की है और इन सौर सेल की छपाई के लिए हमने इन-हाउस एक मुद्रक डिजाइन और विकसित किया है, जो 30 x 30 सेमी2 क्षेत्र में सौर सेल को प्रिंट/छपाई कर सकता है। प्रिंटर /मुद्रक के संचालन को नियंत्रित करने के लिए हमने एक लैब व्यू प्रोग्राम विकसित किया है। मुद्रक अपने विलेयन से किसी भी प्रकार की सामग्री को किसी भी प्रकार के सब्सट्रेट पर प्रिंट/छाप कर सकता है। इस मुद्रक की एकमात्र सीमा प्रिंट का आकार है और यह धातु इलेक्ट्रोड को प्रिंट नहीं कर सकता है। निम्नलिखित चित्र मुद्रक की तस्वीर दिखाता है। तस्वीर में मुद्रक के अन्य घटकों के साथ कंप्यूटर प्रोग्राम भी दिखाया गया है।

पेरोव्स्काइट सौर सेल प्रिंटर की तस्वीर, जो 30 x 30 सेमी2 क्षेत्र में पेरोव्स्काइट सौर सेल की विभिन्न परतों को प्रिंट कर सकता है। प्रिंटर के संचालन को नियंत्रित करने वाला प्रोग्राम लैपटॉप में भी दिखाया गया है।

समाधान-प्रसंस्कृत सीजेडटीएस नैनोक्रिस्टल द्वारा कार्बनिक प्रदूषकों और औद्योगिक अपशिष्टों के जल उपचार की एक नवीन विधि

CZTS (Cu2ZnSnS4), एक पी-प्रकार अर्धचालक हैं जोकि एक प्रत्यक्ष बैंडगैप (1.2 - 1.7eV), पृथ्वी/ मिट्टी बहुल , गैर-विषाक्त, और एक बड़ा अवशोषण गुणांक है जो ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक्स और प्रकाश-संचयन अनुप्रयोगों में बेहद उपयोगी है। इस कार्य में, सीजेडटीएस को विभिन्न लिगेंड के उपयोग द्वारा 'हॉट-इंजेक्शन' विधि का प्रयोग करके एक सरल, लागत प्रभावी कोलाइडल मार्ग द्वारा तैयार किया जाता है। एक्सआरडी और रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी केस्टराइट संरचना के साथ एकल-चरण उच्च क्रिस्टलीय सीजेडटीएस नैनोकणों को दर्शाता है। टीईएम परिणाम बताते हैं कि सीजेडटीएस नैनोकणों का आकार लगभग 2-5 एनएम है और मोनोडिस्पर्सिटी की पुष्टि डीएलएस (डायनामिक लाइट स्कैटरिंग/गतिशील प्रकाश प्रसार) द्वारा की जाती है। एफटीआईआर

सीजेडटीएस की रचना में प्रयुक्त विभिन्न लिगेंड की उपस्थिति की पुष्टि करता है। संपर्क कोण अध्ययन से संश्लेषित सीजेडटीएस नैनोकणों की हाइड्रोफोबिक प्रकृति का पता चलता है, जिन्हें पानी में कार्बनिक प्रदूषकों और औद्योगिक अपशिष्टों की फोटोकैटलिटिक गिरावट गतिविधि का अध्ययन करने के लिए हाइड्रोफिलिक बनाने के लिए एल-सिस्टीन हाइड्रोक्लोराइड के साथ लिगैंड का आदान-प्रदान किया गया था। फोटोकैटलिसिस प्रयोग दो स्थितियों के अन्तर्गत किए गए थे: (i)केवल सूर्य के प्रकाश के तहत (तीव्रता ~ 900W/m2) (ii) अभिसरण लेंस (1800W/m2) के माध्यम से सूर्य के प्रकाश के नीचे नमूना केंद्रित करना । इसके बाद फोटोकैटलिटिक क्षमता की तुलना की गई और सूर्य के प्रकाश के तहत हासिल की गई सबसे अच्छी फोटोकैटलिटिक दक्षता कार्बनिक प्रदूषकों के लिए 98.4% और अभिसरण लेंस के माध्यम से औद्योगिक कचरे के लिए 75% थी, जबकि केवल सूरज की रोशनी के साथ संबंधित दक्षता क्रमशः 98.1% तथा 73% थी। लेखक की जानकारी के अनुसार, उत्कृष्ट और संक्रमण-धातुओं के उपयोग के बिना जल-उपचार के लिए अभिसारी लेंस का उपयोग करते हुए सीजेडटीएस एनपी का एक तीव्र और अत्यधिक कुशल फोटोकैटलिसिस पहली बार रिपोर्ट किया गया है (ग्राफ़िक रूप से नीचे दिए गए चित्र में दिखाया गया है)।



फोटोकैटलिसिस प्रक्रिया को दर्शाने वाला चित्रमय सार

ब्लू लेजर प्रेरित फॉस्फोर लेपित सफेद रोशनी – भावी प्रौद्योगिकी

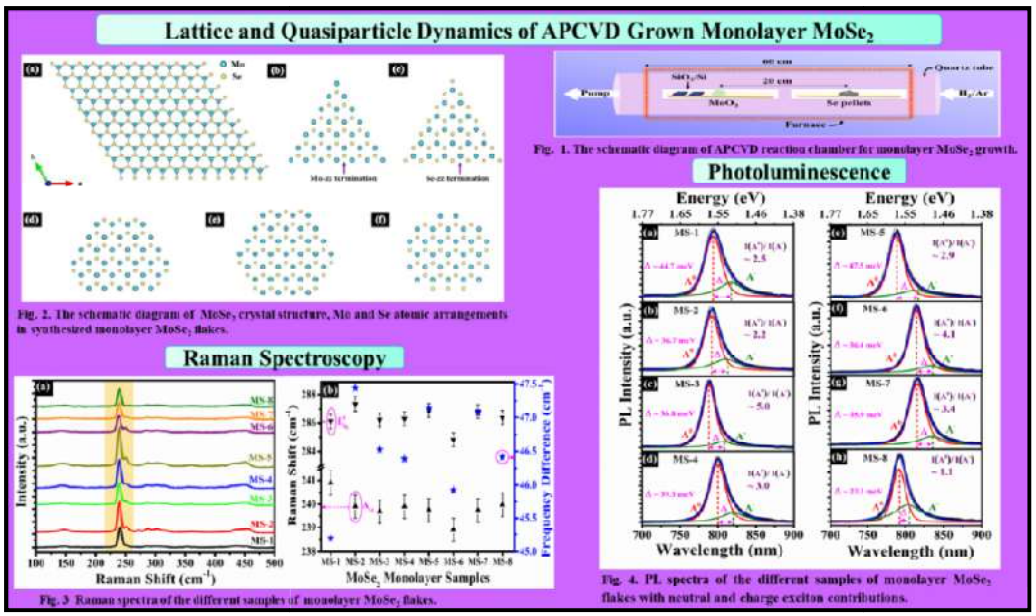
नीली लेजर प्रेरित सफेद रोशनी मौजूदा नीली रोशनी उत्सर्जक डायोड आधारित सफेद रोशनी के विस्तार के क्रम की तुलना में सफेद रोशनी की दीप्ति तीव्रता में परिवर्तन लाने के लिए एक भरोसेमंद विकल्प /वस्तु है। लेजर की समन्वय शक्ति के अंतहीन उपयोग के साथ इस उभरती हुई तकनीक का भविष्य बेहद उज्ज्वल है जो ऑटोमोबाइल उद्योगों, रेल इंजन, खेल के मैदान और कई अन्य अनुप्रयोगों में हेड लाइट जैसे कई अनुप्रयोगों के लिए उत्सर्जित सफेद रोशनी की तीव्रता को नियंत्रित करता है। सीएसआईआर-एनपीएल ने फॉस्फोर-सम्मिलित नीलमणि डिस्क (पीआईएसडी) पर आधारित एक प्रोटोटाइप डिवाइस को डिजाइन और विकसित किया है, जो नीले लेजर डायोड द्वारा उत्तेजन पर अत्यधिक कुशल सफेद रोशनी पैदा करता है। सीएसआईआर-एनपीएल ने इस प्रोटोटाइप को "याग/ वाईएजी का विकास: कार हेडलाइट अनुप्रयोग के लिए सफेद रोशनी का उत्पादन करने के लिए नीले डायोड लेजर के साथ एकीकृत पीला फॉस्फर का विकास" नामक परामर्श परियोजना के तहत विकसित किया है।यह परियोजना फिएम इंडस्ट्रीज लिमिटेड, सोनीपत- हरियाणा, भारत द्वारा वित्त पोषित है। यह नया दृष्टिकोण पारंपरिक प्रौद्योगिकी की तुलना में नीले लेजर डायोड के साथ एकीकृत पीआईएसडी पर आधारित अत्यधिक कुशल सफेद रोशनी का उत्पादन

करने के लिए एक आदर्श बदलाव प्रस्तुत करता है। हाल ही में, फिएम इंडस्ट्रीज ने 13 अक्टूबर, 2021 को प्रमुख अंतरराष्ट्रीय दोपहिया कंपनी यामाहा, जापान के साथ फिएम इंडस्ट्रीज लिमिटेड, सोनीपत- हरियाणा, भारत में ऑटोमोबाइल हेड लाइट के लिए भावी प्रकाश प्रणाली के विकास और संबंधित प्रदर्शन के लिए उद्योगों की सहयोगी चर्चा (यामाहा, जापान एवं फिएम) की एक संयुक्त बैठक आयोजित की । सीएसआईआर-एनपीएल और फिएम इंडस्ट्रीज लिमिटेड ने संयुक्त रूप से ऑटोमोबाइल के ऑटोमोटिव लाइटिंग के लिए लेजर असिस्टेड रिमोट फॉस्फर (एलएआरपी) सफेद प्रकाश उत्पादन पर आधारित एक प्रोटोटाइप प्रस्तुत किया और उसका प्रदर्शन किया। यह संयुक्त प्रयास ब्लू लेजर प्रेरित सफेद प्रकाश पर आधारित भावी प्रौद्योगिकी के लिए मेक इन इंडिया (राष्ट्र का दृष्टिकोण) की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है।

सीएसआईआर-एनपीएल में विकसित नीले लेजर प्रेरित फॉस्फोर लेपित सफेद प्रकाश प्रोटोटाइप उपकरण का प्रदर्शन

APCVD विकसित MoSe2 मोनोलेयर की जालक और क्वासिपार्टिकल गतिशीलता

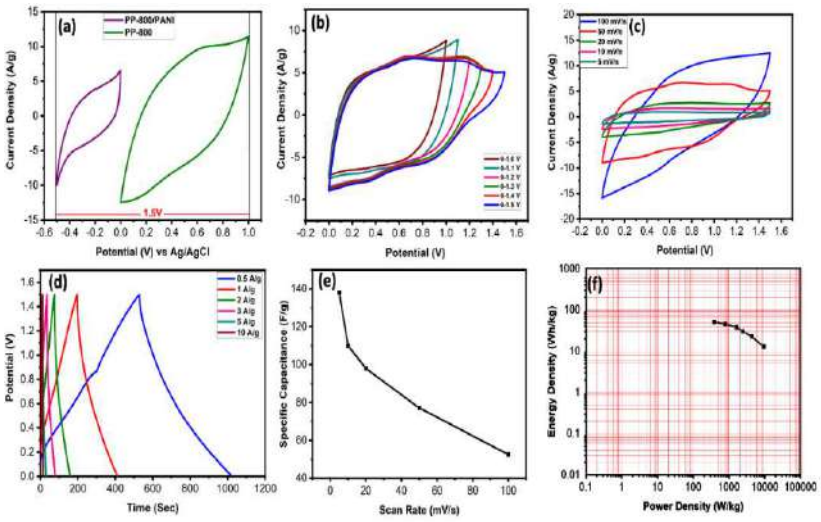
मोनोलेयर MoSe2 टीएमडी में आकर्षक 2डी संरचनाओं में से एक है, जिसमें उच्च ऑप्टिकल अवशोषण, अच्छी थर्मल स्थिरता है, और अपने थोक समकक्ष की तुलना में फोटोल्यूमिनेशन वृद्धि प्रदर्शित करता है। ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक और क्वांटम उपकरणों को डिजाइन करने के लिए, प्रकाशिक गुणधर्म का अध्ययन करने की आवश्यकता है।लैब निर्मित सीवीडी सेटअप का उपयोग करके सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा मोनोलेयर MoSe2 फ्लेक्स को संश्लेषित किया गया है और तीक्ष्ण त्रिकोण, छोटा त्रिकोण, षट्भुज, और स्थूल किनारा वृत सहित आकार की एक विस्तृत श्रृंखला प्राप्त की गई है। विकसित मोनोलेयर MoSe2 फ्लेक्स की गुणवत्ता का क्रमिक रूप से प्रकाशिक सूक्ष्मदर्शिकी/ऑप्टिकल माइक्रोस्कोपी, रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी और फोटोलुमिनेसेंस (PL) द्वारा विश्लेषण किया जाता है। रमन और पीएल स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके विभिन्न विकास स्थितियों के तहत जालक और क्यूसिपार्टिकल गतिकी की जांच की जाती है। यह अध्ययन प्रकाशिक गुणधर्म को नियंत्रित करने के लिए अत्यधिक उपयुक्त होगा।



सीवीडी में विकसित मोनोलेयर MoSe2 में एक्सिटोनिक क्वासिपार्टिकल्स की ट्यूनेबिलिटी

असममित सुपरकैपेसिटर अनुप्रयोग के लिए अनानास के छिलके से प्राप्त झरझरा कार्बन/पैनआई सम्मिलित इलेक्ट्रोड का विकास

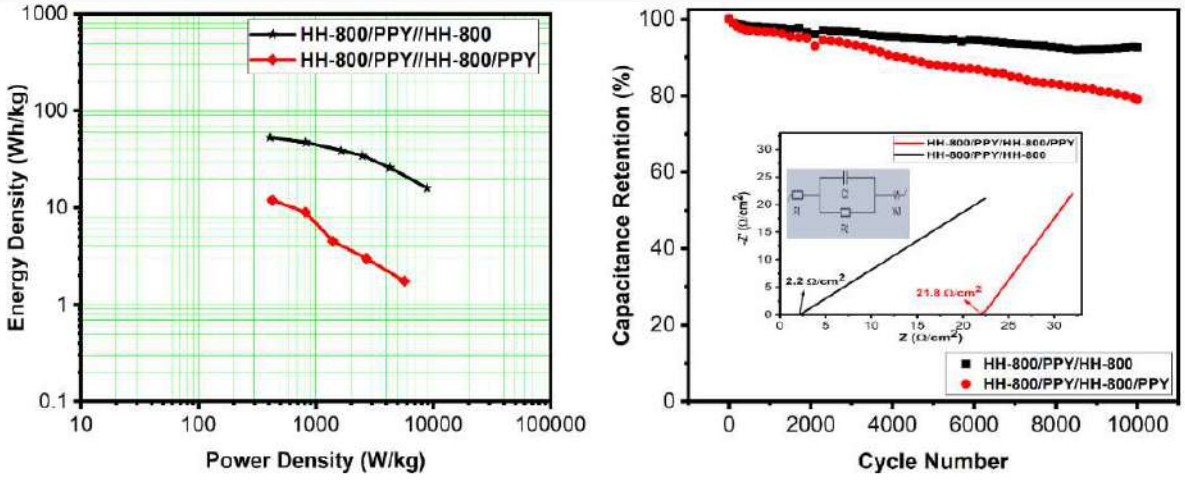
सक्रिय कार्बन (पीपी-800) को संश्लेषित करने के लिए अनानास के छिलके को जैव अपशिष्ट अग्रदूत के रूप में चुना गया था।इसके अलावा पॉलीएनिलिन (PANI) के साथ PP-800 के मिश्रण को संश्लेषित करने के लिए इन-सीटू रासायनिक ऑक्सीकरण विधि का उपयोग किया गया था। पीपी -800/PANI को जब तीन-इलेक्ट्रोड विन्यास में 1M H2SO4 में परीक्षण किया गया तो 2 A/g के वर्तमान घनत्व पर उच्च विशिष्ट धारिता (377 F/g) प्राप्त हुई। यह PANI को PP-800 में शामिल करने के कारण है जो सामग्री की ध्रुवीयता का परिचय देता है जो बदले में PP-800/PANI (86.25%) के लिए विस्तार योगदान को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ाता है। सुपरकैपेसिटर डिवाइस PP-800/PANI//PP-800 निर्मित किया गया जिसने 380 वॉट/किलोग्राम की उचित पावर घनत्व पर 51.2 Wh/kg/ वॉट/किलोग्राम की उच्च ऊर्जा घनत्व प्रदान की। इसने 98% कूलम्बिक दक्षता प्रदर्शित की और 10000 चार्ज-डिस्चार्ज साइल्स के बाद अपनी प्रारंभिक विशिष्ट क्षमता का 90% बरकरार रखा।



असेंबल किए गए PP-800/PANI//PP-800 एसिमेट्रिकल सुपरकैपेसिटर का इलेक्ट्रोकेमिकल प्रदर्शन, जिसमें PP-800/PANI नकारात्मक इलेक्ट्रोड और PP-800 एक सकारात्मक इलेक्ट्रोड है : (ए) 1एम एच2एसओ4 इलेक्ट्रोलाइट के लिए तीन इलेक्ट्रोड सिस्टम में पीपी-800 और पीपी-800/पैनआई की संयुक्त संभावित विंडो, (बी) विभिन्न संभावित विंडो पर सीवी (सी) विभिन्न स्कैन दरों पर सीवी (डी) विभिन्न धारा घनत्वों पर जीसीडी, (ई) विभिन्न धारा घनत्वों के संबंध में विशिष्ट धारिता में भिन्नता और (एफ) रैगोन प्लॉट

असममित सुपरकैपेसिटर अनुप्रयोग के लिए मानव बाल से प्राप्त झरझरा कार्बन/पॉलीपाइरोल कम्पोजिट इलेक्ट्रोड का विकास

सक्रिय कार्बन एचएच-800 प्राप्त करने के लिए मानव बाल का उपयोग जैव अपशिष्ट अग्रदूत (उनमें मौजूद अंतर्निहित विषम परमाणुओं/ हेटेरोटम्स के कारण) के रूप में किया गया है।मानव बाल से प्राप्त कार्बन और पॉलीपाइरोल कंपोजिट (HH-800/PPY) उत्पन्न करने के लिए इन-सीटू रासायनिक ऑक्सीकरण तकनीक का उपयोग किया गया था। HH-800/PPy कंपोजिट का मूल्यांकन जब 1M H2SO4 इलेक्ट्रोलाइट में तीन-इलेक्ट्रोड कॉन्फ़िगरेशन में किया जाता है, तो यह व्यक्तिगत घटकों के लिए प्राप्त क्रमशः 274 F/g और 53 F/g की तुलना में 358 F/g की उच्च विशिष्ट क्षमता के साथ(0.5 ए/जी के धारा घनत्व पर) HH-800 और PPy से बेहतर प्रदर्शन करता है। सममित और असममित दोनों उपकरणों का निर्माण किया गया, जिसमें HH-800/PPY//HH-800 असममित सुपर कैपेसिटर/ उत्तम संधारित्र उपकरण ने 408.5 Wh/kg के सम्मानजनक शक्ति घनत्व के साथ 53.3 Wh/kg की अति-उच्च ऊर्जा घनत्व प्रदान किया।

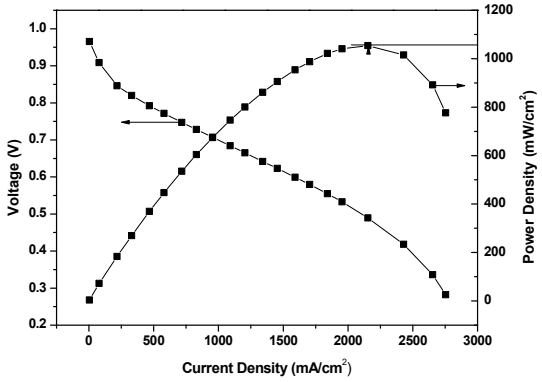


दोनों डिवाइस HH-800/PPY//HH-800/PPY और HH-800/PPY//HH-800 डिवाइस की इलेक्ट्रोकेमिकल प्रदर्शन तुलना : (ए) रैगन प्लॉट (बी) नाइक्विस्ट प्लॉट के इनसेट के साथ धारिता प्रतिधारण बनाम आवर्तन/ चक्र संख्या

पीईएम ईंधन सेल के लिए कार्बन पेपर का विकास

ईंधन सेल में छिद्रित संवाहक/ झरझरा प्रवाहकीय कार्बन फाइबर पेपर को सबसे उपयुक्त इलेक्ट्रोड बैकिंग सामग्री के रूप में पहचाना गया है। पैन फाइबर के स्थान पर पिच फाइबर को शामिल करके कार्बन पेपर को संशोधित करने के लिए अध्ययन किए गए हैं। प्रीफॉर्म की तैयारी के लिए पैन फाइबर और पिच फाइबर की विभिन्न सांद्रता का उपयोग किया गया था। सभी पिच फाइबर वाले नमूने ने 1053.7 mW/cm2 की अधिकतम शक्ति घनत्व प्रदान किया, जो अब तक की सबसे अधिक रिपोर्ट है।

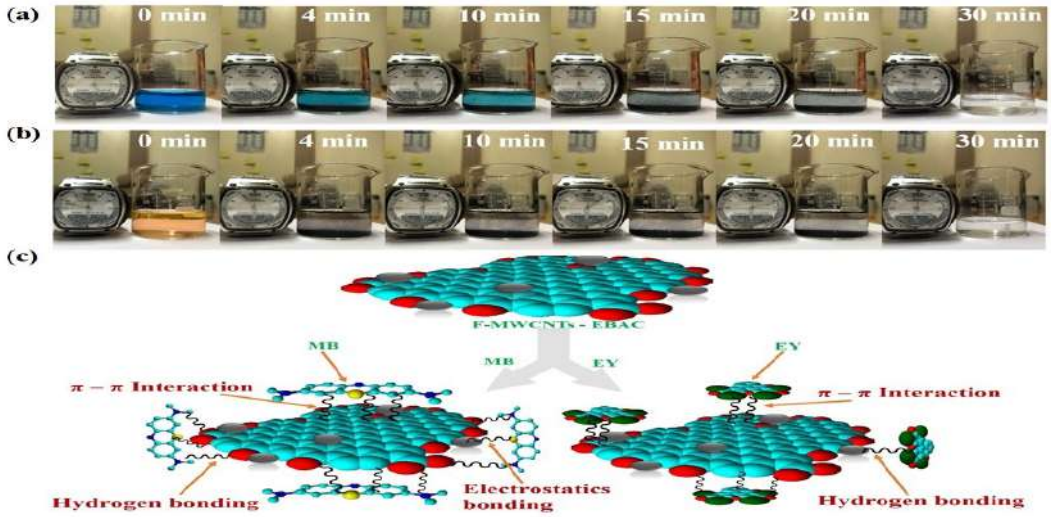
जो अब तक की रिपोर्ट मे सबसे अधिक है



एनपीएल कार्बन पेपर नमूने के साथ यूनिट पीईएम ईंधन सेल का ध्रुवीकरण वक्र

कुशल डाई निष्कासन के लिए सीएनटी-सक्रिय कार्बन मिश्रण/ कंपोजिट

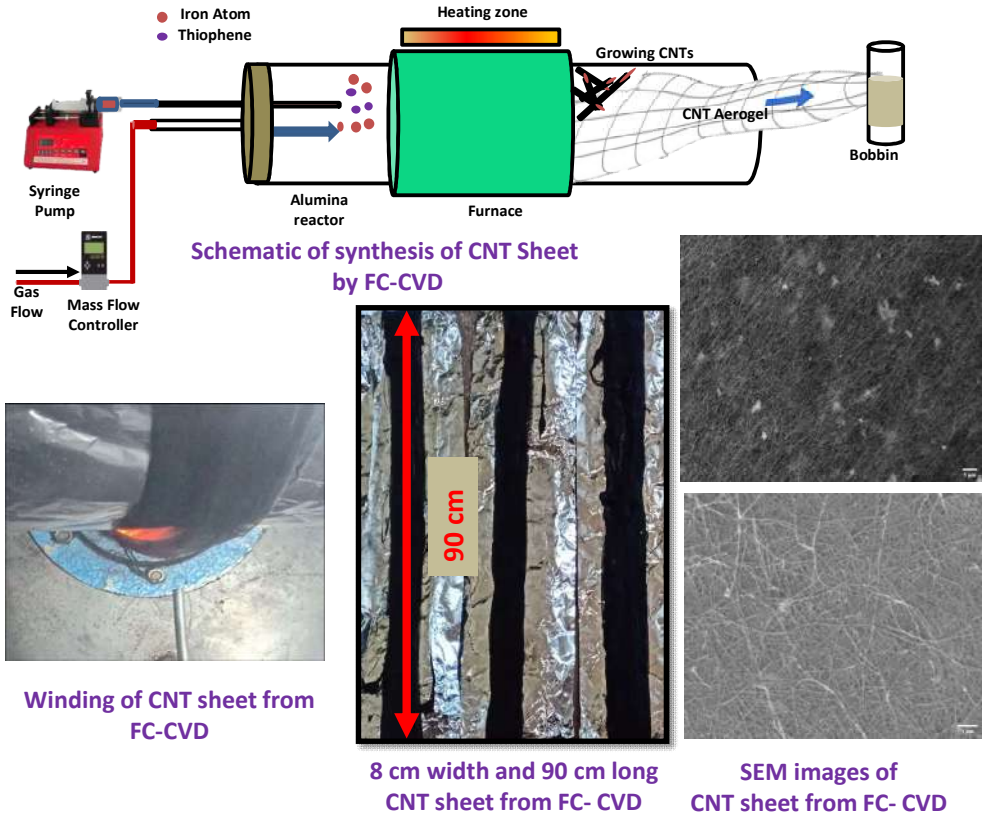
एसिड फंक्शनलाइज्ड मल्टीवॉल कार्बन ट्यूब (एमडब्ल्यूसीएनटी) में शामिल सक्रिय कार्बन कंपोजिट (एमडब्ल्यूसीएनटी/एसी) को नीलगिरी की छाल के पाउडर और सीएनटी द्वारा एक नए मार्ग से संश्लेषित किया गया था। अपशिष्ट जल से धनायनित डाई मिथाइलीन ब्लू (एमबी) और अनियोनिक डाई ईओसिन येलो (ईवाई) को हटाने के लिए तैयार किए गए मिश्रण की व्यवस्थित और व्यापक जांच की गई।15 मिनट में, इस मिश्रण ने 90% से अधिक रंगों को हटा दिया, जबकि शुद्ध सक्रिय कार्बन को 90% रंगों को हटाने में तीन घंटे लगे।



(ए) एमबी (बी) ईवाई डाई हटाने और (सी) एफ-एमडब्ल्यूसीएनटी ईबीएसी द्वारा एमबी और ईवाई अवशोषण के लिए प्रस्तावित क्रियाविधि का प्रदर्शन

तरलित रासायनिक वाष्प निक्षेप /जमाव द्वारा सीएनटी शीट्स का संश्लेषण

इसके अलावा, द्रवीकृत उत्प्रेरक रासायनिक वाष्प जमाव द्वारा 8 सेमी चौड़ाई और 90 सेमी लंबाई आकार की सीएनटी शीट तैयार की गई है।प्रसंस्करण के समय शीटों में सीएनटी के अभिविन्यास के कारण ये सीएनटी शीट अपने यांत्रिक और विद्युत गुणों के संदर्भ में पाउडर सीएनटी द्वारा तैयार किए गए बकी पेपर से अधिक लाभप्रद हैं।



एफसीसीवीडी तकनीक द्वारा सीएनटी शीट

प्रमाणित संदर्भ सामग्री (CRMs) विकास

किसी भी सामग्री और उत्पाद के सटीक एवं सही मापन के लिए प्रमाणित संदर्भ सामग्री (सीआरएम) की आवश्यकता होती है। सीआरएम मूलतः प्रमाणित मूल्य वाली संदर्भ सामग्री हैं, जिसकी मापन अनुमार्गणीयता राष्ट्रीय मापन संस्थानों (एनएमआई) के अनुसार है। वर्तमान में, भारत में सभी सीआरएम या तो यूएसए के एनएमआई यानी एनआईएसटी या अन्य से आयात किए जा रहे हैं। सभी विकसित देशों के पास प्रमाणित संदर्भ सामग्रियों पर बहुत सशक्त कार्यक्रम हैं। जब तक उत्पादित उत्पादों को मापिकी संस्थानों की मदद से प्रमाणित नहीं किया जाएगा तब तक यह अंतरराष्ट्रीय बाजार में स्वीकार्य नहीं होगा। वर्तमान में भारत में प्रमाणित सन्दर्भ

सामग्री कार्यक्रम बहुत सशक्त नहीं है। भारत में कुछ प्रमुख मौजूदा उद्योग अन्य एनएमआई से एसआई अनुमार्गणीयता या संदर्भ सामग्री ले रहे हैं। इन संदर्भ सामग्रियों को बहुत अधिक कीमत पर खरीदना पड़ता है और संदर्भ सामग्री की वैधता के बाद इसे बार-बार खरीदने की आवश्यकता होती है।

पिछले कुछ दशकों से, भारत को एक तरफ खराब गुणवत्ता वाले आयात और दूसरी तरफ विदेशी सीमाओं पर हमारे निर्यात की अस्वीकृति के कारण एक बड़ी समस्या का सामना करना पड़ रहा है, जिससे देश को भारी आर्थिक नुकसान हो रहा है। इसका मुख्य कारण विभिन्न परीक्षण प्रयोगशालाओं के लिए उचित मूल्य वाले सीआरएम की अनुपलब्धता है। भारत में लगभग 4 लाख परीक्षण प्रयोगशालाएँ हैं जो घरेलू सामग्री/उत्पादों/सेवाओं की गुणवत्ता नियंत्रण और आयात/निर्यात व्यवसाय से संबंधित हैं। कई मामलों में, भारतीय उत्पाद को निर्यात करने के लिए, परीक्षण विदेशों में किया जाता है, जो न केवल महंगा होता है बल्कि गुणवत्ता नियंत्रण और परीक्षण से संबंधित रोजगार को भी छीन लेता है। इसलिए, आयात/निर्यात के साथ-साथ रोजगार सृजन के लिए बीएनडी/सीआरएम का घरेलू उत्पादन आवश्यक है। 4 जनवरी 2022 को सीएसआईआर-एनपीएल ने सोने और चांदी से संबंधित चार बीएनडी जारी किए हैं।

भारत सोने, चांदी और प्लैटिनम आभूषणों का सबसे बड़ा उपभोक्ता है। केवल ये ही नहीं बल्कि और भी बहुत सारे कृत्रिम आभूषण हैं। मनुष्य आभूषणों का उपयोग करते हैं। यह भारतीय संस्कृति का एक प्राचीन हिस्सा है। इसके अलावा, आभूषणों का उपयोग मंदिरों आदि में भी किया जाता है। भारत में आभूषणों का कारोबार लगभग एक ट्रिलियन डॉलर का है। अलग-अलग गहनों के अलग-अलग रंग होते हैं जैसे सोने का रंग पीला, चांदी और प्लैटिनम का सफेद होता है। ऐसी कई अन्य धातुएँ/मिश्र धातुएँ हैं जिनका रंग समान होता है। यदि इन्हें मिश्रित कर दिया जाए तो बिना किसी परिष्कृत उपकरण के एक सामान्य व्यक्ति के लिए यह जानना आसान नहीं है कि किस धातु का उपयोग किया गया है। जब कोई व्यक्ति आभूषण खरीदने के लिए बाजार जाता है तो कई धोखाधड़ी और जालसाजी होती है। कभी-कभी किसी को वह शुद्धता नहीं मिलती जिसके लिए उसने भुगतान किया है। बेचते समय सामग्री का उचित दाम नहीं मिल पाता है।

इसलिए, भारतीय मानक बोर्ड के माध्यम से, भारत सरकार का प्रस्ताव है कि ज्वैलर्स के पास केवल एक निश्चित शुद्धता 8 कैरेट, 14 कैरेट, 18 कैरेट और 22 कैरेट वाला सोना ही उपलब्ध होगा। बाजार में किसी अन्य शुद्धता वाले सोने की अनुमति नहीं है। सोने पर हॉलमार्क और अन्य चिन्हों के साथ प्रमाणीकरण चिह्न होगा। एक्सआरएफ का अंशांकन करने के लिए प्रमाणित संदर्भ सामग्री (सीआरएम) की आवश्यकता होती है। फिलहाल, भारत विभिन्न धातुओं के लिए काफी लागत पर सीआरएम खरीद रहा है। यदि इन सामग्रियों के लिए सीआरएम का उत्पादन स्थानीय स्तर पर किया जा सकता है, तो उन्हें सभी ज्वैलर्स/जौहरी के लिए उपलब्ध कराया जा सकता है और उनके उपकरणों का अंशांकन करना अनिवार्य किया जा सकता है। इसलिए, सोना, चांदी, प्लैटिनम आदि धातुओं के लिए विभिन्न ग्रेड की प्रमाणित संदर्भ सामग्री बनाने की आवश्यकता है। सीएसआईआर-एनपीएल भारत ने मुंबई टकसाल तथा मैसर्स जालान के सहयोग से इन सीआरएम को बनाने की शुरुआत की है।

हाल के दिनों में, सीएसआईआर-एनपीएल विभिन्न संदर्भ सामग्री उत्पादकों (आरएमपी) के साथ हाथ मिला रहा है। और सीएसआईआर-एनपीएल उन्हें एनपीएल में मौजूद प्राथमिक मानकों से जोड़ने वाली एसआई अनुमार्गणीयता स्थापित करने या सीआरएम के उत्पादन के लिए नियोजित विधि विकसित करने में मदद करेगा और सीआरएम/बीएनडी की प्रामाणिकता के लिए सभी मानदंडों पर विचार करते हुए बीएनडी प्रमाणपत्र भी जारी करेगा संबंधित पैरामीटर के लिए बीएनडी का उपयोग निश्चित रूप से परीक्षण किए जा रहे उत्पाद के माप में विश्वसनीयता सुनिश्चित करेगा, जिससे निर्यात प्रक्रिया में शामिल किसी भी बाधा के बिना निर्यात किए जाने वाले उत्पादों की गुणवत्ता विकसित करने में मदद मिलेगी। इसके अतिरिक्त, बीएनडी के साथ अच्छी तरह से जांचे गए गुणवत्ता वाले उत्पाद हमारे देश में प्रमुख राजस्व सृजन में एक आदर्श बदलाव लाएंगे और यह अप्रत्यक्ष रूप

से हमारे सकल घरेलू उत्पाद को भी बढ़ावा देगा। सीएसआईआर-एनपीएल के स्थापना दिवस 04.01.2022 को सोने और चांदी की शुद्धता से संबंधित बीएनडी (भारतीय प्रमाणित संदर्भ सामग्री) के चार अंक संदर्भ सामग्री निर्माता (आरएमपी) मैसर्स जालान, नई दिल्ली के सहयोग से जारी किए गए हैं।

1. BND® 4101 उच्च शुद्धता वाली चांदी

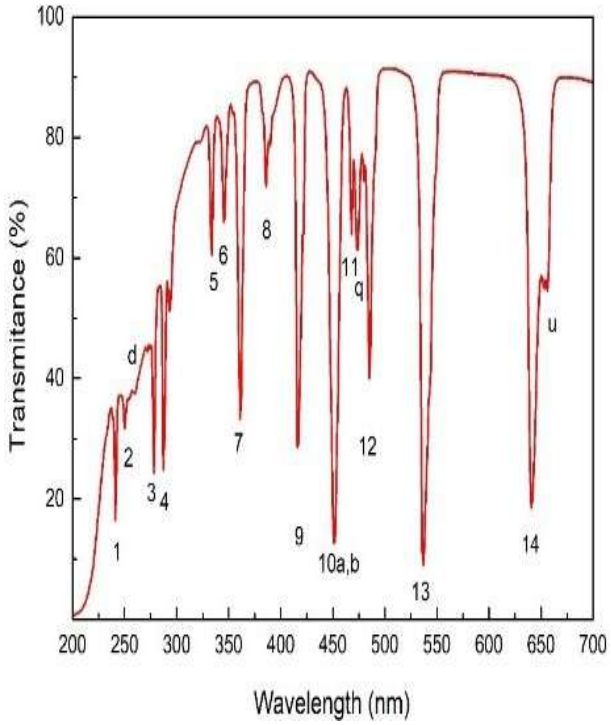
2. BND® 4102 चांदी मिश्र धातु।

3. बीएनडी® 4201ए उच्च शुद्धता सोना

4. BND® 4202 सोना मिश्र धातु।

यूवी-विज़ स्पेक्ट्रोमीटर (बीएनडी® 2022) के लिए अंशांकन मानक

यूवी-विज़ स्पेक्ट्रोफोटोमीटर के तरंग दैर्ध्य अंशांकन के लिए परक्लोरेट एसिड में 4% Ho2O3 विलयन का उपयोग करके तरंग दैर्ध्य अंशांकन मानक को स्वदेशी संदर्भ सामग्री (बीएनडी® 2022) के रूप में तैयार किया जाता है।Ho2O3 समाधान के लिए ट्रांसमिशन स्पेक्ट्रा/संचारण विस्तार 200-700 एनएम की तरंग दैर्ध्य रेंज में एकत्र किया गया है।11 संचारण बैंड के लिए अनिश्चितता बजट का उपयोग करके संबंधित अनिश्चितता का मूल्यांकन किया गया है। संबंधित अनिश्चितता 95% विश्वास्यता स्तर पर कवरेज कारक 2 के साथ ±1.5 एनएम के भीतर पाई जाती है। एनआईएसटी द्वारा निर्मित एसआरएम 2034 के साथ समझौता परिणाम अच्छे प्राप्त हुए हैं।



पाँच शहरों में अत्याधुनिक समय प्रयोगशालाओं की स्थापना की दिशा में

वन नेशन-वन टाइम' मिशन के तहत; पांच आरआरएसएल, अर्थात् गुवाहाटी, बैंगलोर, फ़रीदाबाद, अहमदाबाद और भुवनेश्वर में विधिक मापिकी विभाग की समय प्रयोगशालाएं और बैंगलोर में एक आपदा रिकवरी/पुन: प्राप्ति केंद्र स्थापित किया जा रहा है।सीएसआईआर-एनपीएल ने इस कार्य का संचालन किया है एवं विभिन्न स्थानों पर

संवेदनशील समय और आवृत्ति उपकरणों की तैनाती के लिए संपूर्ण प्रयोगशाला डिजाइन, एंटीना संरचना डिजाइन तथा सिविल और विद्युतीय खाका /परिस्थिति सहित इस **महत्वपूर्ण बुनियादी ढांचे की स्थापना के लिए परामर्श प्रदान किया।इसके अलावा, विस्तृत परियोजना निष्पादन योजनाएं और सभी निर्दिष्ट उपकरणों की** खरीद भी की गई है।

आरआरएसएल फ़रीदाबाद में नव स्थापित समय प्रयोगशाला और समय लिंक के लिए जीएनएसएस एंटीना स्थापित करने के लिए एंटीना संरचना

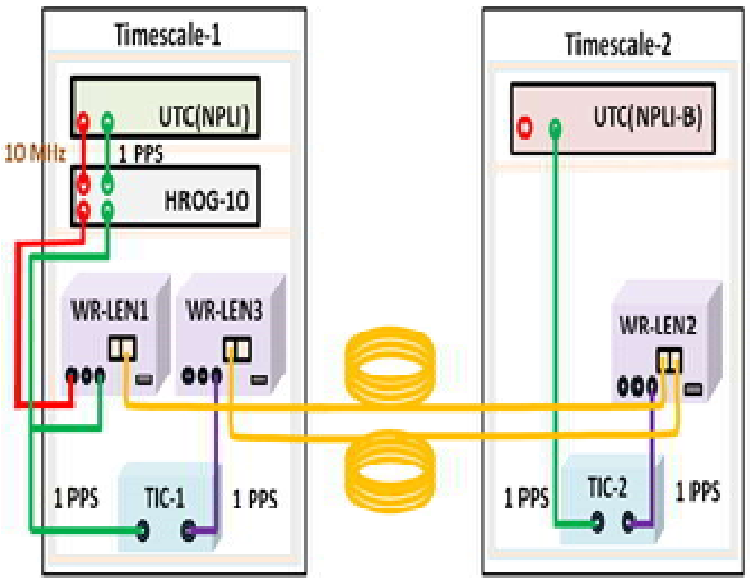
75वें एनपीएल स्थापना दिवस के दौरान प्रौद्योगिकी मंडप/ पवेलियन में परमाणु घड़ी मॉडल और समय प्रसार उपकरणों का प्रदर्शन

सीएसआईआर-एनपीएल में '75वें **स्थापना दिवस**' समारोह के उपलक्ष्य में '**प्रौद्योगिकी मंडप**' के एक भाग के रूप में 'सीज़ियम घड़ी' और '**समय प्रसार उपकरणों**' के कामकाजी मॉडल का प्रदर्शन किया गया। इस प्रदर्शन की माननीय मंत्री, **महानिदेशक सीएसआईआर और कई अन्य गणमान्य व्यक्तियों द्वारा बहुत सराहना की गई।**

सीज़ियम परमाणु घड़ी का इंटरएक्टिव कार्यशील मॉडल

व्हाइट रैबिट नेटवर्क का उपयोग करते हुए लंबी दूरी पर अल्ट्राप्रिसाइज़ समय अनुमार्गणीय लिंक की स्थापना

व्हाइट रैबिट नेटवर्क-आधारित **प्रकाशिक** फाइबर लिंक का उपयोग करके दो समयमान/ टाइमस्केल के बीच समय अनुमार्गणीयता **स्थापित की गई है**। वैश्विक नेविगेशन उपग्रह प्रणाली/ ग्लोबल **नेविगेशन सैटेलाइट सिस्टम** (जीएनएसएस) और दो-**तरफ़ा उपग्रह समय और आवृत्ति स्थानांतरण** (टीडब्ल्यूटीएफटी) जैसी सैटेलाइट-**आधारित विधियों का उपयोग आमतौर पर कुछ नैनोसेकंड सटीकता के भीतर समय और आवृत्ति हस्तांतरण के** लिए किया जाता है। इस **प्रकाशिक** फाइबर-आधारित समय अनुमार्गणीयता **लिंक की स्थिरता और सटीकता का** विभिन्न परिदृश्यों में, **मुख्य रूप से अलग-अलग परिवेश के तापमान स्थितियों में अध्ययन किया गया है**। इस संदर्भ के तहत, **डब्ल्यूआर नेटवर्क बनाने के लिए डब्ल्यूआर तकनीक को एकीकृत करने वाले डब्ल्यूआर लाइट** एंबेडेड नोड (डब्ल्यूआर-एलईएन) का उपयोग किया गया है। **इसकी स्थिरता और सटीकता के संदर्भ में समय-**अनुमार्गणीयता **लिंक के प्रदर्शन को बढ़ाने के लिए डब्ल्यूआर नेटवर्क के साथ एक प्रोग्रामयोग्य उच्च-**रिज़ॉल्यूशन/विभेदन **चरण और आवृत्ति ऑफसेट जनरेटर को शामिल किया गया है। सक्रिय चरण क्षतिपूर्ति की शुरूआत से आवृत्ति स्थिरता में सुधार होता है और लिंक की अनिश्चितता कम हो जाती है**। एकीकरण समय के **एक दिन के भीतर लिंक की आवृत्ति स्थिरता** 10-17 तक पहुंच जाती है, **जबकि लिंक की अनिश्चितता** ±50पीएस के भीतर रहती है। **कई दिनों तक स्थापित** प्रकाशिक फाइबर लिंक का उपयोग करके दो समयमान के प्रदर्शन की तुलना की गई है, तथा **उनके बीच आंशिक आवृत्ति** समायोजन **और सापेक्ष आवृत्ति** प्रवाह का भी अनुमान लगाया गया था।



परिशुद्धता मापन और अनुमार्गणीयता के लिए पीजेवीएस सिस्टम से नैनो वोल्टमीटर के नए पैरामीटर 'लाभ और रैखिकता' की स्थापना

उच्च परिशुद्धता डिजिटल वोल्टमीटर (डीवीएम) विद्युत और इलेक्ट्रॉनिकी उद्योगों में कई संदर्भ उपकरणों को अंशांकित करने का काम करते हैं। किसी विशेष श्रेणी में डीवीएम को अंशांकित करने का विशिष्ट तरीका वोल्टेज स्तर का उसके पूर्ण पैमाने के निकट अंशांकन करना है। लेकिन व्यवहार में, संपूर्ण श्रेणी का उपयोग किया जाता है, जिसके परिणामस्वरूप मूल्यों का पूर्ण रैखिकता से विचलन होता है। इस प्रकार, डीवीएम का रैखिकता विश्लेषण इसके लाभ विश्लेषण से भी अधिक महत्वपूर्ण है। प्रोग्रामयोग्य /निर्देश योग्य जोसेफसन वोल्टेज स्टैंडर्ड (पीजेवीएस) के मापिकीय उपयोग/ एप्लिकेशन को परिमाणित वोल्टेज स्तर उत्पन्न करने के अलावा डीवीएम के लाभ और रैखिकता प्राचल का विश्लेषण करने के लिए बढ़ाया गया है। पीजेवीएस प्रणाली डीवीएम के सर्वोत्तम रैखिकता विनिर्देश की तुलना में एक-क्रम बेहतर अनिश्चितता प्रदान करती है। प्रोग्रामयोग्य जोसेफसन वोल्टेज मानक, जो क्वांटम वोल्टेज मानक है, के साथ मापे गए डीवीएम के लाभ और रैखिकता लक्षण वर्णन के लिए प्रायोगिक मूल्यांकन सफलतापूर्वक पूरा हो गया है। माप के अनिश्चितता घटकों का भी आकलन किया जाता है। इस कार्य ने अंततः उनके लाभ और रैखिकता मापदंडों के लिए डीवीएम के अंशांकन सेटअप को स्थापित करने में मदद की है। सीएसआईआर-एनपीएल के आंतरिक समूह को नैनोवोल्टमीटर का अंशांकन प्रदान किया गया है। इससे पहले, यह अंशांकन मापन और अनुमार्गणीयता अन्य एनएमआई से प्राप्त की गई थी। इस नए पैरामीटर की स्थापना सीएसआईआर-एनपीएल भारत को महत्वपूर्ण सेवा प्रदान करके कुशल कार्यप्रणाली एवं छवि निर्माण में योगदान प्रदान करती है तथा इससे विदेशी मुद्रा की बचत भी होती है।

मल्टी-जंक्शन ऊष्मा परिवर्त्तक/थर्मल कनवर्टर की अनुमार्गणीयता को पुनः स्थापित करना

मल्टी-जंक्शन थर्मल कनवर्टर (एमजेटीसी) की अनुमार्गणीयता, जो एलएफ विद्युत दाब और विद्युत धारा के प्राथमिक मानक के रूप में कार्य करता है, अनिश्चितता में सुधार के साथ इसे ±4 पीपीएम तक कम करके पुनः स्थापित किया गया है। इसके अलावा, माइक्रोवेव पावर पैरामीटर के लिए, समाक्षीय माइक्रोकैलोरीमीटर की ट्रैसेबिलिटी को 2.4 मिमी कनेक्टर के लिए 50 गीगाहर्ट्ज़ तक अनिश्चितता में ±0.43% के सुधार के साथ और एन-प्रकार कनेक्टर के लिए अनिश्चितता में ±0.40% के सुधार के साथ फिर से स्थापित किया गया है। सीएसआईआर-एनपीएल में फेज़र मापन इकाई के मापन वर्ग के लिए दीर्घकालिक स्थिरता विश्लेषण जनवरी 2021 से दिसंबर 2021 तक सफलतापूर्वक किया गया है। परीक्षण के तहत पीएमयू का मूल्यांकन 50 हर्ट्ज की नाममात्र आवृत्ति के साथ 50 एफपीएस रिपोर्टिंग दर पर स्थिर और गतिशील प्रदर्शन विश्लेषण के लिए महत्वपूर्ण वर्ग मापदंडों को मापने के लिए किया जाता है।पीएमयू के प्रदर्शन का मूल्यांकन और परीक्षण आईईईई सिंक्रोफ़ेसर मानक आईईसी/आईईईई 60255-118-1:2018 के अनुरूप किया जाता है।

सीएसआईआर-एनपीएल में एक बहुत ही स्थिर संदर्भ पीएमयू को एक अनुकूलित, विश्वसनीय, संधारणीय और डिजिटल रूप से सुदृढ़ पारिस्थितिकी तंत्र को सक्षम करने वाले विद्युत क्षेत्र को परिणत/रूपांतरित एवं समृद्ध करने के लिए सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया गया है।

आंतरिक और संदर्भ सामग्री निर्माता के माध्यम से भारतीय निर्देशक द्रव्य का विकास

• **चावल के आटे में विषैले तत्व BND® 3001**: चावल के आटे में विषाक्त तत्व, भारतीय निर्देशक द्रव्य, BND® 3001 चावल के आटे में विषाक्त तत्वों जैसे सीसा, कैडमियम, आर्सेनिक और पारा की एक स्वदेशी प्रमाणित संदर्भ सामग्री है जिसे सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा विकसित किया जा रहा है। इसका उद्देश्य उपकरणों के सीसा, कैडमियम, आर्सेनिक और पारा अंशांकन के मात्रात्मक निर्धारण तथा मापक/विश्लेषणों के परिमाणीकरण/विशेषीकरण के लिए विधि के सत्यापन हेतु प्राथमिक अंशांकन मानक के रूप में उपयोग करना है**।** इस स्वदेशी बीएनडी/सीआरएम का संवर्धन सीएसआईआर-एनपीएल में पूसा 1121 के बासमती चावल का उपयोग करके और विषैले तत्वों का अनुमान लगाकर किया जाता है। मैट्रिक्स आधारित प्रमाणित संदर्भ सामग्री (सीआरएम) के साथ अंशांकन द्वारा समर्थित अनुमार्गणीय मापन खाद्य और खाद्य सुरक्षा के अंतरराष्ट्रीय व्यापार

के लिए एक बहुत ही महत्वपूर्ण आवश्यकता है। बीएनडी® 3001 मापन में उच्च गुणवत्ता सुनिश्चित करेगा एवं राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मापन प्रणाली (एसआई इकाई) के साथ विश्लेषणात्मक मापन अनुमार्गणीयता प्रदान करेगा।

चावल के आटे BND® 3001 में विषाक्त तत्व

चावल में भारी धातुओं के सीआरएम को किफायती लागत और त्वरित आपूर्ति पर अनुमार्गणीयता के साथ आयात करते समय चावल परीक्षण प्रयोगशालाओं के सामने आने वाली कठिनाइयों को कम करने के लिए, एसआई अनुमार्गणीय बीएनडी® 3001 का प्रसार निश्चित रूप से आवश्यकता को पूरा करेगा तथा इस प्रकार भारत की चावल परीक्षण प्रयोगशालाओं के सामने आने वाली कठिनाइयाँ कम हो जाएंगी।

• **पोर्टलैंड स्लैग/ तलछट/ धातुमल सीमेंट BND® 5053 और ब्लास्ट फर्नेस स्लैग/वात्या भट्टी धातुमल BND® 5059 रासायनिक पैरामीटर**:

पोर्टलैंड स्लैग सीमेंट-रासायनिक पैरामीटर्स, बीएनडी® 5053 और ब्लास्ट फर्नेस स्लैग-रासायनिक पैरामीटर्स, बीएनडी® 5059 भारतीय निर्देशक द्रव्य की प्रमाणित संदर्भ सामग्रियां हैं, जिनका उपयोग उपकरणों के अंशांकन के लिए प्राथमिक मानक के रूप में किया जाता है, सीमेंट और सीमेंटयुक्त उत्पाद के विश्लेषण के लिए मापक के लक्षण वर्णन के लिए पद्धति का सत्यापन तथा साथ ही गुणवत्ता आश्वासन के लिए दक्षता परीक्षण किया जाता है। इन बीएनडी के विकास के लिए सीएसआईआर-एनपीएल ने संदर्भ सामग्री निर्माता एनसीसीबीएम, वाणिज्य और उद्योग मंत्रालय, भारत सरकार का समर्थन किया। एनसीसीबीएम द्वारा विभिन्न भारतीय सीमेंट संयंत्रों, निर्माण उद्योग, मान्यता प्राप्त प्रयोगशालाओं आदि को इनकी आपूर्ति की जाती है। इसके अतिरिक्त, एनसीसीबीएम ने सार्क, मध्य पूर्व देशों, यूरोप जैसे विदेशी देशों और संयुक्त राज्य अमेरिका, ऑस्ट्रेलिया आदि जैसे अन्य देशों के लिए विस्तारित बाजार में भी बीएनडी की आपूर्ति की।

पोर्टलैंड स्लैग सीमेंट BND® 5053 और ब्लास्ट फर्नेस स्लैग BND® 5059 रासायनिक पैरामीटर

- **बेरियम मानक समाधान BND®1031:**

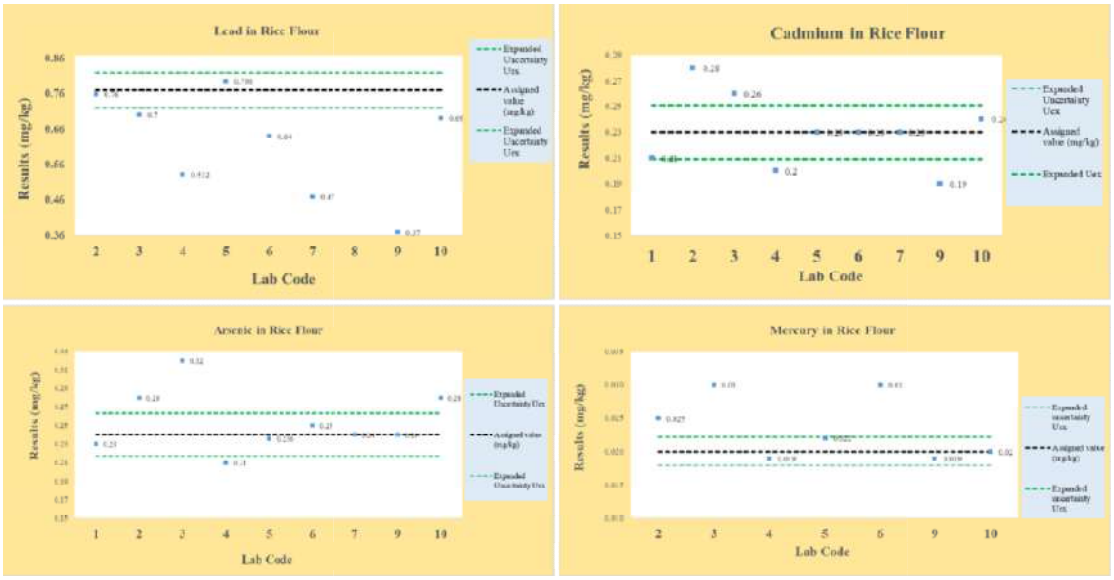
यह भारतीय निर्देशक द्रव्य, BND® 1031, संदर्भ सामग्री निर्माता, आश्वी टेक्नोलॉजी एलएलपी द्वारा उत्पादित बेरियम मानक समाधान की एक भारतीय प्रमाणित संदर्भ सामग्री है। इसका उद्देश्य बेरियम के मात्रात्मक निर्धारण, उपकरणों के अंशांकन और मापन के परिमाणीकरण/विशेषीकरण हेतु पद्धति के सत्यापन के लिए प्राथमिक अंशांकन मानक के रूप में उपयोग करना है।

बेरियम मानक समाधान BND®1031

चावल के आटे में भारी धातुओं पर प्रवीणता परीक्षा कार्यक्रम आयोजित करके हितधारकों को सहायता

चावल के आटे में सीसा, कैडमियम, आर्सेनिक तथा पारा के परीक्षण के लिए एक प्रवीणता परीक्षा (पीटी) कार्यक्रम आयोजित किया गया है। इसे मैसर्स एलटी फूड्स लिमिटेड, सोनीपत, हरियाणा की एश्योरेंस प्रयोगशाला द्वारा प्रायोजित एक परामर्श परियोजना के रूप में चलाया गया था। इस दक्षता-परीक्षण कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य चावल के आटे में विषाक्त तत्वों के बारे में प्रतिभागी प्रयोगशालाओं के प्रदर्शन/मापन क्षमता का मूल्यांकन करना था एवं चावल मैट्रिक्स में भारी धातुओं की मापन अनुमार्गणीयता और मापन अनिश्चितता का

व्यावहारिक अनुप्रयोग विकसित करना था। इसमें नौ चावल परीक्षण प्रयोगशालाओं ने भाग लिया था और प्रतिभागियों द्वारा प्राप्त z-स्कोर अधिकांश प्रयोगशालाओं के लिए संतोषजनक था।



चावल के आटे में पीबी, सीडी, एएस और एचजी विश्लेषण के लिए पीटी प्रतिभागियों का z-स्कोर

सीएसआईआर-एनपीएल प्लैटिनम वर्ष जयंती समारोह [4-6 जनवरी 2022]

सीएसआईआर प्रौद्योगिकी प्रदर्शन मंडप

एलईडी प्रकाशमिति प्रयोगशाला का लोकार्पण

सीएसआईआर-एनपीएल मुख्य भवन में माननीय मंत्री का आगमन

इन्फ्यूजन पंप विश्लेषक के लिए
अंशांकन सुविधा का उद्घाटन

भारत में निर्मित परिवेश ओजोन विश्लेषकों
लिए प्रमाणन प्रक्रिया का शुभारंभ

भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी) का लोकार्पण

सीएसआईआर-एनपीएल सार-संग्रह का लोकार्पण

स्वनिर्धारित/कस्टमाइज्ड माई स्टाम्प और विशेष कवर का लोकार्पण

तकनीकी कार्यक्रम मापिकी कॉन्क्लेव- 2022

एमएसएमई बैठक (05/01/2022)

"वायु प्रदूषण जांच **उपकरणों का प्रमाणीकरण**" पर हितधारक बैठक (06/01/2022)

पुरस्कार एवं समापन समारोह (06/01/2022)

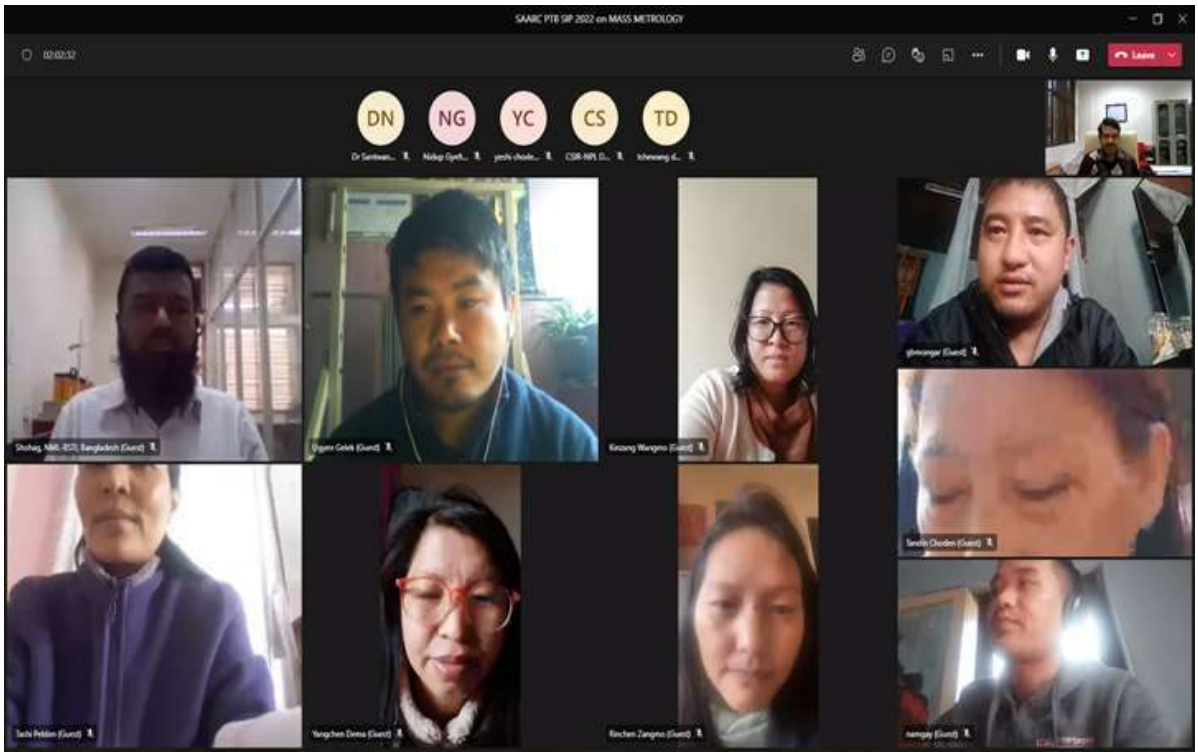
सार्क देशों के लिए वैज्ञानिक सहभागिता कार्यक्रम[10-28 जनवरी 2022]

पीटीबी जर्मनी द्वारा प्रायोजित सार्क-**पीटीबी परियोजना सार्क एनएमआई के गुणवत्तापूर्ण बुनियादी ढांचे में क्षमता** निर्माण पर केंद्रित है। **इस क्रम में**, सीएसआईआर-**एनपीएल तकनीकी विशेषज्ञता के प्रावधान** के माध्यम से सार्क क्षेत्र के मापिकी **बुनियादी ढांचे को मजबूत करने में अग्रणी** भूमिका निभा रहा है। मुख्य गतिविधि क्षेत्रों में शामिल हैं i) सीएसआईआर-**एनपीएल में सार्क सदस्य राज्यों के एनएमआई के बीच वैज्ञानिक बातचीत**, ii) **संबंधित सार्क सदस्य राज्य के एनएमआई में मेट्रोलॉजिस्ट का प्रशिक्षण**, iii) अंतर-**प्रयोगशाला तुलना**, और iv) सामान्य हित के अन्य क्षेत्र।

भूटान और बांग्लादेश के एनएमआई के लिए सार्क पीटीबी परियोजना के तत्वावधान में सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा ऑनलाइन वैज्ञानिक संवाद कार्यक्रम का आयोजन किया गया था। सीएसआईआर-एनपीएल ने लंबाई, द्रव्यमान, आयतन, घनत्व, **श्यानता**, तापमान एवं आर्द्रता, दाब और निर्वात, बल व कठोरता तथा द्रव प्रवाह के क्षेत्र में एक वैज्ञानिक संवाद कार्यक्रम का आयोजन किया।

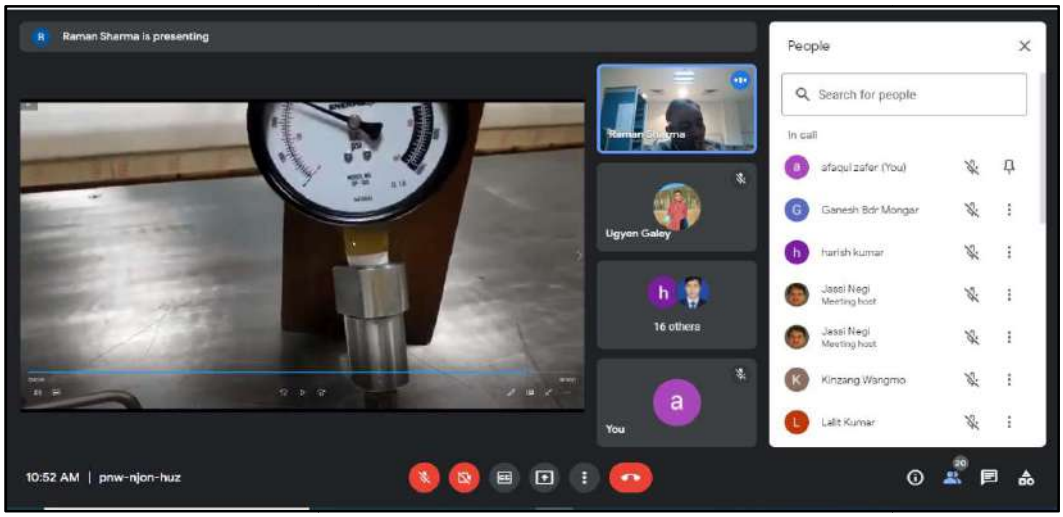
आयोजन का उद्घाटन सीएसआईआर-एनपीएल के **निदेशक प्रोफेसर वेणु गोपाल अचंटा** की अध्यक्षता में हुआ। **उन्होंने सार्क एनएमआई के बीच सहयोग के महत्व पर बात की और पीटीबी के प्रयास की सराहना की। तकनीकी सत्रों में दोनों पक्षों की वार्ता**, वीडियो प्रदर्शन एवं **ऊपर उल्लिखित क्षेत्रों में मापन** में अनिश्चितता पर चर्चा शामिल थी, तथा इसमें 12 **से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया।**

10 जनवरी 2022(10/01/2022) **को ऑनलाइन एसआईपी उद्घाटन कार्यक्रम में सार्क एनएमआई प्रतिभागी**



बड़े पैमाने पर संबंधित मापदंडों में सार्क देशों के लिए वैज्ञानिक संवाद कार्यक्रम **का प्रभावी ढंग से आयोजन** (12-14 और 24-25 जनवरी 2022)

वर्चुअल मोड के माध्यम से सार्क एनएमआई के लिए 17 जनवरी से 19 जनवरी, 2022 तक दाब और निर्वात मापिकी में एक वैज्ञानिक संवाद **कार्यक्रम आयोजित किया गया था। कार्यक्रम में सार्क देशों के** 12 प्रतिभागियों (बीएसबी, भूटान से 10 और बीएसटीआई, बांग्लादेश से 2) **ने भाग लिया। इस कार्यक्रम में ऑनलाइन व्याख्यान,** सुविधाओं का प्रदर्शन, विभिन्न दाब **गेजों के लिए अंशांकन प्रक्रियाएं** तथा मापन **अनिश्चितता का** आकलन शामिल था।



डायल गेज के हाइड्रोलिक दाब **अंशांकन पर वैज्ञानिक** सहभागिता कार्यक्रम (ऑनलाइन) के दौरान प्रस्तुति

कर्मशाला अभ्यास और आयामी मापिकी पर ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम [4-5 अक्टूबर, 2021]

सीएसआईआर एकीकृत कौशल पहल के तत्वावधान में, मैकेनिकल/उत्पादन/औद्योगिक इंजीनियरिंग शाखा के आईटीआई और डिप्लोमा छात्रों के लिए कर्मशाला पद्धति तथा आयामी मापिकी पर दो दिवसीय प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था। इस प्रशिक्षण कार्यक्रम में विभिन्न संस्थानों एवं उद्योगों से 130 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

उपभोक्ता मामले विभाग से संबंधित पैरामीटरों और मास मापिकी की गतिविधियों का प्रदर्शन [07 मार्च, 2022]

सीएसआईआर-एनपीएल के मास मापिकी अनुभाग में उपभोक्ता मामले विभाग के प्रतिनिधिमंडल के दौरे की झलकियाँ

सीएसआईआर-एनपीएल में स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा उपकरणों के मानकीकरण पर कार्यशाला का आयोजन [15-16 दिसंबर 2021]

सीएसआईआर-एनपीएल में हाइब्रिड मोड में स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा उपकरणों के मानकीकरण पर एक कार्यशाला आयोजित की गई। प्रसिद्ध वैज्ञानिकों, पेशेवर डॉक्टरों, नियामकों, प्रयोगशालाओं और निर्माताओं ने प्रस्तुतियाँ दीं। सीएसआईआर-एनपीएल में विकसित गैर-इनवेसिव डिजिटल ब्लड प्रेशर एनआईबीपी माप, क्लिनिकल थर्मामीटर, डिफाइब्रिलेटर, मेडिकल मास्क, वेंटिलेटर आदि जैसी स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा उपकरण प्रौद्योगिकियों का प्रदर्शन किया गया। इस कार्यशाला में विभिन्न प्रयोगशालाओं और उद्योगों से 300 से अधिक प्रतिभागियों ने भाग लिया।

स्वास्थ्य देखभाल और चिकित्सा उपकरण कार्यशाला के उद्घाटन समारोह में समूह तस्वीर

अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन 'फ्रंटियर्स इन टेराहर्ट्ज़ तकनीकी एवं प्रयोग' [9-11 दिसंबर 2021]

वैज्ञानिक एवं नवोन्वेषी अनुसंधान अकादमी के सहयोग से सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा तीन दिवसीय अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन 'फ्रंटियर्स इन टेराहर्ट्ज़ टेक्नोलॉजीज एंड एप्लीकेशन' का सफलतापूर्वक समापन किया गया।

प्रतिभागी निम्नलिखित प्रमुख संस्थानों से थे:

राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, आईआईटी गुवाहाटी, कोरिया, टाटा इंस्टीट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च, ओसाका यूनिवर्सिटी, ईटीएस - इकोले डे टेक्नोलॉजीज सुप्रीयर, सीएसआईआर-सीईईआरआई, वर्जीनिया टेक, हैदराबाद विश्वविद्यालय, डीआरडीओ, इंस्टीट्यूट नेशनल डे ला रिसर्च साइंटिफिक - आईएनआरएस नानयांग टेक्नोलॉजिकल यूनिवर्सिटी, सिंगापुर, IISER TVM,MetuOdtu, SINP कोलकाता, उपकरण अनुसंधान एवं विकास प्रतिष्ठान देहरादून भारत, IISER भोपाल, एस.एन. बोस नेशनल सेंटर फॉर बेसिक साइंसेज, एनआईएसईआर, फ़िज़िकालनिउस्ताव अकादमी सीआर, सीसीएस यूनिवर्सिटी, टेरालुमेन सॉल्यूशंस प्राइवेट लिमिटेड, राजा रमन्ना सेंटर फॉर एडवांस्ड टेक्नोलॉजी आदि।

एफटीटीए-2021 में प्रतिभागी

ध्वनि प्रदूषण निगरानी, मानचित्रण और नियंत्रण पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला [17 दिसंबर 2021]

सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा भारतीय मापिकी संस्थान के सहयोग से ध्वनि प्रदूषण निगरानी, मानचित्रण और नियंत्रण पर एक अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। हाइब्रिड मोड (ऑनलाइन और ऑफलाइन) में आयोजित कार्यशाला में देश के कोने-कोने से 250 से अधिक प्रतिभागी शामिल हुए। यूके, जर्मनी, जापान, नीदरलैंड और फ्रांस जैसे विभिन्न देशों के ध्वनि मानचित्रण एवं ध्वनि प्रदूषण नियंत्रण के प्रतिष्ठित अंतरराष्ट्रीय विशेषज्ञों और आईआईटी दिल्ली, सीएसआईआर-एनपीएल, सीएसआईआर-एनईईआरआई, एसवीएनआईटी, गुजरात के राष्ट्रीय विशेषज्ञों ने शहरी नगरों में ध्वनि मानचित्रण और ध्वनि प्रदूषण नियंत्रण पर अपनी मूल्यवान अंतर्दृष्टि और अनुभव साझा किए। प्रतिभागी मुख्य रूप से भारत में प्रदूषण नियंत्रण निकायों, शिक्षाविद, उद्योग और अनुसंधान प्रयोगशालाओं से थे। कार्यशाला का उद्देश्य दुनिया भर में ध्वनि प्रदूषण की समस्या पर चर्चा करना और भारत में शोर मानचित्रण और नियंत्रण के लिए एक सामंजस्यपूर्ण रणनीति विकसित करना था। आईआईटी दिल्ली के मैकेनिकल इंजीनियरिंग विभाग के प्रोफेसर डॉ. आशीष कमलाकर दर्पे कार्यशाला के "मुख्य अतिथि" थे और सीपीसीबी के पूर्व अतिरिक्त निदेशक और प्रभाग प्रमुख डॉ. एस.के. त्यागी "सम्मानित अतिथि" थे।

ध्वनि प्रदूषण निगरानी, मानचित्रण और नियंत्रण पर अंतरराष्ट्रीय कार्यशाला

सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा भारत के महानगरीय शहरों में पर्यावरणीय शोर प्रबंधन और नियंत्रण के लिए राष्ट्रीय नीति और कार्य योजना पर एक सार-संग्रह जारी किया गया।यह सार-संग्रह ध्वनि प्रदूषण नियंत्रण के लिए एक राष्ट्रीय नीति रोडमैप पर सुझाव और सिफारिशें प्रस्तुत करता है जो भारत में शहरी परिदृश्य में ध्वनि प्रदूषण को कम करने के लिए विकास प्राधिकरणों और प्रदूषण नियंत्रण निकायों के लिए उपयुक्त ध्वनि नियंत्रण उपायों को उचित रूप से तैयार करने और लागू करने में सहायक होगा।

भारत के महानगरीय शहरों में पर्यावरणीय ध्वनि प्रबंधन और नियंत्रण के लिए राष्ट्रीय नीति एवं कार्य योजना पर एक सार-संग्रह का लोकार्पण

नैनोमटेरियल्स और नैनोइंजीनियरिंग पर अंतरराष्ट्रीय ई-सम्मेलन: एपीए नैनोफोरम-2022 [24-26 फरवरी 2022]

सीएसआईआर-एनपीएल ने एशियन पॉलिमर एसोसिएशन के साथ मिलकर नैनोमटेरियल्स और नैनोइंजीनियरिंग पर अंतरराष्ट्रीय ई-सम्मेलन: एपीए नैनोफोरम-2022 का आयोजन किया है। यह सम्मेलन 'नैनो' के क्षेत्र में वैज्ञानिकों, संकाय, विशेषज्ञों और छात्रों को एक आम मंच पर लाने के लिए है जहां नैनोटेक्नोलॉजी के उभरते क्षेत्र में कई अनुप्रयोगों के साथ नैनोमटेरियल के आणविक और परमाणु संरचना की सटीक समझ के साथ नैनोविज्ञान और नैनोइंजीनियरिंग होगी।

एनआईपीईआर-गुवाहाटी और सीएसआईआर-एनपीएल के बीच "एनआईपीईआर-जी में पूर्वोत्तर क्षेत्र में चिकित्सा उपकरणों के लिए परीक्षण और अंशांकन सुविधाओं की स्थापना" के उद्देश्य से एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किए गए [15 नवंबर 2021]

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस - 2022 [28 फरवरी 2022]

पीएच.डी. छात्रों के लिए एक पोस्टर प्रदर्शन संगोष्ठी का आयोजन किया गया। एसीएसआईआर पीएच.डी. छात्रों ने इसमें भाग लिया और अपने हालिया शोध परिणाम प्रदर्शित किए। पोस्टरों का मूल्यांकन बाहरी जूरी सदस्यों द्वारा किया गया एवं तीन अलग-अलग थीम क्षेत्रों में 13 पोस्टरों को पुरस्कृत किया गया।

सीएसआईआर-एनपीएल में एनएसडी 2022 का उद्घाटन और समारोह

सीएसआईआर-एनपीएल में "उभरती सामग्रियों के लिए उन्नत स्पेक्ट्रोस्कोपी" पर ई-कार्यशाला (22-23 दिसंबर 2021)

ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए कार्बन सामग्री पर राष्ट्रीय ई-कार्यशाला [13 दिसंबर 2021]

यह कार्यशाला सीएसआईआर-एनपीएल के सहयोग से इंडियन कार्बन सोसाइटी द्वारा आयोजित की गई थी।

"स्मार्ट ग्रिड में अनुमार्गणीय पीएमयू की भूमिका" पर ई-कार्यशाला [29 मार्च 2022]

यह कार्यशाला स्मार्ट ग्रिड में फेज़र मापन इकाई की भूमिका और कार्यप्रणाली को समझने और देश भर में इसके कार्यान्वयन की जरूरतों पर चर्चा करने के लिए व्यावहारिक अनुसंधान क्षेत्र में वैज्ञानिकों, इंजीनियरों, युवा शोधकर्ताओं, शिक्षाविदों और पेशेवरों को एक साथ लाने के लिए आयोजित की गई थी।

भौतिक-यांत्रिक मापिकी

भौतिक-यांत्रिक मापिकी (पीएमएम) प्रभाग भौतिक-यांत्रिक मानकों को स्थापित करने, अनुरक्षित रखने, प्रसारित करने और लगातार उन्नत करने के लिए अधिदेशित हैं। यह चार एसआई आधार इकाइयाँ और व्युत्पन्न इकाइयाँ स्थापित करने के लिए उत्तरदायी हैं। इनमें द्रव्यमान, लंबाई, तापक्रम, ज्योति तीव्रता जैसी मूलभूत राशियां तथा श्यानता, आयाम एवं नैनो-मापिकी; आर्द्रता; प्रकाशीय विकिरण; बल और कठोरता; दाब, निर्वात और पराध्वनिक; ध्वनिकी और कंपन; तथा तरल प्रवाह से संबंधित व्युत्पन्न राशियां शामिल हैं। ये भौतिक-यांत्रिक पैरामीटर महत्वपूर्ण मापिकी गतिविधियाँ हैं जो हमारे उपयोगकर्ताओं के विज्ञान और इंजीनियरिंग प्रयासों को प्रभावित करते हैं। हमारे द्वारा प्रदान किए गए विश्व-अग्रणी मापन समाधान नए स्टार्ट-अप, उद्योगों और सरकारी अनुसंधान एवं विकास संगठनों के लिए महत्वपूर्ण हैं। ये गतिविधियाँ अनुसंधान एवं नवाचार को गति देने में मदद करती हैं, जिससे जीवन की गुणवत्ता में सुधार होता है और व्यापार के अवसर मिलते हैं।

इस वर्ष हमें सीएसआईआर और अन्य एजेंसियों से कई परियोजनाओं के लिए वित्तीय सहायता प्राप्त हो सकती है:

अ) सुविधा निर्माण परियोजना स्मार्ट-पीएम, "भौतिक-मैकेनिकल में अनुसंधान और प्रौद्योगिकी के लिए मापिकीय गतिविधि को मजबूत करना", जिसमें कुछ प्राथमिक और माध्यमिक मानक सुविधाओं की स्थापना शामिल है

ब) राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों, वेंटिलेटर और IR थर्मल स्कैनर के लिए सीएसआईआर-एनपीएल में एक परीक्षण सुविधा स्थापित करना

स) बोल्ट्जमैन कॉन्स्टेंट के लिए एनसीपी परियोजना और क्वांटम पास्कल के लिए एफबीआर परियोजना

द) एलईडी परीक्षण सुविधा की स्थापना इत्यादि ।

हम एसीएसआईआर के तहत परिशुद्धता मापन और गुणवत्ता नियंत्रण (पीएमक्यूसी) पर एक वर्षीय स्नातकोत्तर पोस्ट-ग्रेजुएट डिप्लोमा (पीजीडी) पाठ्यक्रम के माध्यम से मापिकी में मानव संसाधनों को प्रशिक्षित करने में महत्वपूर्ण योगदान देते हैं। कई स्नातक और एमएससी/एम.टेक छात्रों ने मापिकी में अपनी ग्रीष्मकालीन परियोजनाओं का प्रदर्शन किया। वर्ष 2021-22 के दौरान, प्रभाग ने 70 से अधिक एससीआई पेपर, लगभग 65 सम्मेलन प्रस्तुतियाँ, 2 पुस्तकें, और कुछ पुस्तक अध्याय, तीन पेटेंट, कई आमंत्रित वार्ताएँ प्रकाशित की हैं और पाँच छात्रों को भौतिक-यांत्रिक मापिकी में पीएचडी प्राप्त हुई है। प्रत्येक उपविभाग की गतिविधियों की एक झलक नीचे वर्णित है।

द्रव्यमान मापिकी

व्यापार, प्रौद्योगिकी, मौलिक अनुसंधान आदि के लिए द्रव्यमान मापन आवश्यक हैं। द्रव्यमान और उसके व्युत्पन्न मापदंडों का विश्वसनीय माप जिसमें आयतन, घनत्व, बल, दबाव, कठोरता आदि शामिल हैं, कई विविध क्षेत्रों का समर्थन करने के लिए अपरिहार्य हैं। मास मापिकी अनुभाग द्रव्यमान, आयतन, घनत्व और श्यानता के लिए शीर्ष स्तर के मानकों को बनाए रखता है और विभिन्न क्षेत्रों जैसे कानूनी मापिकी, अंतरिक्ष, परमाणु ऊर्जा, एमएसएमई, दिल्ली जल बोर्ड, इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन, सीपीसीबी, विभिन्न उद्योगों आदि को अनुमार्गणीयता प्रदान करता है। महत्वपूर्ण क्षेत्रों में से एक फार्मास्युटिकल उद्योग हैं जो दवाएं और औषधियां बना रहा हैं। वर्ष 2021-22 के दौरान, अनुभाग ने राष्ट्रीय मानकों के निरंतर उन्नयन और पूरे राष्ट्र के लिए अनुमार्गणीयता प्रदान करने के लिए अपने प्रयास जारी रखे । एपीएमपी द्वारा आयोजित सीएमसी की सीमा को बढ़ाने के लिए द्रव्यमान मापिकी धारा प्रबलता /आयतन में दो अंतरराष्ट्रीय अंतर-तुलनाओं से गुजर रही हैं।

2021-22 में हमारी कुछ उपलब्धियाँ नीचे उल्लिखित हैं;

क) GAP-181232 के तहत सार्क-पीटीबी की सहयोगी परियोजना के तहत आयतन मापिकी के लिए अंतरतुलना। इससे सीएमसी को आयतन में माइक्रोलीटर रेंज/परास में स्थापित करने में मदद मिलेगी।

ख) एपीएमपी मुख्य तुलना एपीएमपी एम. एफएफ-के 4.2.2021 की सहयोगी परियोजना के तहत आयतन मापिकी के लिए अंतरतुलना। इससे सीएमसी को आयतन में माइक्रोलीटर रेंज में स्थापित करने में मदद मिलेगी।

ग) ओएलपी -214832 के अंतर्गत दो पैन बैलेंस को 100 ग्राम किब्बल बैलेंस में अपग्रेड करने की दिशा में काम करना।

घ) एनपीके-57 (भारत में किलोग्राम का राष्ट्रीय प्रोटोटाइप) के विरुद्ध उपविभाजन तकनीक के माध्यम से द्रव्यमान के माध्यमिक मानकों की पुनर्स्थापना। यह द्रव्यमान और संबंधित मापदंडों की अनुमार्गणीयता को मजबूत करता है।

ङ) COVID-19 महामारी की दूसरी लहर के दौरान, द्रव्यमान मापिकी अनुभाग ने मैकलियोड्सफार्मा, ज़ाइडस, अजंता फार्मा तथा आईपीसीए प्रयोगशालाओं जैसी फार्मा कंपनियों को E1 और E2 सटीकता वर्ग भार की अनुमार्गणीयता प्रदान की है, जो पेरासिटामोल और HCQ दवाओं के प्रमुख उत्पादक हैं।

च) दबाव, बल, कठोरता, निर्वात, द्रव प्रवाह, गैस, पर्यावरण, बायोमेडिकल, उन्नत सामग्री जैसे द्रव्यमान से संबंधित विभिन्न क्षेत्रों (व्युत्पन्न पैरामीटर) के लिए निरंतर अनुमार्गणीयता प्रदान की गई।

छ) यूपी आबकारी विभाग, टीएसपी-210332 को आपूर्ति किए गए डिजिटल अल्कोहल मीटर की मापिकीय विशेषताओं के परामर्श परियोजना मूल्यांकन के लिए डिजिटल अल्कोहलमीटर का विस्तृत परीक्षण और रिपोर्ट तैयार करना।

ज) बीएनडी अनुभाग के लिए वॉल्यूमेट्रिक वाहिकाओं और माइक्रोपिपेट का अंशांकन जो देश के लिए सीआरएम प्रदान करने में मदद करता है।

झ) उच्च परिशुद्धता प्रयोगशाला पर्यावरण डेटा लॉगर प्रणाली स्थापित की गई है। यह प्रणाली तुलनात्मक प्रयोगों को करने और अंतिम अंशांकन परिणामों पर प्रयोगशाला के वातावरण में सूक्ष्म विविधताओं के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए महत्वपूर्ण है।

ञ) सीएसआईआर-एनपीएल में रोबोटिक मास तुलनित्र स्थापित किया गया है और इसका संचालन अगले महीने स्विट्जरलैंड के मेटलर-टोलेडो के सभी पेशेवरों के लिए प्रशिक्षण सत्र के साथ शुरू होगा।

लंबाई, आयाम और नैनो-मापिकी

1. किसी देश के औद्योगिक और आर्थिक विकास के लिए आयामी मापिकी तकनीकी बुनियादी ढांचे का एक अनिवार्य तत्व है। विश्वसनीय आयामी मापन सामाजिक जीवन के विभिन्न पहलुओं में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं और विनिर्माण, एयरोस्पेस, ऑटोमोबाइल, रक्षा और अर्धचालक आदि जैसे कई वैज्ञानिक और तकनीकी क्षेत्रों को महत्वपूर्ण रूप से सशक्त बनाते हैं। यह अनुभाग पूरे देश और सार्क देशों में अनुमार्गणीयता की अटूट श्रृंखला को बनाए रखने के लिए विभिन्न आयामी मापन उपकरणों के लिए शीर्ष स्तर की अंशांकन सेवाएं प्रदान करता है। लंबाई, आयाम और नैनो मापिकी अनुभाग आयोडीन स्थिर He-Ne लेजर, तरंग दैर्ध्य 633 एनएम के माध्यम से एसआई इकाई "मीटर" की प्राप्ति के लिए लंबाई के प्राथमिक मानक को बनाए रखने के संसदीय जनादेश को पूरा करते हैं। विभिन्न औद्योगिक और अनुसंधान एवं विकास खंडों की लगातार बढ़ती मांगों को पूरा करने के लिए इस अनुभाग में विभिन्न अत्याधुनिक सुविधाएं हैं जैसे; समन्वय मापने की मशीन, लंबाई मापने की मशीन, 3D प्रकाशिकी प्रोफाइलर, खुरदरापन और समोच्च मापने की मशीन, समतलता मापने वाला इंटरफेरोमीटर, रैखिक विस्थापन मापने वाला इंटरफेरोमीटर, गेज ब्लॉक इंटरफेरोमीटर एवं गोलाई परीक्षक आदि। इसके अतिरिक्त, उन्नत मापन तकनीकों/मानकों/उपकरणों के लिए परिशुद्ध/सटीक आयामी मापिकी के क्षेत्र में निरंतर अनुसंधान और विकास हमारे अनुभाग के प्रमुख उद्देश्यों में से एक है। यह समूह अन्य प्रमुख राष्ट्रीय मापिकी संस्थानों (एनएमआई) के समतुल्य मानकों को बढ़ाने और उन्नत करने के लिए अनुसंधान एवं विकास गतिविधि में शामिल है और अंतरराष्ट्रीय मापन प्रणाली के साथ अंतरराष्ट्रीय समकक्षता स्थापित करने के लिए लगातार अंतरराष्ट्रीय अंतर-तुलना में भाग लेता है। इसके अलावा, हम तकनीकी कार्यशालाएँ और प्रशिक्षण कार्यक्रम संचालित करते हैं तथा पूरे भारत में क्षमता निर्माण के लिए विभिन्न उद्योगों को परामर्श सेवाएँ प्रदान करते हैं।

सीएसआईआर-एनपीएल में लंबाई का प्राथमिक मानक

2021-2022 के दौरान अंतर्राष्ट्रीय अंतर-तुलनाएँ:

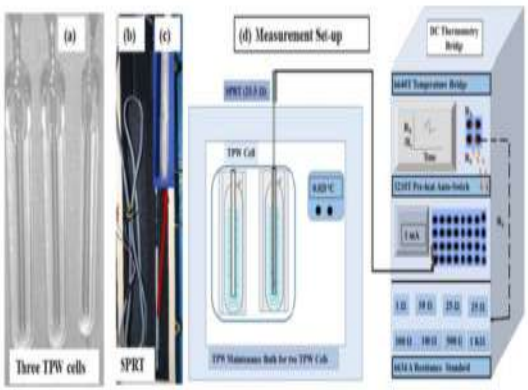
क) एनएमआई थाईलैंड, एआईएसटी जापान, बीईवी ऑस्ट्रिया और NMC/A*STAR सिंगापुर के साथ अंतरराष्ट्रीय अंतरतुलना APMP.L S7 (8 एनएम से 10 माइक्रोमीटर तक के चरण ऊंचाई मानकों पर पूरक तुलना) का संचालन किया गया। अंतिम रिपोर्ट अगस्त 2021 में "मेट्रोलॉजिया" में प्रकाशित हुई थी।

ख) APMP कुंजी तुलना APMP.L-K4.n01: व्यास मानकों का अंशांकन

ग) EURAMET.L-K3.01 कोण मानकों का प्रमुख तुलना अंशांकन

तापमान एवं आर्द्रता मापिकी

यह उपविभाग -200 डिग्री सेल्सियस से 3000 डिग्री सेल्सियस और 10% आरएच से 95% आरएच तक प्राथमिक तापमान तथा आर्द्रता प्राचल/पैरामीटर मानक बनाए रखता है। एनएबीएल मान्यता प्राप्त प्रयोगशालाओं में एसपीआरटी, आरटीडी एवं विभिन्न प्रतिरोध सेंसर, एलआईजीटी, थर्मोकपल, पाइरोमीटर, ब्लैकबॉडी, थर्मो-हाइग्रोमीटर, ओस/ठंड मापन, नमी मापन और पारा मुक्त (इलेक्ट्रिकल तथा आईआर आधारित) नैदानिक थर्मामीटर के लिए शीर्ष स्तर के अंशांकन और अनुमार्गणीयता, सार्क एनएमआई एवं सरकारी क्षेत्र इस उपविभाग के अधिदेश में निहित हैं। इस वर्ष के दौरान, हमारी शोध गतिविधियों में शामिल हैं (i) एनसीपी योजना के तहत सीएसआईआर से वित्तीय सहायता के साथ, बोल्ट्ज़मैन स्थिरांक के आधार पर नए केल्विन को साकार करने के लिए ध्वनिक गैस तापमिति के लिए कुछ घटकों का विकास। (ii) 3000 डिग्री सेल्सियस तक विकिरण पाइरोमीटर के अंशांकन के लिए इन-हाउस अनुमार्गणीयता विकसित की गई। उच्च तापमान थर्मोमेट्री के लिए Ni-C यूटेक्टिक निश्चित बिंदु [1329 डिग्री सेल्सियस] का विकास, (iii) तीन टीपीडब्ल्यू कोशिकाओं के संयोजन का उपयोग करके पानी के त्रिक-बिंदु की प्राप्ति में मापन अनिश्चितता में सुधार किया गया, जिसका उपयोग प्रारंभिक चरण में बोल्ट्ज़मैन स्थिरांक आधारित नई परिभाषा को समझने के लिए किया जाएगा, (iv) विभिन्न प्रकार के प्लैटिनम प्रतिरोध थर्मामीटर में स्व-तापन प्रभाव का अध्ययन, (v) SnO_2, ZnO, कार्बन सामग्री पर आधारित आर्द्रता सेंसर का विकास और InSb पर आधारित आईआर अवशोषक परतों का इलेक्ट्रोडेपोजिशन, या (v) SnO_2, ZnO, कार्बन सामग्री और InSb पर आधारित IR अवशोषक परतों के इलेक्ट्रोडेपोजिशन पर आधारित आर्द्रता सेंसर का विकास, (vi) सीएसआईआर की ओर से परीक्षण सुविधा विकास सहायता के अंतर्गत, ज्वर संबंधी शरीर की जांच के उद्देश्य से भारत में आईआर थर्मल इमेजर्स का पता लगाने की क्षमता स्थापित करने हेतु परीक्षण सुविधा के लिए विभिन्न घटकों का विकास। (vii) तापीय/ थर्मल चालकता मापन के लिए गार्डेड-हॉट प्लेट प्राथमिक मानक के चल रहे कार्य के लिए गर्म और ठंडी प्लेटों को डिजाइन और विकसित किया गया। (viii) विधिक मापिकी विभाग की ओर से तकनीकी सेवा परियोजना के तहत आरआरएसएल वाराणसी और अहमदाबाद में क्लिनिकल थर्मामीटर परीक्षण सुविधा की सफलतापूर्वक स्थापना की गई। (ix) सफलतापूर्वक लंबी जांच-आधारित तापमान मापन सुविधा और थर्मल मैपिंग विकसित की तथा नेशनल जीनबैंक, आईसीएआर-नेशनल ब्यूरो ऑफ प्लांट जेनेटिक रिसोर्सेज, पूसा में पौधों के बीजों के भंडारण के लिए 4 डिग्री सेल्सियस और -20 डिग्री सेल्सियस कोल्ड स्टोरेज वॉल्ट रूम को मान्य किया। यह विश्व की सबसे बड़ी बीज संरक्षण सुविधाओं में से एक है।



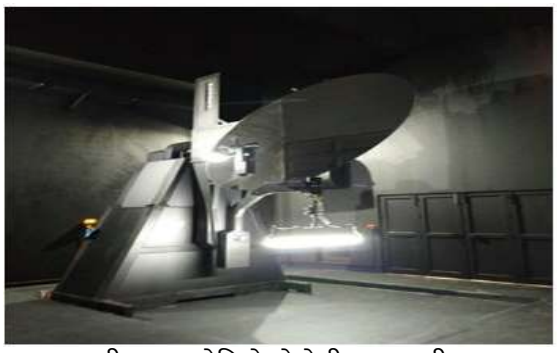
0.1 mK तक अनिश्चितता में सुधार के लिए मानक प्लैटिनम प्रतिरोध थर्मामीटर का उपयोग करके टीपीडब्ल्यू कोशिकाओं के संयोजन का प्रापण करने के लिए मापन योजना

प्रकाशीय विकिरण मापिकी

फोटोमेट्री मापिकी की वह शाखा है जिसमें प्रकाश और उसकी विशेषताओं का मापन और परिमाणीकरण शामिल हैं, जैसा कि मानव आंख द्वारा देखा जाता है। एलईडी आधारित प्रकाश व्यवस्था, अन्य उपलब्ध शास्त्रीय स्रोतों की तुलना में ऊर्जा कुशल, लंबे समय तक चलने वाली, प्रकृति के लिए सबसे मजबूत और पर्यावरण के अनुकूल होने के कारण, आज समाज द्वारा रोशनी के एक लोकप्रिय समाधान के रूप में अपनाई जा रही है। भारत सरकार बिजली बचाने और भारत के कार्बन फुटप्रिंट को कम करने के लिए एलईडी प्रकाश स्रोतों को बढ़ावा देने की दिशा में अपने प्रमुख फ्लैगशिप कार्यक्रम, अर्थात् उन्नतज्योति, उजाला आदि भी चला रही है।

क) प्रकाशीय विकिरण मापिकी अनुभाग को भारत के ऊर्जा मंत्रालय द्वारा वित्त पोषित एलईडी आधारित प्रकाश व्यवस्था के लिए एक शीर्ष स्तर के अंशांकन और परीक्षण सुविधा स्थापित करने के लिए ऊर्जा दक्षता ब्यूरो (बीईई) द्वारा राष्ट्रीय महत्व की एक परियोजना सौंपी गई है। इस परियोजना में राष्ट्रीय और अंतर्राष्ट्रीय मानकों के अनुसार एलईडी प्रकाश व्यवस्था की पहचान करने और अनुमार्गणीय मापन प्रदान करने के लिए एक शीर्ष स्तर की मापन सुविधा के निर्माण की परिकल्पना की गई है।इन प्रयासों द्वारा एक बड़े स्थान पर नियंत्रित और सटीक पर्यावरणीय परिस्थितियों के साथ उच्च-स्तरीय मापिकी ग्रेड सिस्टम की स्थापना और आवास के लिए नागरिक बुनियादी ढांचे का निर्माण किया गया है।

ख) बाह्य रूप से वित्त पोषित परियोजना में दो प्रमुख मापिकी पद्धति सी-टाइप गोनियोफोटोमीटर और प्रकाशीय विकिरण परीक्षण प्रणाली की स्थापना हाल ही में पूर्ण हो गई है, तथा उनका प्रदर्शन मूल्यांकन के अधीन है। आईईएस, आईईसी एवं आईएस मानकों की आवश्यकता के अनुसार सी-टाइप गोनियोफोटोमीटर और अन्य प्रणालियों की स्थापना के लिए 30 मीटर लंबी प्रकाशीय सुरंग की स्थापना के लिए सिविल बुनियादी ढांचे का निर्माण किया गया है।



सी-टाइप गोनियोफोटोमीटर प्रणाली

प्रकाशीय विकिरण परीक्षण प्रणाली

ग) यूवी विकिरण मापन के लिए सबसे वांछित अनुमार्गणीयता की व्युत्पत्ति के बाद विभाग ने नियमित आधार पर सटीक मापन और अंशांकन के माध्यम से यूवी विकिरण पैमाने की अनुमार्गणीयता का प्रसार शुरू कर दिया है। इससे न केवल भारत की विदेशी मुद्रा की बचत हुई, बल्कि ऐसी महामारी के दौरान विदेशी प्रतिबंधों के बीच इसे प्राप्त करने की प्रक्रिया में लगने वाले समय को भी बचाया, अन्यथा, इसे विदेशी एनएमआई या उनकी मान्यता प्राप्त परीक्षण और अंशांकन प्रयोगशालाओं से प्राप्त किया जा सकता था।

बल और कठोरता मापिकी

देश के विभिन्न इंजीनियरिंग क्षेत्रों जैसे अवसंरचना, अंतरिक्ष, स्वचालन और विमानन, प्रतिरक्षा, ऊर्जा, खनन, धातु विज्ञान/ मेटलर्जी आदि में गुणवत्ता आश्वासन हासिल करने के लिए बल, बलाघूर्ण और कठोरता मापिकी की भूमिका बहुत महत्वपूर्ण है। सीएसआईआर-एनपीएल मुख्य रूप से राष्ट्रीय मानकों की स्थापना और अनुरक्षण/रखरखाव के लिए उत्तरदायी है, जिसके बिना हम पूरे देश में उद्योगों को आवश्यक अनुमार्गणीयता प्रदान नहीं कर पाएंगे। इसका प्रत्यक्ष प्रभाव निर्मित उत्पाद की गुणवत्ता पर पड़ेगा, जो देश के समग्र औद्योगिक विकास, व्यापार और अर्थव्यवस्था को प्रभावित करेगा।

इन मानकों के प्रसार से सरकारी संगठनों, सार्वजनिक और निजी क्षेत्रों सहित कई हितधारकों को लाभ होता है। भारतीय सीमेंट उद्योग देश के आर्थिक विकास के लिए उभरते क्षेत्रों में से एक है और इसके बाद लौह और इस्पात उद्योग आता है। कंक्रीट क्यूब्स की संपीड़न शक्ति का परीक्षण एक परिभाषित लोडिंग अनुक्रम का पालन करते हुए सिविल इंजीनियरिंग प्रयोगशालाओं में एक संपीड़न परीक्षण मशीन (सीटीएम) का उपयोग करके संपीड़न भार के अधीन करके किया जाता है। इन सीटीएम को सबसे पहले संदर्भ बल ट्रांसड्यूसर के एक सेट के प्रतिकूल उत्पन्न बलों की सटीकता के लिए सत्यापित किया जाता है, जिन्हें सीधे सीएसआईआर-एनपीएल या कुछ एनएबीएल मान्यता प्राप्त प्रयोगशालाओं के माध्यम से विधिवत अंशांकित किया जाता है। यह उन्हें सीएसआईआर-एनपीएल में स्थापित प्राथमिक मानक के लिए माप अनुरेखण की एक अटूट श्रृंखला बनाए रखने में सक्षम बनाता है और देश भर में उत्पादित सीमेंट से संबंधित गुणवत्ता आश्वासन भी प्रदान करता है। हम उद्योगों की विस्तृत श्रृंखला में उपयोग की जाने वाली यूटीएम, सीटीएम, टॉर्क रिंच और कठोरता परीक्षण मशीनों को उपरोक्त उल्लिखित मापदंडों में मापन अनुमार्गणीयता प्रदान कर रहे हैं। इससे राष्ट्र को अत्यधिक प्रतिस्पर्धी गुणवत्ता वाले उत्पादों के उत्पादन में सुधार करने, अनुसंधान एवं विकास गतिविधि, समग्र अर्थव्यवस्था और बेहतर जीवन स्थितियों को विकसित करने में निश्चित रूप से सहायता मिलेगी।

सेंसर अनुप्रयोगों में अत्यधिक कुशल पीज़ोरेसिस्टर्स के रूप में विभिन्न पॉलिमर मैट्रिक्स में संसेचित लंबवत रूप से संरेखित कार्बन नैनोट्यूब (वीएसीएनटी) नैनोकम्पोजिट की व्यवहार्यता का पता लगाने के लिए एक प्रायोगिक अध्ययन आयोजित किया गया था।पॉलिमर नैनोकम्पोजिट को इन नैनोकम्पोजिट की थर्मल स्थिरता, चालकता, संपीड़िितता, पीज़ो रेसिस्टिविटी और संवेदनशीलता को बढ़ाने के लिए VACNTs के आदर्श सुदृढीकरण के साथ तीन अलग-अलग पॉलिमर मैट्रिक्स, यानी, पॉलीडिमिथाइलसिलोक्सेन (पीडीएमएस), पॉलीयुरेथेन (पीयू), और एपॉक्सी रेजिन का उपयोग करके चुनिंदा रूप से डिजाइन और निर्मित किया जाता है।

VACNT/पॉलीमर नैनोकम्पोजिट्स की पीज़ो viytiiविटी प्रतिक्रियाओं का परीक्षण अंशांकित लोडिंग हैंगर और द्रव्यमान का उपयोग करके सटीक संपीड़ित बलों को लागू करने के लिए एक कस्टम-डिज़ाइन किए गए प्रयोगात्मक सेट-अप का प्रयोग करके किया गया था।पूरे क्षेत्र में प्रयोज्य बलों के समान वितरण के लिए, नमूनों को धातु संपर्कों (विद्युत प्रतिरोध माप के लिए) के साथ दो डिस्क के बीच रखा गया था, और विद्युत प्रतिरोध में परिवर्तन को एक स्रोत मीटर का उपयोग करके मापा गया था।नमूनों का परीक्षण अंशांकित हैंगर और द्रव्यमान का उपयोग करके किया गया, सबसे पहले 2 N के चरण में 20 N तक लोडिंग, दूसरे 5 N के चरण में 50N एन तक लोडिंग और तीसरे 10 N के चरण में 150 N एन तक लोडिंग की गई। लागू बलों के साथ प्रतिरोध में सापेक्ष परिवर्तन को मापा गया और इन अवलोकनों से यह अनुमान लगाया गया है कि PDMS/VACNT नैनोकम्पोजिट लगभग पूर्ण पुनर्प्राप्ति और बढ़ी हुई संवेदनशीलता के साथ विस्तृत/बड़े बल को बनाए रखने में सक्षम है, जिससे PU/VACNT और एपॉक्सी/VACNT नैनोकम्पोजिट की तुलना में अत्यधिक कुशल प्रवाहकीय और लचीले बल सेंसर की वांछनीय आवश्यकता पूरी होती है।

दाब, निर्वात और पराश्रव्य मापिकी

इसके अलावा, **यह विभाग दाब मापिकी में प्रशिक्षण और तकनीकी सेवाएं प्रदान करता है।** दाब, निर्वात और पराश्रव्य मापिकी **अनुभाग व्युत्पन्न प्राचल** 'दाब' की मापिकीय **अनुमार्गणीयता** प्रदान करता है। यह अनुभाग दाब, **निर्वात और पराश्रव्य मापन में शीर्ष स्तर के अंशांकन स्थापित करता है तथा दाब और** निर्वात **मापन की अंतरराष्ट्रीय स्तर की** अनुमार्गणीयता को बनाए रखता है। **अनुभाग का मुख्य उद्देश्य एवं गतिविधियाँ निरंतर अनुसंधान तथा विकास के माध्यम से अंतरराष्ट्रीय दाब मापन मानकों के अनुरूप दाब** और पराश्रव्य **मापन के राष्ट्रीय मापन मानकों को स्थापित करना, उन्नत करना और बनाए रखना है।** इन वर्षों में, **अनुभाग ने सक्षम दाब मापन मानकों की वैश्विक स्थिति हासिल की है और उद्योगों एवं प्रयोगशालाओं में** राष्ट्रीय अनुमार्गणीयता **का प्रसार किया है।** यह अनुभाग इंडियन ऑयल, वीएसएससी (इसरो), ऑर्डिनेंस फैक्ट्री, बीएचईएल, **फील्ड गन फैक्ट्री**, गेल, एनटीएच कोलकाता, ईआरटीएल (एन), आरआरएसएल, इंटरटेक, सफ्रान **इंडिया प्राइवेट लिमिटेड**,आईआईटी रूड़की, **आहार प्रयोगशालाएं आदि सहित कई** सरकारी संगठनों के साथ-**साथ उद्योगों को** अनुमार्गणीयता प्रदान करता है

I

पारंपरिक अल्ट्रासोनिक दोष डिटेक्टर को EMAT आधारित दोष डिटेक्टर के रूप में उपयोग करने के लिए उपकरण (प्रौद्योगिकी स्थानांतरण के लिए तैयार है)

विभाग ने संदर्भ दबाव मानक का एक नया आधार प्राप्त और सफलतापूर्वक स्थापित किया है।मौजूदा सुविधाओं के उन्नयन और उद्योगों **की उच्च वायवीय दबाव की आवश्यकता को पूरा करने के लिए,** अनुभाग ने 100 MPa **एमपीए तक उच्च दबाव वायवीय प्राथमिक मानक की खरीद की प्रक्रिया शुरू की है।** अल्ट्रासोनिक त्रुटि डिटेक्टरों (यूएफडी) **का उपयोग अनाशक परीक्षण** (एनडीटी) के क्षेत्र में दोष, **दरार या रिक्तियों** का पता लगाने के लिए बड़े पैमाने पर किया जाता है। सामग्री की मोटाई मापने का उपयोग **उद्योग सहित विभिन्न स्थानों पर** किया जाता है। **यह पीजोइलेक्ट्रिक आधारित संपर्क ट्रांसड्यूसर का उपयोग करता है,** जिसे आम तौर पर **अल्ट्रासोनिक जांच कहा जाता है और सामग्री का परीक्षण करने के लिए एक उपयुक्त कपलेंट की आवश्यकता** होती है। दूसरी ओर, **विद्युत चुम्बकीय ध्वनिक ट्रांसड्यूसर** (ईएमएटी) **विद्युत संचालन सामग्री में अल्ट्रासोनिक** तरंगों के उत्पादन और खोजने/पता लगाने की एक गैर-संपर्क विधि है। सीएसआईआर - राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला ने हाल **ही में एक तकनीक विकसित की है, जिसके द्वारा पारंपरिक यूएफडी को ईएमएटी**-आधारित कपलैंट-**मुक्त यूएफडी के रूप में उपयोग किया जा सकता है। पारंपरिक यूएफडी की सभी अंतर्निहित शक्तिशाली डेटा विश्लेषण क्षमताओं का उपयोग विद्युतीय रूप से संचालित धातु संरचनाओं के ईएमएटी** आधारित **परीक्षण के साथ किया जा सकता है।**

ध्वानिकी और कंपन मापिकी

अपनी स्थापना के बाद से, सीएसआईआर-एनपीएल के ध्वानिकी **और कंपन मापदंडों ने देश में वायु तथा ध्वनि प्रदूषण को कम करने में और औद्योगिक विकास में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है। इसमें शामिल प्रमुख** गतिविधियाँ ध्वानिकी उपकरणों का अंशांकन, औद्योगिक उत्पादों और ध्वानिकी **सामग्रियों का मूल्यांकन,** श्रव्य उपकरण की प्रदर्शन विशेषताएँ, सभागार ध्वानिकी **और शोर व कंपन मापन एवं नियंत्रण हैं।** ध्वानिकी और कंपन के क्षेत्र में सीएसआईआर-**एनपीएल में उपलब्ध अंशांकन और अन्य सुविधाएं अन्य देशों में उपलब्ध** सुविधाओं के साथ तुलनीय हैं। **यह अनुभाग देश के उद्योग और संस्थानों को वास्तुशिल्प** ध्वानिकी में शीर्ष स्तर **की अंशांकन एवं परीक्षण सेवाएं और तकनीकी सलाहकार परामर्श प्रदान करने में सक्षम** रहा है। अब तक, ध्वनि और कंपन के क्षेत्र में 34 **अंशां**कन और मापन क्षमताएं (सीएमसी) **बीआईपीएम** डेटाबेस में शामिल की गई हैं। **उद्योगों और अन्य हितधारकों** के सामने आने **वाली समस्याओं और चुनौतियों** को हल करने के लिए

बीआईपीएम डेटाबेस में सीएमसी की संख्या बढ़ाने के प्रयासों को लक्ष्य निर्धारित किया गया है । ध्वानिकी और कंपन मापदंडों के महत्वपूर्ण अनुप्रयोग इस प्रकार हैं:

क) ध्वनि दाब एवं कंपन आयाम के प्राथमिक मानकों का रखरखाव
ख) विद्युत ध्वनिक उपकरणों का अंशांकन और परीक्षण
ग) शोर और कंपन मापन एवं नियंत्रण
घ) भवन निर्माण उद्योगों के लिए ध्वानिकी सामग्री विशेषताओं का मापन
ङ) भवन निर्माण ध्वानिकी में तकनीकी सलाहकार परामर्श
च) राजमार्ग, रेलवे, मेट्रो आदि के लिए शोर अवरोधक डिजाइन और विकास।
छ) पर्यावरणीय शोर मापन और नियंत्रण
ज) शोर और कंपन नियंत्रण के लिए मानकों का निर्माण

ध्वानिकी और कंपन मानकों की गतिविधि एपीएमपी क्षेत्र के अन्य एनएमआई के समतुल्य माप अनिश्चितता को कम करने के साथ प्राथमिक ध्वनि और कंपन मानकों के उन्नयन में शामिल रही है। प्रभाग ने मार्च से अगस्त 2021 में पायलट प्रयोगशाला के रूप में एनएमआई जापान और छह भाग लेने वाली प्रयोगशालाओं के साथ ध्वनि स्तर के लिए एक अंतरराष्ट्रीय प्रमुख तुलना आयोजित करने पर केंद्रित एपीएमपी एमईडीईए परियोजना में भाग लिया। यह गतिविधि मेसर्स वेस्ट बंगाल इलेक्ट्रॉनिक्स कॉरपोरेशन लिमिटेड, कोलकाता से स्वदेशी शोर मॉनिटरिंग टर्मिनल विकसित करने और मेसर्स अनुटोन एकॉस्टिक्स लिमिटेड, बेंगलुरु द्वारा ध्वनि अवशोषण विशेषताओं के मूल्यांकन पर परामर्श कार्य को पूरा करने में भी शामिल थी।

विभाग ने ध्वनि प्रदूषण मापन और नियंत्रण के लिए गठित विभिन्न संस्थागत समितियों में भी सक्रिय रूप से भाग लिया, जैसे निर्माण स्थलों के लिए शोर दिशानिर्देशों का विकास, एनसीटी, दिल्ली में ध्वनि प्रदूषण नियंत्रण, पंजाब के दो शहरों के लिए शोर मानचित्रण आदि। विभाग का ध्यान उद्योगों में प्रौद्योगिकी हस्तांतरण के लिए माप अनिश्चितता के निम्नतम स्तर के साथ रिवबरेशन कक्षों में परीक्षण किए गए उच्च ध्वनि इन्सुलेशन और अवशोषण विशेषताओं को प्रदान करने वाले नए सैंडविच ध्वानिकी विभाजन पैनलों को विकसित करने पर नई प्रौद्योगिकियों को विकसित करने पर केंद्रित किया गया है।

द्रव प्रवाह मापिकी

द्रव प्रवाह मापिकी विभाग प्राथमिक जल प्रवाह अंशांकन सुविधा, जल मीटर परीक्षण सुविधा और गैस प्रवाह अंशांकन सुविधा का संचालन एवं रखरखाव करता है। यह देश में द्रव प्रवाह मापन के लिए अनुमार्गणीयता प्रदान करता है। यह देश और विदेश में विभिन्न उपयोगकर्ता संगठनों को विभिन्न प्रकार के जल प्रवाहमापी और गैस प्रवाहमापी जैसे कोरिओलिस द्रव्यमान प्रवाहमापी, विद्युत चुम्बकीय प्रवाहमापी, टरबाइन प्रवाहमापी, विभेदक दाब प्रकार प्रवाहमापी, रोटरी पॉजिटिव विस्थापन (आरपीडी) प्रवाहमापी, जल मीटर, लामिना प्रवाहमापी, ध्वनि नोजल, छिद्र प्रवाहमापी, मास फ्लो कंट्रोलर, थर्मल मास फ्लोमीटर, रोटामीटर, पिस्टन फ्लो अंशशोधक, गैस प्रवाह विश्लेषक/ वेंटिलेटर परीक्षक, पीएम नमूने/सैंपलर, इन्फ्यूजन उपकरण विश्लेषक, सिरिंज पंप, इन्फ्यूजन/जलसेक पंप आदि का परीक्षण और अंशांकन प्रदान करता है। रिपोर्ट के तहत अवधि के दौरान, 101 परीक्षण और अंशांकन रिपोर्ट जारी की गईं और सीएसआईआर-एनपीएल के लिए 24.96 लाख का ईसीएफ प्राप्त किया गया। इसने मेसर्स नागमैन फ्लो नागमैन फ्लो-लेवल सिस्टम्स एंड सॉल्यूशंस एलएलपी, चेन्नई द्वारा वित्त पोषित "ग्रेटर मुंबई नगर निगम के जल मीटर परीक्षण बेंचों का निरीक्षण" नामक एक तकनीकी सेवा परियोजना भी पूरी की। इसके अलावा, अनुभाग ने हमारे सीएमसी दावों का समर्थन करने के लिए कोरिओलिस मास फ्लोमीटर का उपयोग करके जल प्रवाह के एपीएमपी अनुपूरक तुलना (एपीएमपी.एम.एफएफ-एस 3.2020) में भी भाग लिया और अप्रैल 2021 में मापन पूरा किया। जुलाई 2021 मापन परिणाम पायलट प्रयोगशाला (यानी एनआईएमटी, थाईलैंड) को भेजे गए थे।

इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिकी मापिकी प्रभाग

इस प्रभाग की प्रमुख गतिविधियाँ विद्युत और इलेक्ट्रॉनिक मापदंडों के क्वांटम मानकों के अनुसंधान एवं स्वदेशी विकास पर आधारित हैं। इनमें डीसी पैरामीटर जैसे वोल्टेज, करंट और प्रतिरोध; कम आवृत्ति एवं उच्च आवृत्ति प्रतिबाधा संबंधी मात्राएं जैसे कैपेसिटेंस, इंडक्शन और एसी प्रतिरोध शामिल हैं; एसी/डीसी उच्च वोल्टेज तथा एसी उच्च धारा; एसी पावर एवं ऊर्जा; और क्वांटम मानक जिसमें क्वांटम हॉल प्रतिरोध (क्यूएचआर), क्वांटम करंट (क्यूसी) तथा क्वांटम नैनोफोटोनिक्स (क्यूएन) शामिल हैं। उपरोक्त मापदंडों की पता लगाने की क्षमता जोसेफसन वोल्टेज मानक (जेवीएस), क्यूएचआर मानक और आवृत्ति मानकों (समय) पर आधारित है। मापों को अन्य प्रमुख एनएमआई के बराबर अंशांकन की एक अटूट श्रृंखला के माध्यम से उद्योगों, रणनीतिक क्षेत्रों, क्षेत्रीय अंशांकन और परीक्षण प्रयोगशालाओं तक प्रसारित किया जाता है और आत्मनिर्भर भारत, मेक-इन-इंडिया और वोकल-फॉर-लोकल जैसे विभिन्न चल रहे सरकारी दृष्टिकोण/मिशन के लिए आवश्यक गुणवत्तापूर्ण बुनियादी ढांचे का समर्थन किया जाता है। प्रभाग की मापिकीय सेवाओं को पारस्परिक मान्यता व्यवस्था (सीआईपीएम-एमआरए) के माध्यम से भार और माप के लिए अंतरराष्ट्रीय समिति द्वारा अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त है और आईएसओ/आईईसी 17025:2017 के अनुसार गुणवत्ता प्रणाली का पालन किया जाता है। यह प्रभाग देश की मांग और आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विभिन्न इलेक्ट्रिकल/ विद्युत एवं इलेक्ट्रॉनिक्स मापदंडों के लिए सुविधाओं को उन्नत करने के लिए लगातार प्रयास कर रहा है। इस प्रभाग की अंशांकन और मापन क्षमताएं (सीएमसी) बीआईपीएम के प्रमुख तुलना डेटाबेस (केसीडीबी) पर प्रकाशित की जाती हैं। उपर्युक्त मापदंडों में समानता की स्थिति स्थापित करने के लिए प्रभाग नियमित रूप से अंतरराष्ट्रीय अंतर-तुलना में भी भाग लेता है। यह प्रभाग सिंगल फोटॉन डिटेक्शन, क्वांटम करंट, क्वांटम हॉल प्रतिरोध जैसे क्वांटम मानकों के विकास के लिए विभिन्न क्वांटम सामग्रियों जैसे ग्राफीन, 2D सामग्री, टोपोलॉजिकल इंसुलेटर और नाइट्राइड आधारित पतली फिल्म पर भी काम करता है। प्रत्येक विभाग की गतिविधियों की झलकियाँ नीचे वर्णित हैं।

एलएफ, एचएफ प्रतिबाधा और डीसी मापिकी

एलएफ, एचएफ प्रतिबाधा और डीसी मापिकी उपप्रभाग प्रतिबाधा मापदंडों (रेडियो आवृत्तियों तक), सटीक एसी वोल्टेज अनुपात, डीसी वोल्टेज, डीसी धारा और डीसी प्रतिरोध, चार्ज (कूलम्ब) और 100 केवी तक डीसी उच्च वोल्टेज के राष्ट्रीय और संदर्भ मानकों को बनाए रखने के लिए जिम्मेदार है। एसआई इकाइयों के लिए मापिकीय अनुमार्गणीयता जोसेफसन वोल्टेज स्टैंडर्ड (जेवीएस) और क्वांटम हॉल रेजिस्टेंस (क्यूएचआर) मानक से ली गई है, जिन्हें सीएसआईआर-एनपीएल में अनुरक्षित रखा जा रहा है। विद्युत धारा का प्राथमिक मानक (एम्पीयर) ओम के विद्युत चालकता के नियम के माध्यम से जेवीएस और क्यूएचआर से प्राप्त होता है। मापिकीय सेवाओं के साथ-साथ प्रभाग संघनित पदार्थ के अग्रणी क्षेत्रों में अत्याधुनिक और मौलिक अनुसंधान भी करता है जैसे:
क) क्वांटम करंट मानक (QCS)
ख) क्वांटम संघनित पदार्थ अनुसंधान और अनुप्रयोग

- **डीसी मापिकी**

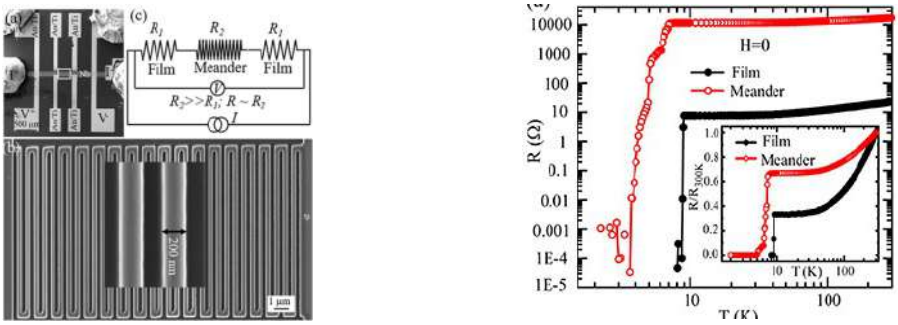
डीसी मापिकी डीसी वोल्टेज, डीसी धारा और डीसी प्रतिरोध से संबंधित इकाइयों का रखरखाव एवं प्रसार करती है। विभाग में डीसी वोल्टेज के लिए डीसी मापदंडों में 22 CMC (सीएमसी) हैं; डीसी धारा तथा डीसी प्रतिरोध और डीसी हाई वोल्टेज में 3 CMC (सीएमसी) हैं।

- **एलएफ और एचएफ प्रतिबाधा मापिकी**

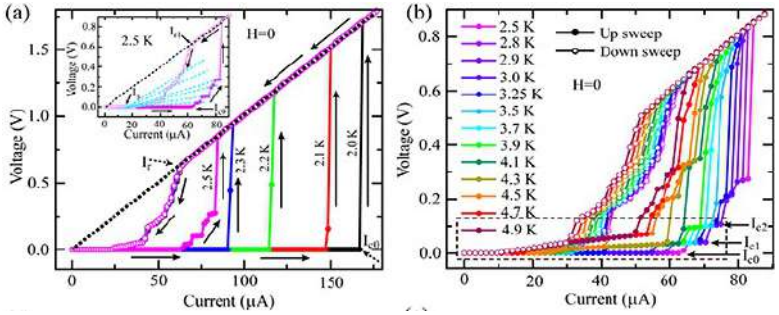
एलएफ, एचएफ प्रतिबाधा मापिकी का अधिदेश कैपेसिटेंस, इंडक्शन, एसी प्रतिरोध, इंडक्टिव-वोल्टेज-डिवाइडर (आईवीडी), अनुपात ट्रांसफार्मर, एलसीआर मीटर, प्रतिबाधा विश्लेषक और कैपेसिटेंस ब्रिज से संबंधित इकाइयों को बनाए रखने और प्रसारित करने के लिए अधिदेशित हैं।
ये सभी राशि अनुमार्गणीयता की एक अटूट श्रृंखला के माध्यम से संबंधित प्राथमिक/राष्ट्रीय मानकों से जुड़ी हुई हैं। कुल 8 CMC (सीएमसी) के साथ, यह विभाग प्रतिबाधा मापदंडों से संबंधित लगभग सभी राशिओं में अंतरराष्ट्रीय स्तर पर सक्षम है।

क्वांटम धारा मानकों (QCS) पर अनुसंधान और विकास

सुपरकंडक्टिंग नैनोवायर में क्वांटम फेज़ स्लिप (क्यूपीएस) की परिघटना के माध्यम से समूह द्वारा क्वांटम धारा मानकों पर अनुसंधान एवं विकास सक्रिय रूप से किया जा रहा है। हाल ही में, हमने घुमावदार संरचनाओं के रूप में नाइओबियम सुपरकंडक्टर में क्यूपीएस परिघटना का प्रदर्शन किया है। नीचे दिया गया चित्र एनबी मेन्डर संरचनाओं की छवि दिखाता है, जो एनबी फिल्मों के बीच परस्पर जुड़ा हुआ है। छवि के साथ, हम संक्रमण तापमान और वर्तमान-वोल्टेज विशेषताओं के कम तापमान मापन के परिणाम भी दिखाते हैं, जो स्पष्ट रूप से प्रावस्था सर्पण केंद्रों या प्रावस्था सर्पण लाइनों के रूप में ट्रिगर होने वाले प्रावस्था सर्पण/फेज स्लिप के संकेतक चरणों को दिखाता है।



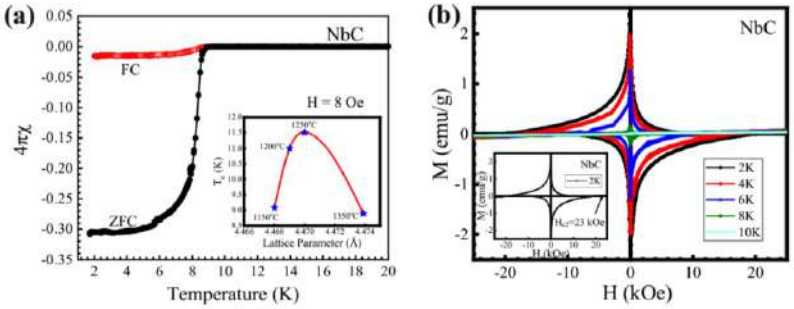
बाएं पैनल का आंकड़ा एक एनबी पतली फिल्म से निर्मित घुमावदार संरचना की एसईएम छवि दिखाता है। डिवाइस की संरचना को शीर्ष पर दिखाया गया है और स्पष्टता के उद्देश्य से डिवाइस का एक समतुल्य सर्किट भी दिखाया गया है। मेन्डर एनबी फिल्मों के बीच सैंडविच बना हुआ है।



तापमान पर मेन्डर संरचना का IVC बाएं पैनल में 2.0 से 2.5 K तक और दाएं पैनल में 2.5 K से 4.9 K तक होता है। बाएं पैनल के इनसेट पर 2.5 K पर IVC दिखाया गया है, जहां IC की शुरुआत और री-ट्रैपिंग करंट स्पष्ट रूप से दिखाया गया है, और IVC में चरण, प्रावस्था सर्पण घटनाओं का एक स्पष्ट संकेत है

क्वांटम संघनित पदार्थ तथा टोपोलॉजिकल इंसुलेटर और संबंधित प्रणालियों पर अनुसंधान एवं विकास

समूह के पास सेंसर विकास से जुड़े क्वांटम अनुप्रयोगों के लिए मौलिक अनुसंधान एवं विकास के लिए टोपोलॉजिकल सिस्टम और संबंधित सामग्रियों पर सक्रिय अनुसंधान एवं विकास है। समूह ने अतिचालकता स्थापित की है और विभिन्न टोपोलॉजिकल प्रणालियों जैसे SnAs, Sn4Au, NbC आदि में कमजोर स्थानीयकरण के संकेत दिए हैं। Sn4Au और NbC के DFT तकनीकों द्वारा अतिचालक होने का अनुमान लगाया गया है। नीचे दिया गया चित्र पीपीएमएस का उपयोग करके मापे गए एनबीसी के चुंबकीयकरण परिणाम को दर्शाता है।



ZFC और FC मोड में NbC का चुंबकीयकरण माप ((a) में दिखाया गया है), और (b) में विभिन्न चुंबकीय क्षेत्रों में किए गए NbC के आइसोथर्मल चुंबकीयकरण परिणाम दिखाया गया है। परिणाम स्पष्ट रूप से 8 K के आसपास अतिचालक संक्रमण का संकेत देते हैं।

एसी उच्च वोल्टेज और धारा मापिकी

यह विभाग 100 केवी तक एसी उच्च वोल्टेज अनुपात, 200 केवी तक उच्च वोल्टेज कैपेसिटेंस और टैन δ सुविधा और 5 केए तक एसी उच्च विद्युत धारा अनुपात के राष्ट्रीय मानकों को बनाए रखता है। यह धारा ट्रांसफार्मर, धारा ट्रांसफार्मर टेस्ट सेट, एसी हाई धारा सोर्स, क्लैंप मीटर, धारा प्रोब, सीटी भार/बर्डेंस, वोल्टेज ट्रांसफार्मर, वोल्टेज ट्रांसफार्मर टेस्ट सेट, एचवी प्रोब, एचवी ब्रेक डाउन टेस्ट सेट, वोल्टेज ट्रांसफार्मर बर्डेंस , एसी उच्च वोल्टेज स्रोत, एचवी डिवाइडर, केवी मीटर, आदि विद्युत उपयोगिताओं, विद्युत उपकरण निर्माताओं और विद्युत परीक्षण एवं अंशांकन प्रयोगशालाओं के लिए शीर्ष स्तर की अंशांकन सेवाएं प्रदान कर रहा है।

एचवी अनुप्रयोग के लिए नैनोफ्लूइड्स/नैनोमटेरियल्स का उपयोग करके इन्सुलेटिंग सामग्रियों पर अनुसंधान और विकास

एचवी विद्युत उपकरण में स्थिति मूल्यांकन अध्ययन विद्युत प्रणाली को स्वस्थ और विश्वसनीय बनाए रखने में प्रमुख भूमिका निभाता है। हाल के वर्षों में, नैनोसॉलिड और नैनोफ्लूइड इंसुलेशन को एचवी अनुप्रयोगों के लिए वैकल्पिक इंसुलेशन के रूप में माना जाता हैं जिसके परिणामस्वरूप बढ़ी हुई परावैद्युत सामर्थ्य और विद्युतशीलता के साथ हानि संबंधी विशेषताएँ कम हो जाती हैं। इसलिए, डाइलेक्ट्रिक्स और विद्युत इन्सुलेशन के विकास की उपरोक्त आवश्यकता के आधार पर, विभिन्न नैनो-आधारित इन्सुलेशन के विकास के लिए एक अनुसंधान एवं विकास गतिविधि शुरू की गई है जिसमें आईईसी/एएसटीएम/आईईईई और बीआईएस मानकों के अनुसार एचवी अनुप्रयोग के लिए स्थिति मूल्यांकन अध्ययन के लिए विभिन्न नैनोफ्लुइड्स/नैनोमटेरियल्स के साथ एसी बीडीवी परीक्षण, हानि स्पर्शरेखा, परावैद्युतांक परीक्षण, आंशिक निर्वहन विशेषताओं जैसे विद्युत गुणों की जांच शामिल है।

एसी पावर और ऊर्जा मापिकी

सीएसआईआर-एनपीएल की गतिविधि में एसी पावर और ऊर्जा मापदंडों के राष्ट्रीय मानकों के रखरखाव व उन्नयन तथा अंतरराष्ट्रीय स्तर के बराबर 12 CMC (सीएमसी) के साथ मापन अनुमार्गणीयता का प्रसार शामिल है। देश में अनुमार्गणीय श्रृंखला को बनाए रखने के लिए 10 पीपीएम से 150 पीपीएम तक मापन अनिश्चितता वाले प्राथमिक और संदर्भ शक्ति/ऊर्जा मानकों का उपयोग किया जा रहा है।

एसी पावर और ऊर्जा के लिए संदर्भ मानक के अंशांकन के लिए सेटअप

सरकारी निकायों/उद्योगों को प्रदान की जाने वाली परीक्षण सेवाएँ

ऊर्जा मीटरों के निष्पादन का परीक्षण IEC: 62053-21, IEC: 62053-22, IS: 13779, IS-14697, IS: 13010 और CBIP-325 जैसे अंतरराष्ट्रीय/राष्ट्रीय मानकों के अनुरूप किया जाता है। वास्तविक क्षेत्र में शुरू करने से पहले ऊर्जा मीटरों पर विभिन्न परीक्षण किए जाते हैं जैसे कि

क) सटीकता आवश्यकताओं का परीक्षण
ख) विद्युत संबंधी आवश्यकताओं का परीक्षण
ग) विद्युत चुंबकीय अनुकूलता के लिए परीक्षण
घ) जलवायु प्रभाव के लिए परीक्षण
ङ) यांत्रिक आवश्यकताओं के लिए परीक्षण
च) प्रभाव मात्राओं का परीक्षण: वोल्टेज भिन्नता, आवृत्ति भिन्नता, चरण अनुक्रम, तीसरे हार्मोनिक्स और पांचवें हार्मोनिक्स का प्रभाव, वोल्टेज असंतुलन मानक विनिर्देशों के अनुसार मीटर की सटीकता वर्ग को प्रभावित नहीं करना चाहिए।
छ) एसी/डीसी चुंबकीय प्रेरणों के प्रभाव का परीक्षण
  i) एसी चुंबकीय प्रेरणों के प्रभाव का परीक्षण
  10 मिली टेस्ला ±5% का एसी असामान्य चुंबकीय प्रेरण
  0.2 टेस्ला ±5% का एसी असामान्य चुंबकीय प्रेरण
  ii) डीसी चुंबकीय प्रेरण के प्रभाव का परीक्षण
  67 मिली टेस्ला ±5% का डीसी अवांछित चुंबकीय प्रेरण
  0.27 टेस्ला ±5% का डीसी असामान्य चुंबकीय प्रेरण
  0.5 टेस्ला ±5% का डीसी असामान्य चुंबकीय प्रेरण
ज) हस्तक्षेप और प्रवंचना संरक्षण परीक्षण: सिंगल फेज़ ऊर्जा मीटर
  i) फेज़ और न्यूट्रल तारों का आदान-प्रदान
  ii) लाइन और लोड टर्मिनलों का उत्क्रमण
  iii) फेज़ और न्यूट्रल विनिमय के साथ लाइन और लोड टर्मिनलों का उत्क्रमण
  iv) लोड अर्थिंग: मीटर को तब भी ऊर्जा दर्ज करते रहना चाहिए जब लोड मीटर पर वापस समाप्त नहीं होता है और इसके बजाय पृथ्वी के माध्यम से आंशिक या पूर्ण रूप से करंट खींचा जाता है।
  v) अर्थ लोड (फॉरवर्ड): मीटर की आपूर्ति सामान्य रूप से जुड़ी हुई है लेकिन लोड पृथ्वी पर वापस आ जाता है
  vi) प्रावस्था न्यूट्रल आदान-प्रदान के साथ पृथ्वी भार (आगे)।
  vii) अर्थ लोड (रिवर्स): लाइन और लोड टर्मिनलों को उल्टा कर दिया जाता है और लोड को पृथ्वी पर वापस कर दिया जाता है।
  viii) प्रावस्था न्यूट्रल आदान-प्रदान के साथ पृथ्वी भार (रिवर्स)।
  ix) न्यूट्रल डिस्कनेक्शन के साथ पृथ्वी भार
  x) ग्राहक की आवश्यकता के अनुसार किसी अन्य हस्तक्षेप विशेषता का भी परीक्षण किया जाता है।
झ) हस्तक्षेप और प्रवंचना संरक्षण परीक्षण: एकल फेज़ ऊर्जा मीटर:
  तीन प्रावस्था/फेज़ ऊर्जा मीटर

i) न्यूट्रल और फेज़ का आदान-प्रदान।
ii) लुप्त संभावनाएँ।
iii) सीटी ध्रुवीयता उत्क्रमण।
iv) फेज़ अनुक्रम उत्क्रमण।
v) ऊर्जा मीटर की कार्यप्रणाली को असंतुलित स्थिति में जांचा जाता है।
vi) सीटी शॉर्ट/विवृत स्थिति का पता लगाना।
vii) चुंबकीय क्षेत्र से हस्तक्षेप ।
viii) मीटर विशेष रूप से सभी फेज़ पर सटीकता के लिए कार्य करता है
ix) सभी एकल - फेज़ मीटर से हस्तक्षेप की शर्तें लागू।

हालाँकि, हस्तक्षेप की स्थिति सभी के लिए अज्ञात है, फिर भी ग्राहक की आवश्यकता के अनुसार हस्तक्षेप की घटनाओं का परीक्षण और सत्यापन किया जा सकता है।

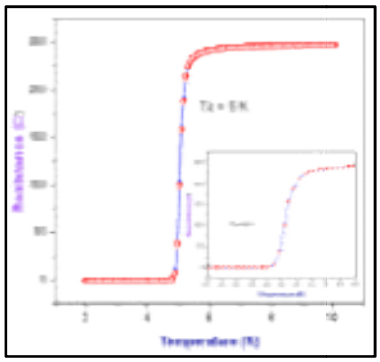
बहु-स्थिति मीटर परीक्षण प्रणाली का उपयोग करके स्मार्ट ऊर्जा मीटर का अनुपालन परीक्षण

बिजली उद्योगों और निर्माताओं की आवश्यकताओं के अनुसार स्मार्ट एनर्जी मीटरों पर वोल्टेज, करंट और चुंबकीय प्रेरण से संबंधित एंटी-टैम्पर परीक्षणों सहित स्वीकृति परीक्षण किए जा रहे हैं। यह समूह स्मार्ट ग्रिड और स्मार्ट शहरों की बढ़ती मांगों के लिए आईएस-16444/आईएस-15959/सीबीआईपी-325 विनिर्देशों के अनुसार स्मार्ट ऊर्जा मीटरों के लिए अनुपालन परीक्षण सुविधाओं के लिए भी काम कर रहा है।

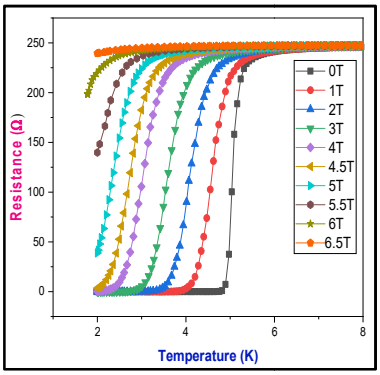
क्वांटम नैनोफोटोनिक्स मापिकी

यह अनुभाग क्वांटम सूचना प्रसंस्करण के लिए एकल फोटॉन का पता लगाने में सक्षम सुपरकंडक्टिंग नैनोवायर उपकरणों की प्राप्ति की दिशा में काम करता है। मापिकीय दृष्टिकोण से, इसका उद्देश्य राष्ट्रीय क्वांटम मिशन (2020-2025) के तहत प्रकाशिक विकिरण के लिए फोटॉन-आधारित क्वांटम मानकों का प्रापण करना है। यह क्वांटम सूचना विज्ञान और प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में मानकीकरण लाएगा और अनुकूलन में सहायता करेगा। अंशांकन सेवाओं के संभावित उपयोगकर्ताओं में क्वांटम संचार, एकल फोटॉन उपकरण आदि पर काम करने वाले उद्योग और इसरो, डीआरडीओ, टीआईएफआर आदि जैसी अनुसंधान प्रयोगशालाएं शामिल हैं।

गतिविधि के तहत, वीएन, एनबीटीआईएन इत्यादि जैसे एकल फोटॉन डिटेक्टरों को विकसित करने के लिए विभिन्न सामग्रियों की खोज की जा रही है। विभिन्न चुंबकीय क्षेत्रों वाली कुछ वीएन पतली फिल्मों के अभिगमन मापन को चित्र में दिखाया गया है।

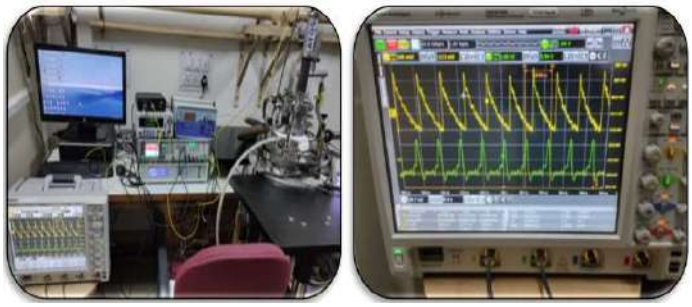


वीएन का आर-टी वक्र (सबस्ट्रेट: MgO)



विभिन्न चुंबकीय क्षेत्र पर वीएन का आर-टी वक्र

5 एनएम अति पतली परत के लिए महत्वपूर्ण तापमान 5 K है और ΔT लगभग 0.5 K है। 5 एनएम अति पतली परत के लिए विसरणशीलता की गणना की गई, जो 0.54 cm^2/s थी। एसएनएसपीडी के साथ अनुकूलित **प्रकाशिक जांच की गई और इसका परीक्षण एसएनएसपीडी को चिह्नित करने के लिए विकसित प्रकाशिक** सेटअप के साथ किया गया है। इसने एकल फोटॉन प्रतिक्रिया दिखाई।



अनुकूलित परीक्षित्र के साथ मापन

क्वांटम हॉल प्रतिरोध मापिकी और 2D भौतिकी

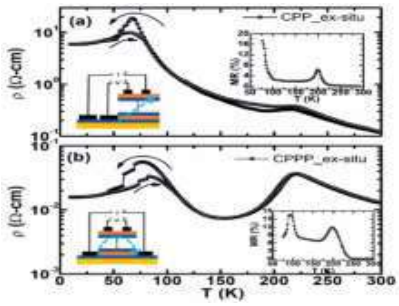
क्वांटम हॉल प्रतिरोध मापिकी उप-विभाग क्वांटम हॉल प्रभाव (क्यूएचई) के आधार पर प्रतिरोध मापन के लिए राष्ट्रीय मानकों को **बनाए रखता है। क्वांटम हॉल प्रतिरोध मानक** (QHRS) को कम तापमान **और उच्च चुंबकीय क्षेत्र के मध्यवर्ती स्तर पर पूरी तरह से** मात्राबद्ध 2-आयामी इलेक्ट्रॉन गैस (2DEG) GaAs/AlGaAs **क्वांटम वेल्स प्रणाली में महसूस किया जाता है। समूह ऑक्साइड हेटरोस्ट्रक्चर,** ग्राफीन, **टोपोलॉजिकल इंसुलेटर और हेस्लर मिश्र धातुओं पर विस्तृत अनुसंधान एवं विकास कार्य भी** करता है। 2DEG **पर आधारित कई प्रयोग घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत का उपयोग करके** अभिकलनी/कम्प्यूटेशनल अध्ययनों द्वारा अच्छी तरह से समर्थित हैं।

क्वांटम हॉल प्रतिरोध मानक: क्यूएचआर की तुलना में 1 kOhm मानक का मापन

QHRS **प्रणाली का उपयोग निरंतर तापमान प्रक्षालन में स्थिर** 25°C और 27°C पर दो 1 kOhm मानक प्रतिरोधों के माप के माध्यम से DC/LF-HF मानकों कोअनुमार्गणीयता **प्रदान करने के लिए किया गया था।** 13:1 के अनुपात में और आरके (i=2) **पठार में मापन एक डीसीसी पुल का उपयोग करके किया गया था। संयुक्त** विस्तारित अनिश्चितता (k=2) **सभी मामलों में** 0.08 पीपीएम से बेहतर पाई गई।

चुंबकीय अति जालक : अंतरफलक प्रेरित पुन: निर्गत रोधी धातु परिवर्तन/ ट्रांज़िशन

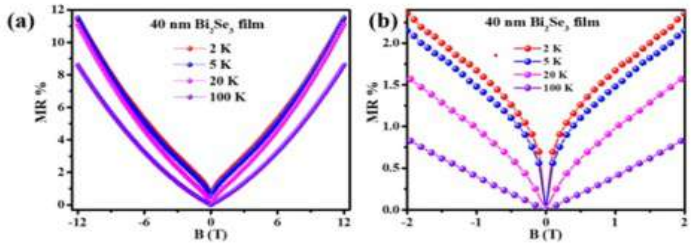
सुपरलैटिस में $La_{0.7}$ Ca $_{0.3}MnO_3$ (LCMO, मोटाई ≈ 8.8 एनएम) और Pr $_{0.58}$ Ca $_{0.42}MnO_3$ (PCMO, मोटाई ≈ 4.4 एनएम) की 10 परतें ≈ 13.2 एनएम की परत आवधिकता के साथ आरएफ मैग्नेट्रोन कण क्षेपण/स्पटरन द्वारा (001) उन्मुख $LaAlO_3$ सबस्ट्रेट पर विकसित की गई हैं। ये सुपरलैटिस समतल में स्थित आसान चुंबकीय अक्ष के साथ मजबूत चुंबकीय अनिसोट्रॉपी दिखाते हैं। इन-सीटू O_2-एनील्ड सुपरलैटिस किसी भी इंसुलेटर-मेटल ट्रांज़िशन (IMT) को या तो धारा/करंट इन-प्लेन (CIP) या प्लेन (CPP) ज्यामिति की लंबवत धारा में प्रदर्शित नहीं करता है। हालाँकि, एक्स-सीटू एनील्ड सुपरलैटिस ≈ 220 K की वार्मिंग IMT और CPP में ≈ 68 K और ≈ 83 K पर एक और पुनः निर्गत IMT और "धारा समानांतर और समतल के लंबवत" (CPPP) ज्यामिति को दर्शाता है। सीआईपी कॉन्फ़िगरेशन में सुपरलैटिस तल के साथ अभिगमन का प्रभुत्व है, जो प्रणाली का आसान चुंबकीय तल भी है। परिणामी अभिगमन व्यवहार लौहचुंबकीय एलसीएमओ परत के समान होता है। अन्य दो ज्यामिति, अर्थात समतल के लंबवत धारा (सीपीपी) और "समतल के समानांतर और लंबवत धारा" (सीपीपीपी), पूरी तरह से नए और अनूठे अभिगमन व्यवहार को उजागर करती हैं। ये दोनों परिवहन ज्यामिति निचले तापमान क्षेत्र में अतिरिक्त आईएमटी को जन्म देती हैं, जो शैथिल्य/हिस्टेरेसिस और मेटा-प्रतिरोधक अभिलक्षण को दर्शाती है। सीपीपी कॉन्फ़िगरेशन में शैथिल्य/हिस्टेरेसिस और मेटा-प्रतिरोधक व्यवहार अधिक प्रभावी होते हैं जिसमें अभिगम हार्ड-चुंबकीय अक्ष के साथ और चुंबकीय रूप से अव्यवस्थित इंटरफेस/अंतराफ़लक के पार होता है। थर्मल शैथिल्य/हिस्टेरेसिस को मूर्त रूप देने वाले दूसरे आईएमटी के रूप में प्रकट हुए नए व्यवहार की घटना, और प्रतिरोधकता कूद को प्रावस्था पृथक्करण तथा चुंबकीय अनिसोट्रॉपी के कारण इंटरफेशियल चुंबकीय तरल जैसे प्रावस्था के संयुक्त प्रभाव के लिए जिम्मेदार ठहराया जाता है। प्रतिस्पर्धी $3d(z^2- r^2)$ और $3d(x^2- y^2)$ कक्षीय क्रम इस तरह की घटना में महत्वपूर्ण भूमिका निभा सकते हैं।



(ए) सीपीपी और (बी) सीपीपीपी ज्यामिति में ऑक्सीजन एनील्ड सुपरलैटिस की तापमान पर निर्भर प्रतिरोधकता। इनसेट संभावित धारा प्रवाह पथ (तीर) के साथ संबंधित अभिगमन कॉन्फ़िगरेशन का योजनाबद्ध प्रदर्शन करते हैं। मापा गया एलएफएमआर भी संबंधित आंकड़ों में दिखाया गया है।

मैग्नेट्रॉन स्पटरिंग का उपयोग करके टोपोलॉजिकल इंसुलेटर पतली फिल्मों का विकास

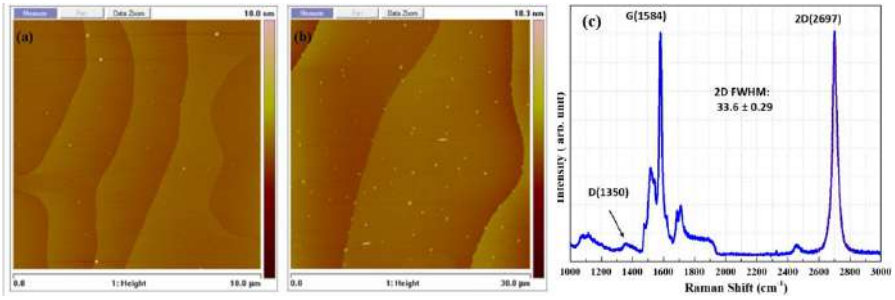
अधिकतर टोपोलॉजिकल इंसुलेटर पतली परत तथा हेटेरो-संरचनाएं आणविक बीम एपिटेक्सी का उपयोग करके विकसित की गई हैं और इस प्रकार डिवाइस एकीकरण स्तर पर उनका उपयोग सीमित हो जाता है। बहु-स्रोत मैग्नेट्रोन स्पटरन (बेस प्रेशर: ≤ 2×10-7 एमबार) सुविधा का उपयोग विस्तृत क्षेत्र Bi_2Se_3 में पतली फिल्मों को नीलम (0001) सबस्ट्रेट पर जमा करने के लिए किया गया है। इसके अलावा, स्पटरित Bi_2Se_3 फिल्मों को ट्यूबलर भट्ठी में पोस्ट-सेलेनाइज किया गया और एक्स-रे विवर्तन विश्लेषण से नीलमणि (0001) सबस्ट्रेटों पर सी-अक्ष उन्मुख फिल्म का पता चला। चित्र में ~40 एनएम पतली फिल्म के तापमान पर निर्भर मैग्नेटो-प्रतिरोध (एमआर) डेटा से पता चलता है कि (-2 से 2) टी के लंबवत कम चुंबकीय क्षेत्र में और 2K और 5 K के तापमान पर, MR B = 0 T के चारों ओर एक तीव्र कस्प जैसा बनाता है [चित्र (बी)]। यह एक क्वांटम हस्तक्षेप घटना है, जिसे कमजोर एंटी-लोकलाइज़ेशन (वाल) प्रभाव के रूप में जाना जाता है और इस कस्प के लिए जिम्मेदार माना जाता है। 20 K पर, यह WAL प्रभाव कम हो जाता है और 100 K पर गायब हो जाता है तथा यह कस्प एक परवलयिक आकार लेता है जो WAL के विपरीत है और प्रकृति में उत्तम है। यह अध्ययन वाल घटना के साथ Bi_2Se_3 पतली फिल्मों को विकसित करने के लिए मैग्नेट्रोन स्पटरिंग प्रणाली की क्षमता को दर्शाता है जो क्वांटम-आधारित उपकरणों के लिए बड़े क्षेत्र की स्पटर फिल्मों के भावी अनुप्रयोगों का सुझाव देता हैं।



Bi_2Se_3 तनु फिल्म का मैग्नेटो-प्रतिरोध: (ए) -12 से 12 T और (बी) -2 से 2 T

ग्राफीन एपिटैक्सी (ग्रेप ई) प्रणाली का उपयोग करके बड़े छतों के साथ एपिटैक्सियल मोनोलेयर ग्राफीन

यह ज्ञात है कि विभिन्न सोपानों में हॉल बार उपकरणों में महसूस किया जाने वाला क्वांटम हॉल प्रभाव, पद कोर पर परिमित बाइलेयर पैच के कारण प्रतिकूल प्रभाव डालता है। इसलिए, एक ही वेदिका पर निर्मित हॉल बार उपकरण एपिटैक्सियल ग्राफीन-आधारित क्वांटम हॉल प्रतिरोध मानक की प्राप्ति में बेहतर प्रदर्शन कर सकते हैं। आम तौर पर, मोनोलेयर एपिटैक्सियल ग्राफीन की रिपोर्ट की गई वेदिका की चौड़ाई 0.5 से कुछ (3-5) μm तक होती है। विस्तृत वेदिकाओं के साथ SiC पर एपिटैक्सियल मोनोलेयर ग्राफीन विकसित करने के लिए ग्रेप ई प्रणाली के विकास मापदंडों को सावधानीपूर्वक समायोजित किया गया है। इसलिए, एक ही वेदिका पर निर्मित हॉल बार उपकरण एपिटैक्सियल ग्राफीन-आधारित क्वांटम हॉल प्रतिरोध मानक की प्राप्ति में बेहतर प्रदर्शन कर सकते हैं। आम तौर पर, मोनोलेयर एपिटैक्सियल ग्राफीन की रिपोर्ट की गई वेदिका की चौड़ाई 0.5 से कुछ (3-5) μm तक होती है।। विस्तृत वेदिकाओं के साथ SiC पर एपिटैक्सियल मोनोलेयर ग्राफीन विकसित करने के लिए ग्रेपE प्रणाली के विकास मापदंडों को सावधानीपूर्वक समायोजित किया गया है। नीचे दिया गया चित्र (ए, बी) विकसित एपिटैक्सियल ग्राफीन की एएफएम टोपोलॉजी छवियां दिखाता है और यह दर्शाता है कि वेदिका की चौड़ाई ~ 20 माइक्रोन जितनी बड़ी हो सकती है। एएफएम छवियां अंतर्निहित 4H-SiC (0001) पर एपिटैक्सियल ग्राफीन के कालीन जैसे फैलाव के साथ सहज पद-वेदिका आकृति विज्ञान दिखाती हैं।प्रावस्था अनुरूप छवियां (यहां नहीं दिखाई गई हैं) पद कोरों को छोड़कर केवल एक प्रकार के कंट्रास्ट की पुष्टि करती हैं, जो विकसित ग्राफीन की केवल एक प्रकार की ऊंचाई की पुष्टि करती हैं। हमने एक ही नमूने के विभिन्न क्षेत्रों में कई समान एएफएम छवियां ली हैं। हमने नमूने के विभिन्न क्षेत्रों में कई रमन स्पेक्ट्रा भी दर्ज किए हैं और प्रतिनिधि रमन स्पेक्ट्रम में से एक को चित्र (सी) में दिखाया गया है। 2D शिखर की चरम स्थिति और एफडब्ल्यूएचएम मोनोलेयर ग्राफीन की वृद्धि की पुष्टि करते हैं।

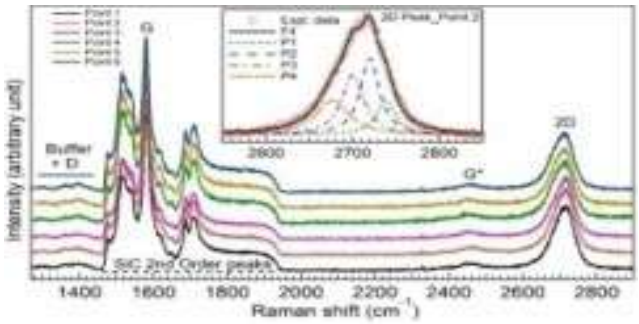


SiC पर विकसित मोनोलेयर एपिटैक्सियल ग्राफीन की स्थलाकृतिक एएफएम छवियां: (ए) 10 x 10 μm2 और (बी) 30 x 30 μm2। (सी) SiC पर विकसित एपिटैक्सियल मोनोलेयर ग्राफीन का रमन स्पेक्ट्रा। 2D शिखर की शीर्ष स्थिति और एफडब्ल्यूएचएम एकल लोरेंत्ज़ियन फिटिंग द्वारा प्राप्त की जाती है। सभी रमन अभिलक्षण चिन्हित हैं।

ग्रेप ई सिस्टम का उपयोग करके बृहत क्षेत्र एपिटैक्सियल द्विपरत ग्राफीन की नियंत्रित वृद्धि

यद्यपि मोनोलेयर ग्राफीन बहुत आकर्षक है क्योंकि इसमें विभिन्न असामान्य भौतिक घटनाएँ और गुण मौजूद हैं, इसकी अंतराल रहित प्रकृति विभिन्न अनुप्रयोगों, विशेष रूप से, अर्धचालक और ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक उपकरणों के

लिए एक सीमांत करने वाला कारक है। इसलिए, द्विपरत ग्राफीन, परिमित बैंडगैप के साथ, डिवाइस अनुप्रयोगों के लिए एक रोमांचक संभावना है और हाल ही में द्विपरत ग्राफीन ने भी अत्यधिक दिलचस्पी/सरोकार को आकर्षित किया है क्योंकि यह क्वासिक्रिस्टलिनिटी, सुपरकंडक्टिविटी आदि जैसी नवीन भौतिक घटना को दर्शाता है।आम तौर पर, एपिटैक्सियल मोनोलेयर ग्राफीन वृद्धि के दौरान द्विपरत पैच स्टेप किनारों पर विकसित होते है। हालाँकि, विस्तृत क्षेत्र (मिमी स्केल) में सजातीय द्विपरत ग्राफीन का विकास मोनोलेयर को विकसित करने जितना आसान नहीं है। हमने अपने ग्रेप ई सिस्टम में एक अलग वृद्धि कॉन्फ़िगरेशन (खुला कॉन्फ़िगरेशन) का उपयोग किया है और प्रारंभिक परिणाम बहुत आशाजनक हैं क्योंकि हम बड़े क्षेत्र में सजातीय द्विपरत एपिटैक्सियल ग्राफीन वृद्धि के प्रमाण देखते हैं। यह चित्र एक ही नमूने पर छह अलग-अलग बिंदुओं पर एकत्रित रमन स्पेक्ट्रा को दर्शाता है और इनसेट 2D शिखर को दर्शाता है। इस 2D शिखर को चार लोरेंत्ज़ियन घटकों द्वारा अच्छी तरह से फिट किया जा सकता है, जैसा कि द्विपरत ग्राफीन के लिए अपेक्षित है। हम स्पष्ट रूप से देख सकते हैं कि सभी विभिन्न बिंदुओं के लिए रमन स्पेक्ट्रा रेखा आकार में बहुत समान हैं। सभी रमन स्पेक्ट्रा, अब तक कम से कम 2 विकसित नमूनों के लिए, पुनरुत्पादनीय द्विपरत एपिटैक्सियल ग्राफीन वृद्धि की पुष्टि करते हैं।

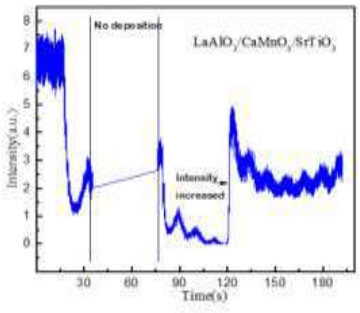


4H-SiC (0001) पर विकसित एपिटैक्सियल द्विपरत ग्राफीन नमूने के विभिन्न बिंदुओं पर रमन स्पेक्ट्रा प्राप्त किया गया। इनसेट में चार लोरेंट्ज़ियन फिटिंग घटकों के साथ 2D दिखाया गया है। रमन के सभी अभिलक्षण अंकित हैं।

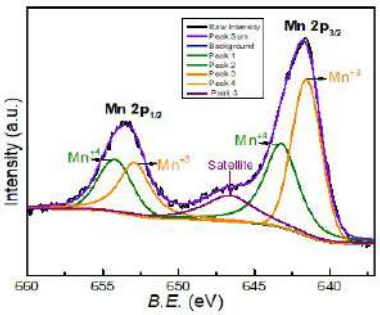
<u>LAO/STO इंटरफ़ेस पर 1uc बफर परत द्वारा ध्रुवीय प्रभाव का शमन</u>

सुलेटिंग ऑक्साइड STO($SrTiO_3$) और LAO($LaAlO_3$) के इंटरफेस पर देखी गई द्वि-आयामी इलेक्ट्रॉन गैस (2DEG) आकर्षक अभिगमन गुण (जैसे सुपरकंडक्टिविटी, मैग्नेटोरेसिस्टेंस, फेरोइलेक्ट्रिसिटी, ट्यूनेबल मेटल-इंसुलेटर ट्रांज़िशन) दिखाती है लेकिन इन प्रणालियों में इलेक्ट्रॉनों की गतिशीलता तुलनात्मक रूप से अर्धचालक हेटरोस्ट्रक्चर की तुलना में कम है। इंटरफ़ेस पर वाहकों की इलेक्ट्रॉन गतिशीलता को बढ़ाने के लिए, कम तापमान पर वृद्धि, ध्रुवीय सॉल्वैंट्स का उपयोग, सबस्ट्रेट मिसकट कोणों को बदलना और इंटरफेस पर बफर परत डालने जैसी विभिन्न विधियों को नियोजित किया गया है। हाल ही में, $La_{1-x}Sr_xMnO_3$ जैसे मैंगनीज का LAO/STO इंटरफ़ेस पर बफर परत के रूप में अध्ययन किया गया है जिसके परिणामस्वरूप गतिशीलता में वृद्धि हुई है तथा उपकरणों का प्रदर्शन बेहतर हुआ है। हमने LAO/STO हेटरोस्ट्रक्चर में बफर परत के रूप में CMO($CaMnO_3$) के प्रभाव का अध्ययन किया। पीएलडी तकनीक का उपयोग करके एलएओ/एसटीओ के इंटरफेस पर 1यूनिट सेल (यूसी) मोटाई की सीएमओ की एक बफर परत विकसित की गई, फिल्म की गुणवत्ता की निगरानी इन-सीटू रिफ्लेक्शन हाई एनर्जी इलेक्ट्रॉन डिफ्रेक्शन (आरएचईईडी) के माध्यम से की गई।

वृद्धि मापदंडों में 1.3mJ/cm2 की ऊर्जा घनत्व और 1Hz की लेजर आवृत्ति पर 10^{-3}mbar ऑक्सीजन दबाव में 780°C के सब्सट्रेट तापमान के साथ KrF लेजर (λ=248nm) शामिल है। इन अनुकूलित स्थितियों में, सीएमओ की 1 uc बफर परत और उसके बाद 10uc LAO को TiO_2 टर्मिनेटेड STO पर विकसित किया गया। यह आंकड़ा विकास के दौरान देखे गए RHEED तीव्रता दोलन को दर्शाता है जो विकसित सीएमओ(1 uc) और LAO(10uc) फिल्मों की मोटाई की पुष्टि करता है और जमाव से पहले और बाद में धारियों की उपस्थिति विकसित फिल्म की एपिटैक्सियल प्रकृति को दर्शाती है।



वृद्धि के दौरान RHEED दोलन देखे गए



मैंगनीज कोर लेवल XPS स्पेक्ट्रा

नमूने की इन्सुलेशन प्रकृति का कारण जानने के लिए एक्सपीएस का प्रदर्शन किया गया। LAO (10uc)/CMO(1uc)/STO का XPS डेटा (सर्वेक्षण स्कैन) मुख्य रूप से La, Al और O **के शिखर को दर्शाता है।** यहां **तक कि गहराई प्रोफ़ाइल विश्लेषण भी** Ca और Mn **के शिखर को नहीं दर्शाता है। हम सीएमओ बफर परत पर एमएन की ऑक्सीकरण अवस्था से संबद्ध हैं,** इसलिए हमने एलएओ परत की मोटाई 10uc से घटाकर 4uc कर दी है। यह चित्र Mn **का मुख्य स्तर स्पेक्ट्रा दर्शाता है।** $2p_{3/2}$ और $2p_{1/2}$ शिखर, प्रत्येक में दो शिखर लगे थे, जो Mn^{+3} और Mn^{+4} **वैलेंस अवस्थाओं की उपस्थिति दर्शाते थे। इसके अलावा,** Mn^{3+} अवस्था को **संदर्भित करने वाले शिखर में अपेक्षाकृत उच्च शिखर तीव्रता होती है और** Mn^{4+} **अवस्था को संदर्भित करने वाले शिखर की तुलना में वक्र के नीचे एक बड़ा क्षेत्र होता है,** जो CMO **बफर परत में** Mn^{4+} आयनों के बहुतायत/बहुसंख्या से Mn^{3+} **आयनों में कमी की पुष्टि करता है।** यह Mn^{4+} आयनों के बहुसंख्या में कमी से Mn^{3+} **आयन नमूने की इन्सुलेशन प्रकृति के लिए जिम्मेदार है।** संवर्धित **हेटरोस्ट्रक्चर का प्रतिरोध** 10^7 ओम के क्रम का पाया जाता है। पूर्व अवलोकनों से पता चलता है कि LAO/STO **के बीच चार्ज स्थानांतरण को रोकने के** लिए आवश्यक महत्वपूर्ण मोटाई 2-3uc है, **हालांकि हमारे अध्ययन से पता चलता है कि** 1uc बफर परत भी **अंतराफलक पर चार्ज स्थानांतरण को रोक सकती है।**

सीएसआईआर-एनपीएल (केंद्रीय सुविधा) में क्रायोजेनिक्स संयंत्र और सुविधाएं

यह एक केंद्रीय सुविधा है जो प्रयोगशाला के प्राथमिक मानकों और संश्लेषण सुविधाओं के विभिन्न निम्न तापमान आधारित अभिलक्षण, **रखरखाव और संचालन के लिए तरल नाइट्रोजन** (LN_2) और तरल हीलियम (LHe) की मांग को पूरा करती है। वर्तमान में, हमारे पास दो (नाइट्रोजन और हीलियम गैस) **द्रवीकरण संयंत्र हैं**:

• तरल नाइट्रोजन संयंत्र:

तरल नाइट्रोजन संयंत्र, **मॉडल स्टिरलिन**-4, मेसर्स स्टर्लिंग **क्रायोजेनिक्स एंड रेफ्रिजरेशन बी वी**, नीदरलैंड से खरीदा गया था और इसमें उत्पादन जुलाई 2003 **से शुरू हुआ था। यह द्रवीकरण** यंत्र 4-सिलेंडर स्टर्लिंग चक्र-**आधारित मशीन है और इसकी क्षमता** लगभग 35 लीटर/घंटा **तरल नाइट्रोजन उत्पन्न करने की है। वर्तमान में कुल तरल नाइट्रोजन भंडारण क्षमता** 8000 लीटर है जिसमें 6000 **लीटर ऊर्ध्वाधर दीवार और स्वचालित भरने के लिए तरल पदार्थ से जुड़ा** 2000 लीटर क्षैतिज दीवार शामिल है। पिछले वित्त वर्ष (2021-22) में तरल नाइट्रोजन का वार्षिक उत्पादन 31,000 लीटर से अधिक है।

संस्थान की उपकरण सुविधाएं, जो क्रायोजेनिक संयंत्र से क्रायोजेन (तरल नाइट्रोजन) द्वारा समर्थित हैं: भौतिक संपत्ति मापन प्रणाली, **उच्च रिज़ॉल्यूशन ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी**, स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप, **बीईटी सतह विश्लेषण**, ट्रिपल प्वाइंट मापन, प्राथमिक दबाव मानक (यूआईएम), न्यून तापमान रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी, **थर्मल वाष्पीकरण इकाइयां**, प्रसार पंप **और विभिन्न सामग्री संश्लेषण प्रणाली** / समूह एमबीई, पीएलडी, सौर, एचईपीपी, **कार्बन आदि।**

• **तरल हीलियम संयंत्र:** वर्तमान में हमारे पास लिंडेल-70 टरबाइन आधारित हीलियम द्रवीकरणकर्ता है। इसे मेसर्स लिंडेक्रायोटेक्निक, एजी, स्विट्जरलैंड से खरीदा गया था। यह प्लांट अक्टूबर 2012 से चालू है। इसकी द्रवीकरण प्रक्रिया गतिशील रूप से संतुलित गैस धारक टर्बो विस्तारकों के साथ क्लॉड चक्र पर आधारित है। कोल्डबॉक्स में एक शोधक भी एकीकृत किया गया है, ताकि द्रवीकरणकर्ता उपयोगकर्ताओं से प्राप्त हीलियम को स्वीकार कर सके, जिसमें 10% तक वायु अशुद्धियाँ होती हैं। वर्तमान में कुल तरल हीलियम भंडारण क्षमता 1000 लीटर है। इसकी उत्पादन क्षमता 25 लीटर/घंटा (पूर्व-शीतलन के बिना) और लगभग 50 लीटर/घंटा (पूर्व-शीतलन के साथ) है। पिछले वित्त वर्ष (2021-22) में तरल हीलियम का वार्षिक उत्पादन 9,500 लीटर से अधिक है।

तरल हीलियम

संस्थान में विभिन्न प्रयोगशालाओं में तरल हीलियम के उपयोग के बाद, वाष्पित हीलियम गैस को पुनः द्रवीकरण के लिए वापस प्राप्त किया जाता है। संस्थान के पास रिकवरी/ पुनर्प्राप्ति लाइनों का एक बड़ा नेटवर्क है, जो संस्थान की विभिन्न प्रयोगशालाओं तक फैला हुआ है। निम्नतापिकी संयंत्रों में हीलियम पुनर्प्राप्ति प्रणाली भी होती है, जो उपरोक्त पुनर्प्राप्ति नेटवर्क के माध्यम से विभिन्न प्रयोगशालाओं द्वारा भेजी गई बड़ी मात्रा में हीलियम गैस को संभालती है, जिसमें लगभग ~ 85% हीलियम गैस की पुनर्प्राप्ति होती है और उच्च दबाव वाले हीलियम कंप्रेसर के साथ संपीड़ित करने और शुद्ध करने के बाद पुन: द्रवीकरण होता है।

संस्थान की उपकरण सुविधाएं जो निम्नतापिकी संयंत्रों से प्राप्त क्रायोजेन/शीतजन मिश्रण (तरल हीलियम) द्वारा समर्थित हैं: भौतिक संपत्ति मापन प्रणाली, चुंबकीय संपत्ति मापन प्राथमिक मानक: (क्वांटम हॉल प्रतिरोध और जोसेफसन वोल्टेज प्रणाली)। निम्न तापमान रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी, निम्न तापमान अल्ट्राफास्ट स्पेक्ट्रोस्कोपी, निम्न तापमान ईपीआर, एमओकेई सेटअप और वाहक मापन के लिए विभिन्न निम्न तापमान आधारित क्रायोस्टेट।

पर्यावरण विज्ञान और बायोमेडिकल मापिकी

सीएसआईआर-एनपीएल का पर्यावरण विज्ञान और जैव चिकित्सा मापिकी प्रभाग (ईएसबीएमडी) विभिन्न हितधारकों के साथ काम करके अपने मिशन परियोजना के तहत वायुमंडलीय प्रदूषण, जैव चिकित्सा मापिकी और सेंसर डिवाइस मापिकी के क्षेत्र में गुणवत्ता मापन को बढ़ावा दे रहा है। प्रभाग में चार विशेष विभाग हैं, अर्थात् वायुमंडलीय विज्ञान व मापिकी, गैस मापिकी, जैव चिकित्सा मापिकी, और सेंसर डिवाइस व मापिकी। इनमें से प्रत्येक विभाग पर्यावरण, गैस मानक और सेंसर विकास तथा जैव चिकित्सा के क्षेत्र से संबंधित राष्ट्रीय महत्व के मुद्दों पर काम कर रहा है। प्रत्येक विभाग की गतिविधियों का संक्षिप्त विवरण नीचे वर्णित है:

वायुमंडलीय विज्ञान और मापिकी

पर्यावरण निगरानी के क्षेत्र में डेटा गुणवत्ता एक प्रमुख चिंता का विषय है क्योंकि ऐसे मापों की विश्वसनीयता को समझने की आवश्यकता है। आज के परिदृश्य में उपकरणों की भूमिका और अंशांकन जैसे मुद्दे सबका ध्यान खींच रहे हैं। यूएसईपीए, टीयूवी, एमसीईआरटी आदि अधिकांश आयातित उपकरणों के प्रमाणीकरण में शामिल कुछ महत्वपूर्ण एजेंसियां हैं। भारतीय परिस्थितियों में काम करने वाले उपकरण द्वारा मापन की गुणवत्ता उतार-चढ़ाव और अस्थिर पर्यावरणीय स्थितियों से अत्यधिक प्रभावित होती है। इसलिए प्रमाणन प्रणाली को भारतीय परिस्थितियों के अनुरूप बनाया जाना चाहिए। हालाँकि, भारत में पर्यावरण निगरानी उपकरणों के लिए कोई प्रमाणन प्रक्रिया मौजूद नहीं है। विश्वसनीय डेटा का सृजन अनुमार्गणीय और सटीक मापन से संबंधित है। दिसंबर 2018 में, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओईएफ एंड सीसी) ने वायु प्रदूषण उपकरणों की निगरानी के लिए सीएसआईआर-एनपीएल को "प्रमाणन एजेंसी" के रूप में नामित किया। इसे देखते हुए, उपविभाग कई स्वचालित वायु निगरानी प्रणालियों (एएमएस), विशेष रूप से सतत उत्सर्जन निगरानी प्रणालियों (सीईएमएस) और सतत परिवेशी वायु गुणवत्ता निगरानी प्रणालियों (सीएएक्यूएमएस) के लिए परीक्षण और अंशांकन सुविधा स्थापित करने के लिए परिश्रमपूर्वक काम कर रहा है। यह आने वाले वर्षों में विभिन्न स्रोतों से पर्यावरण निगरानी डेटा की गुणवत्ता सुनिश्चित करने में प्रमुख बाधाओं को दूर करके प्रमाणन प्रदान करने वाली एक नई राष्ट्रीय सुविधा के रूप में उभरेगी। यह विभाग ग्रीनहाउस गैसों (जीएचजी) और कणिका पदार्थ जैसे कई वायुमंडलीय प्रदूषकों का निरीक्षण करता है, ताकि उनके रासायनिक और भौतिक गुणों का अध्ययन किया जा सके और अत्याधुनिक उपकरणों और मॉडलों की मदद से पारिस्थितिकी तंत्र को प्रभावित करने में उनकी भूमिका की पहचान की जा सके। ईएसबीएमडी वर्तमान में वायुमंडलीय निगरानी में तल्लीन भारत में विभिन्न एजेंसियों और संस्थानों द्वारा वायुमंडलीय ट्रेस/अनुरेख प्रजातियों के सटीक मापन के लिए विश्वसनीय प्रणाली/दृष्टिकोणों का विकास कर रहा है। इस क्षेत्र में कार्य अत्यधिक और गंभीर महत्व रखता है क्योंकि वायु की गुणवत्ता और वायुमंडलीय परिवर्तन मानव स्वास्थ्य और जीवमंडल पर महत्वपूर्ण प्रभाव डालते हैं। माप गुणवत्ता में प्रगति से सामाजिक लाभ होंगे जैसे वायु गुणवत्ता में सुधार और जलवायु परिवर्तन को कम करने के लिए बेहतर नीति निर्माण को बढ़ावा देना। मापन गुणवत्ता में प्रगति से सामाजिक लाभ होंगे जैसे वायु गुणवत्ता में सुधार और जलवायु परिवर्तन को कम करने के लिए बेहतर नीति निर्माण को बढ़ावा देना। यह विभाग वायु प्रदूषकों को मापने के लिए अल्प लागत स्वदेशी निगरानी उपकरण विकसित करने में भी शामिल है। इसके अलावा, भारतीय अक्षांशों, ध्रुवीय क्षेत्रों और स्थलीय पर्यावरणीय स्थितियों पर आयनित और गैर-आयनीकृत वायुमंडलीय मीडिया का अभिलक्षण ज्वलंत मुद्दे हैं, जिन पर यह विभाग वर्तमान में भी काम कर रहा है। इस वैज्ञानिक गतिविधि में रेडियो संचार और नेविगेशन की बेहतरी के लिए रेडियो प्रसार का महत्वपूर्ण अध्ययन, वायुमंडलीय युग्मन प्रक्रियाओं (निचले और ऊपरी वायुमंडल में), आयनमंडलीय भूकंप पूर्वगामी अध्ययन और अन्य सामाजिक/रणनीतिक अनुप्रयोगों का अध्ययन शामिल है। यह विभाग अंतरिक्ष मौसम क्षेत्रीय चेतावनी केंद्र (आरडब्ल्यूसी, एनपीएल-इंडिया) के माध्यम से दुनिया भर के उपयोगकर्ताओं को आयनमंडलीय पूर्वानुमान भी प्रदान करता है।

- **सौर चक्र 24 के दौरान देशांतरों में अचानक समतापमंडलीय तापन की घटनाओं के प्रति आयनोस्फेरिक प्रतिक्रिया का एक अध्ययन**

दिसंबर 2008 से दिसंबर 2019 तक सौर चक्र 24 में असामान्य प्रगति हुई और यह एक सदी में सबसे कमजोर चक्र था, जो निचले वायुमंडल से तरंग बल के बोधगम्य प्रभाव का अध्ययन करने के लिए एक आदर्श परिदृश्य प्रदान करता है। सौर चक्र 24 (आर्कटिक शीतकालीन 2008/2009) के दौरान अचानक समतापमंडलीय तापन (एसएसडब्ल्यू) की मौसम संबंधी घटना के लिए आयनोस्फेरिक प्रतिक्रिया भूमंडलीय स्थिति निर्धारण प्रणाली - व्युत्पन्न कुल इलेक्ट्रॉन सामग्री (वीटीईसी) और चार अनुदैर्ध्य श्रृंखलाओं के लिए मासिक माध्यिका (ΔVTEC) से इसके विचलन का उपयोग करके जांच की गई थी। प्रत्येक श्रृंखला में आठ स्टेशन शामिल हैं, जो दोनों गोलार्धों में विभिन्न अक्षांशों को कवर करते हैं। वीटीईसी (VTEC) की देशांतर- और अक्षांश-निर्भर प्रतिक्रिया चरम ध्रुवीय समतापमंडलीय तापमान विसंगति (ΔTmax) के ~3 सप्ताह के भीतर देखी जाती है, जिसमें अमेरिकी और ऑस्ट्रेलियाई-पूर्वी एशियाई क्षेत्रों में कम-अक्षांश स्टेशनों के लिए अधिकतम भिन्नता देखी जाती है। यह देखा गया है कि मामूली वार्मिंग घटनाओं के दौरान बदलाव तुलनीय होते हैं या कभी-कभी प्रमुख वार्मिंग घटनाओं की तुलना में बड़े/अधिक होते हैं। ये प्रतिक्रियाएं सौर गतिविधि में वृद्धि के साथ बढ़ती हैं, प्रमुख एसएसडब्ल्यू घटनाएं मुख्य रूप से मध्यम और निम्न सौर गतिविधि अवधि के दौरान देखी जाती हैं और छोटी SSW उच्च सौर गतिविधि अवधि के दौरान देखी जाती हैं। समान आयनीकृत स्थितियों के तहत, ΔTmax और SSW प्रकार (प्रमुख या लघु) के बावजूद एक समान आयनमंडलीय प्रतिक्रिया देखी जाती है; हालाँकि, समान SSW सक्रियता के तहत, आयनमंडलीय प्रतिक्रिया में कोई प्रमुख पैटर्न नहीं देखा गया है। अक्षांश-निर्भर अर्धदैनिक आयनोस्फेरिक व्यवहार केवल कुछ घटनाओं के लिए देखा जाता है। SSW के दौरान निचले और ऊपरी वायुमंडल के बीच यह ऊर्ध्वाधर युग्मन मुख्य रूप से वीटीईसी (VTEC) में 13-16 दिनों की आवधिकता के साथ-साथ 9, 7, 5 और 3 दिनों की अन्य आवधिकता से प्रभावित होता है।

• भू-चुंबकीय निम्न-मध्य अक्षांश के संक्रमण क्षेत्र पर रात्रिकालीन एमएसटीआईडी और मध्य-अक्षांश क्षेत्र-संरेखित प्लाज्मा ह्रास अंत: क्रिया का अध्ययन: हेनले, भारत से पहला परिणाम।

रात्रिकालीन मध्यम पैमाने पर चलायमान आयनमंडलीय विक्षोभ (एमएसटीआईडी) और भू-चुंबकीय उत्तर-दक्षिण उन्मुख क्षेत्र-संरेखित प्लाज्मा ह्रास संरचना के बीच अंत: क्रिया की जांच एक भू-चुंबकीय रूप से शांत रात्रि (06 मई 2019, एपी = 4) को हेनले, लेह लद्दाख (32.7°N, 78.9°E; Mlat. ~24.1°N), भारत में की गई है। परिणाम हेनले में 630.0 एनएम पर संचालित एक नव स्थापित एयरग्लो इमेजर का उपयोग करके किए गए अवलोकनों पर आधारित हैं जो भू-चुंबकीय निम्न-मध्य अक्षांशों का एक संक्रमण क्षेत्र है। प्रक्रियाओं के एक अनुक्रम ने इस अद्वितीय अंत: क्रिया का गठन किया जिसमें इमेजर के दृश्य क्षेत्र के भीतर एमएसटीआईडी का विकासशील चरण, क्षेत्र-संरेखित प्लाज्मा ह्रास संरचना का क्रमिक झुकाव तथा अंततः एमएसटीआईडी के साथ विलय और अंतःक्रिया के बाद एकल एमएसटीआईडी संरचना के रूप में विलयित संरचना का प्रसार शामिल है। ऐसा प्रतीत होता है कि तंत्र विकासशील एमएसटीआईडी के अंधेरे और उज्ज्वल बैंड के भीतर असमान लेकिन विपरीत दिशा में निर्देशित ध्रुवीकरण विद्युत क्षेत्रों द्वारा नियंत्रित किया जाता है, जिसका क्षैतिज तल पर प्रक्षेपण एयरग्लो छवियों में देखा जा सकता है। यह कार्य भू-चुंबकीय निम्न-मध्य अक्षांश संक्रमण क्षेत्र पर एमएसटीआईडी के विकासशील चरण और प्लाज्मा कमी संरचना के बीच बातचीत को दर्शाने वाला पहला अवलोकन है, जो अंतर्निहित प्लाज्मा अनियमितता प्रक्रियाओं को समझने के लिए महत्वपूर्ण है।

• उन्नत उपग्रह-आधारित स्थिति निर्धारण के लिए आर्कटिक और अंटार्कटिक क्षेत्रों में ध्रुवीय आयनोस्फेरिक व्यवहार की तुलना

इस कार्य का मुख्य फोकस आयनमंडलीय कुल इलेक्ट्रॉन सामग्री (टीईसी) की गोलार्ध सममित और असममित विशेषताओं और उत्तरी और दक्षिणी ध्रुवीय आयनमंडल में अंतरग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र (आईएमएफ) पर इसकी निर्भरता की जांच करना है। आयाम और प्रावस्था प्रस्फुरण में परिवर्तन की जांच वैश्विक आयनमंडलीय प्रस्फुरण/सिंटिलेशन और टीईसी मॉनिटरिंग (जीआईएसटीएम) प्रणाली के माध्यम से उत्तरी ध्रुव पर [हिमाद्रि स्टेशन; भौगोलिक 78°55′ उत्तर, 11°56′ पूर्व] और दक्षिणी ध्रुव [मैत्री स्टेशन; भौगोलिक 70°46′ दक्षिण 11°44′ पूर्व] पर रिकार्ड की जाती है। अवलोकन से पता चलता है कि %TEC परिवर्तनशीलता की सीमा आर्कटिक क्षेत्र (-25% से 25%) की तुलना में अंटार्कटिक क्षेत्र (-40% से 60%) पर अपेक्षाकृत अधिक है, जो प्रमुख सौर फोटो-आयनीकरण उत्पादन प्रक्रिया की भूमिका की पुष्टि करती है। हमारा विश्लेषण इस बात की पुष्टि करता है कि ध्रुवीय अक्षांशों पर टीईसी भिन्नता मैग्नेटोस्फीयर आयनोस्फीयर युग्मन का एक कार्य है, जो एक्स (बीएक्स), वाई

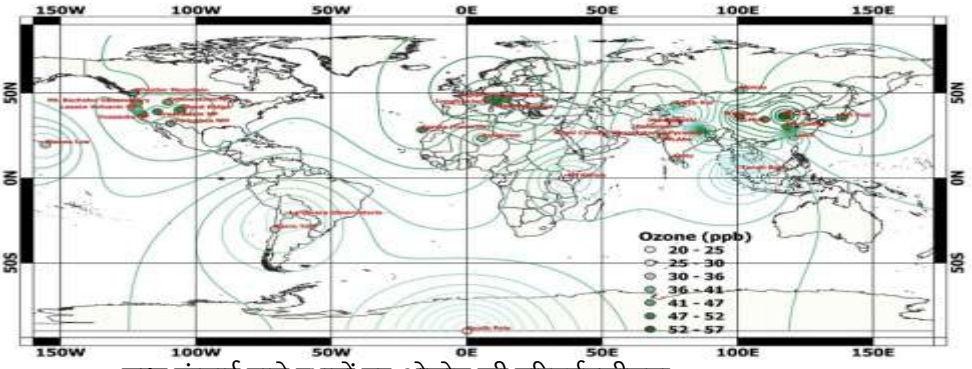
(बाय), और जेड (बीजेड) विमान में अंतरग्रहीय चुंबकीय क्षेत्र (आईएमएफ) अभिविन्यास और परिमाण पर निर्भर करता है। TEC में दृश्यमान वृद्धि उत्तरी ध्रुवीय अक्षांश में तब देखी जाती है जब Bx< 0, By< −6 nT या By > 6 nT और Bz> 0 होती है जबकि दक्षिणी ध्रुवीय अक्षांश Bx> 0, −6 nT<By < 6 nT और Bz< 0 के साथ TEC वृद्धि महसूस करता है। इसके अलावा, जांच से पता चलता है कि दोनों स्टेशनों पर टीईसी के अस्थायी बदलाव के साथ उत्कृष्ट सहसंबंध के साथ असामान्य भू-चुंबकीय स्थितियों के दौरान प्रावस्था प्रस्फुरण की तीव्रता आयाम प्रस्फुरण की तुलना में अधिक स्पष्ट है। मापदंडों में संगत विविधताओं का अध्ययन कण वर्षण/अवक्षेपण, ऑरोरल अंडाकार विस्तार; जूल के तापन नियम और अन्य आयनमंडलीय प्राचलों के संदर्भ में किया जाता है। यह अध्ययन आयनमंडलीय विलंब त्रुटि और प्रस्फुरण मॉडलिंग एवं ध्रुवीय अक्षांशों में उपग्रह-आधारित स्थिति निर्धारण सटीकता में सुधार के प्रयासों के अनुरूप हैं।

• क्षोभमंडलीय ओजोन का अध्ययन

ट्रोपोस्फेरिक ओजोन वर्तमान दुनिया के ज्वलंत विषयों में से एक है, हालांकि ओजोन हमारे ग्रह के वायुमंडल का एक छोटा सा घटक है लेकिन फिर भी यह वायुमंडलीय रसायन विज्ञान में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। क्षोभमंडलीय ओजोन के स्तर में वृद्धि मानव स्वास्थ्य को प्रभावित कर सकती है और पौधों के विकास को बाधित कर सकती है तथा यह ओजोन वितरण को भी बदल सकती है एवं विश्व की मौसम प्रणाली को प्रभावित कर सकती है क्योंकि यह एक ग्रीनहाउस गैस है। इसलिए ओजोन की दीर्घकालिक परिवर्तनशीलता और इसे प्रभावित करने वाले कारकों के बारे में उचित समझ होना आवश्यक है। अतीत में परिवेशीय वायु में कई निरंतर प्रदूषक मापन किए गए थे लेकिन उनमें से अधिकांश कम ऊंचाई वाले स्थानों पर किए गए थे। यह बहुत उचित है क्योंकि अधिकतम संख्या में लोग कम ऊंचाई वाले क्षेत्रों में निवास करते हैं। कम ऊंचाई वाले स्थलों पर मापन आम तौर पर स्थानीय उत्सर्जन स्रोतों से प्रभावित होते हैं।

पर्वतों को पृथ्वी पर सबसे स्वच्छ स्थान माना जाता है। कठोर स्थलाकृति और विरल मानव आबादी के कारण पर्वतीय क्षेत्रों में स्थानीय मानवजनित उत्सर्जन कम या बिल्कुल नहीं होता है। सामान्यतः ऊँचाई वाले स्थल, आमतौर पर औसत समुद्र तल (एएमएसएल) से 1200 मीटर से ऊपर को मुख्यत: "सीमा तल से ऊपर" या "मुक्त क्षोभमंडल का प्रतिनिधि" माना जाता है। यह सर्वविदित है कि पृष्ठाधार ओजोन का स्तर निचले क्षोभमंडल में ऊंचाई के साथ बढ़ता है और निक्षेपण एवं अनुमापन जैसी प्रक्रियाओं के कारण सतह के पास इसकी सांद्रता भी कम हो जाती है, जो सीमा परत के नीचे प्रमुख होती है।

मुद्दे की गंभीरता को ध्यान में रखते हुए, उच्च ऊंचाई वाले स्थानों पर ओजोन के वैश्विक वितरण का अध्ययन शोध साहित्य में उपलब्ध कराए गए डेटा का उपयोग करके किया गया और इसकी तुलना सीएसआईआर-एनपीएल के सुदूर वायुमंडलीय अनुवीक्षण स्टेशन, सीएसआईआर-हिमालयन जैवसंपदा प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएसआईआर-आईएचबीटी), पालमपुर, हिमाचल प्रदेश (32.12°उत्तर, 76.56°पूर्व) के परिसर में 1347 मी औसत समुद्र तल से ऊपर (एएमएसएल) पर दर्ज किए गए ओजोन मूल्यों से की गई ।



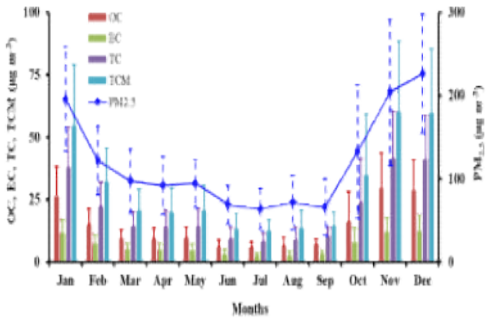
उच्च ऊंचाई वाले स्थानों पर ओजोन की परिवर्तनशीलता

(स्रोत: मासीवाल, आर., शर्मा, सी., रंजन, ए., राधाकृष्णन, एस.आर., शुक्ला, डी.के., बम्बल, वी.के., और उनियाल, एस.के. (2021)। भारतीय पश्चिमी हिमालयी क्षेत्र में ट्रेस गैसों की दीर्घकालिक परिवर्तनशीलता। संपूर्ण पर्यावरण का विज्ञान, 150127)

यह आंकड़ा 1000 मीटर एएमएसएल से ऊपर ऊंचाई वाले स्टेशनों पर ओजोन के वैश्विक वितरण को दर्शा रहा है। ओजोन के औसत मिश्रण अनुपात में महत्वपूर्ण परिवर्तनशीलता देखी गई, जो वैश्विक उच्च ऊंचाई वाले स्थानों पर 19-51 पीपीबी से भिन्न थी। जबकि, भारतीय पश्चिमी हिमालयी क्षेत्रों (सीएसआईआर-आईएचबीटी) में ओजोन का वार्षिक औसत मिश्रण अनुपात 20-35 पीपीबी के बीच था। अध्ययन से पता चला कि पूर्वकालिक पृष्ठाधार स्थानों पर ओजोन का स्तर स्थिर नहीं है। अधिकांश अध्ययनों में ओजोन के मौसमी चक्र में परिवर्तन की सूचना दी गई है, जो प्रत्येक मौसम के दौरान भिन्न होता है तथा अक्षांश एवं ऊंचाई के साथ भी भिन्न होता है। मौसमी कारक ओज़ोन के मौसमी रुझान को प्रभावित करते हैं। ओजोन प्रवृत्ति के मौसमी विश्लेषण से पता चला कि उत्तरी गोलार्ध में वसंत ऋतु के दौरान ओजोन अपनी अधिकतम सीमा तक पहुँच जाती है। ओजोन स्प्रिंग मैक्सिमा के पीछे मुख्य कारण सर्दियों के दौरान ओजोन पूर्ववर्ती के संचय और उत्तरी गोलार्ध में वसंत ऋतु के दौरान उनके प्रकाश रासायनिक विनाश को माना गया है। सर्दियों के मौसम में सौर विकिरण की तीव्रता और एक्सपोज़र/उदभासन समय में कमी के कारण ओजोन पूर्ववर्ती का जीवन बढ़ जाता है। जैसे-जैसे वसंत ऋतु निकट आती है, उच्च सौर विकिरण और तापमान की उपलब्धता से उच्च ओजोन का निर्माण होता है और गोलार्ध में इसके अपवाहन को बढ़ावा देती है। उच्च ऊंचाई वाले स्थानों पर वसंत ऋतु में ओजोन स्तर में वृद्धि के पीछे समताप मंडल से क्षोभमंडल विनिमय को भी एक प्रमुख कारण बताया गया है। उत्तरी गोलार्ध के अधिकतम ओजोन अनुवीक्षण स्टेशनों ने अप्रैल और मई माह के दौरान उच्च ओजोन सांद्रता पाई है। अध्ययन ने निष्कर्ष निकाला कि उच्च ऊंचाई वाले स्थलों पर ओजोन की प्रवृत्ति पूर्ववर्तियों की उपलब्धता, सूर्य के प्रकाश/तापमान, आर्द्रता, सीमा परत की ऊंचाई, मुक्त क्षोभमंडल विनिमय आदि जैसे कारकों से प्रभावित होती है, इसलिए किसी एक स्थिति में परिवर्तन क्षेत्रीय ओजोन उत्पादन को प्रभावित कर सकता है और यह क्षेत्रीय जलवायु को प्रभावित कर सकता है।

• दिल्ली में कार्बोनेसियस एरोसोल में दीर्घकालिक बदलाव

$PM_{2.5}$ की कार्बोनेसियस प्रजातियाँ [कार्बनिक कार्बन (OC), मौलिक कार्बन (EC), मौलिक पदार्थ (EM), प्राथमिक कार्बनिक कार्बन (POC), द्वितीयक कार्बनिक कार्बन (SOC), कुल कार्बन (TC), और कुल कार्बोनेसियस पदार्थ (टीसीएम)] का विश्लेषण जनवरी, 2012 से अप्रैल, 2021 तक मेगासिटी दिल्ली, भारत में कार्बनयुक्त एरोसोल (सीए) की मौसमी परिवर्तनशीलता और दीर्घकालिक प्रवृत्ति का अध्ययन करने के लिए किया गया था। संपूर्ण प्रतिचयन/नमूनाचयन अवधि के दौरान $PM_{2.5}$, ओसी, ईसी, टीसी, ईएम, टीसीएम, पीओसी और एसओसी की औसत सांद्रता क्रमशः 127±77, 15.7±11.6, 7.4±5.1, 23.1±16.5, 8.2±5.6, 33.3±23.9, 9.3±6.3 और 6.5±5.3 μg m-3 थीं। संपूर्ण नमूना अवधि के दौरान औसत सीए का योगदान $PM_{2.5}$ सांद्रता का 26% था। ओसी और ईसी, ओसी/ईसी और ईसी/टीसी अनुपात के रैखिक संबंध से पता चलता है कि वाहन उत्सर्जन (वीई), जीवाश्म ईंधन दहन (एफएफसी) और बायोमास ज्वलन (बीबी) भारत के मेगासिटी दिल्ली में सीए के प्रमुख स्रोत हैं।

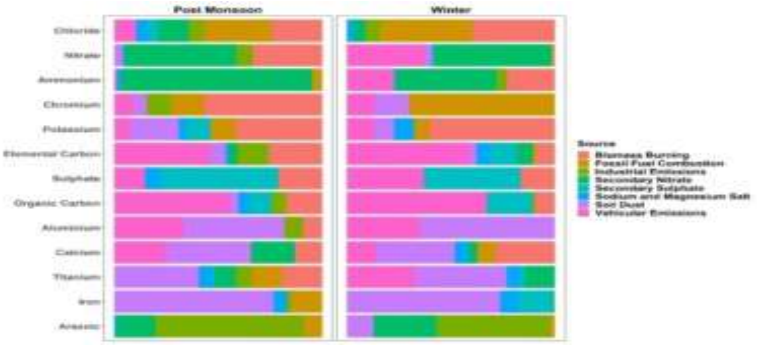


दिल्ली में $PM_{2.5}$, ओसी, ईसी, टीसी और टीसीएम की सांद्रता (त्रुटि बार: ± एसडी) में मासिक औसत (2012 से 2021 का संयुक्त अनुमान) भिन्नता(स्रोत: शर्मा एट अल (2022); पर्यावरण प्रदूषण और विष विज्ञान बुलेटिन, doi:10.1007/s00128-022-03506-6)

• दिल्ली में मानव स्वास्थ्य पर $PM_{2.5}$ रासायनिक स्पीशीज का प्रभाव

इस अध्ययन में अर्ध पैरामीट्रिक अर्ध-पॉइसन प्रतिगमन मॉडल का उपयोग करके, प्रमुख संभावित कन्फ़्यूडर के रूप में औसत तापमान, सापेक्ष आर्द्रता और दीर्घकालिक समय की प्रवृत्ति को समायोजित करते हुए, मेगासिटी

दिल्ली में 2013 से 2016 तक के डेटा का उपयोग करके मृत्यु दर और $PM_{2.5}$ द्रव्यमान सांद्रता, स्रोतों और उनके रासायनिक घटकों के तीव्र जोखिम के बीच संबंधों की जांच की। NO_3-, NH_4NO_3-, Cr, NH_4+, EC और OC की उप-प्रकारों ने कुल $PM_{2.5}$ द्रव्यमान की तुलना में अधिक मृत्यु दर प्रभाव दिखाया। पुरुषों को NO_3-, SO_4^{2-} और उनके NH_4+ यौगिकों के साथ-साथ कार्सिनोजेन Cr से अधिक खतरा था, जबकि महिलाओं को EC और OC से अधिक खतरा था। सभी खतरनाक स्पीशीज से प्रमुख मृत्यु दर जोखिम उनके शीतकालीन प्रदर्शन से उत्पन्न हुआ। यह अध्ययन भारत में कहीं भी $PM_{2.5}$ रासायनिक जातियों के तीव्र संपर्क और मृत्यु दर के बीच संबंध का पहला सबूत प्रदान करता है और अन्य क्षेत्रों में भी इसी तरह के अध्ययन की सिफारिश करता है ताकि स्वास्थ्य लाभ को अधिकतम करने के लिए सबसे जहरीली स्पीशीज के उत्सर्जन को कम करने को प्राथमिकता दी जा सके।



दिल्ली में सर्दियों और मानसून के बाद के मौसम के लिए कुल $PM_{2.5}$ में विभिन्न जातियों और स्रोतों का प्रतिशत योगदान (स्रोतः जोशी एट अल (2022); पर्यावरण

• हिमालय के उच्च ऊंचाई स्थलों पर PM_{10} का स्रोत विभाजन

यह अध्ययन जुलाई 2018 से दिसंबर 2019 तक भारत के हिमालयी क्षेत्र में विभिन्न स्थानों (दार्जिलिंग, नैनीताल, मोहल-कुल्लू) पर PM_{10} की वार्षिक और मौसमी सांद्रता का प्रतिनिधित्व करता है। मोहल-कुल्लू, नैनीताल और दार्जिलिंग में PM_{10} की वार्षिक औसत सांद्रता क्रमशः 57 ± 32 μg m^{-3}, 65 ± 41 μg m^{-3} and 54 ± 17 μg m^{-3} दर्ज की गई। उच्च ओसी/ईसी अनुपात और ईसी के साथ ओसी और ओसी के साथ डब्लूएसओसी के महत्वपूर्ण सहसंबंध ने अध्ययन स्थलों पर बायोमास ज्वलन एयरोसोल के महत्वपूर्ण प्रभाव का संकेत दिया।

PM_{10} में मौजूद सूक्ष्म तत्वों का संवर्धन कारक अध्ययन स्थलों पर भूपर्पटीय/क्रस्टल तत्वों की प्रचुरता को दर्शाता है। प्रधान घटक विश्लेषण/पूर्ण प्रधान घटक स्कोर (पीसीए/एपीसीएस) ने चार प्रमुख स्रोतों का समाधान किया: क्रस्टल/मिट्टी की धूल, बायोमास ज्वलन/जीवाश्म ईंधन दहन, वाहन उत्सर्जन, और औद्योगिक उत्सर्जन/कोयला दहन।

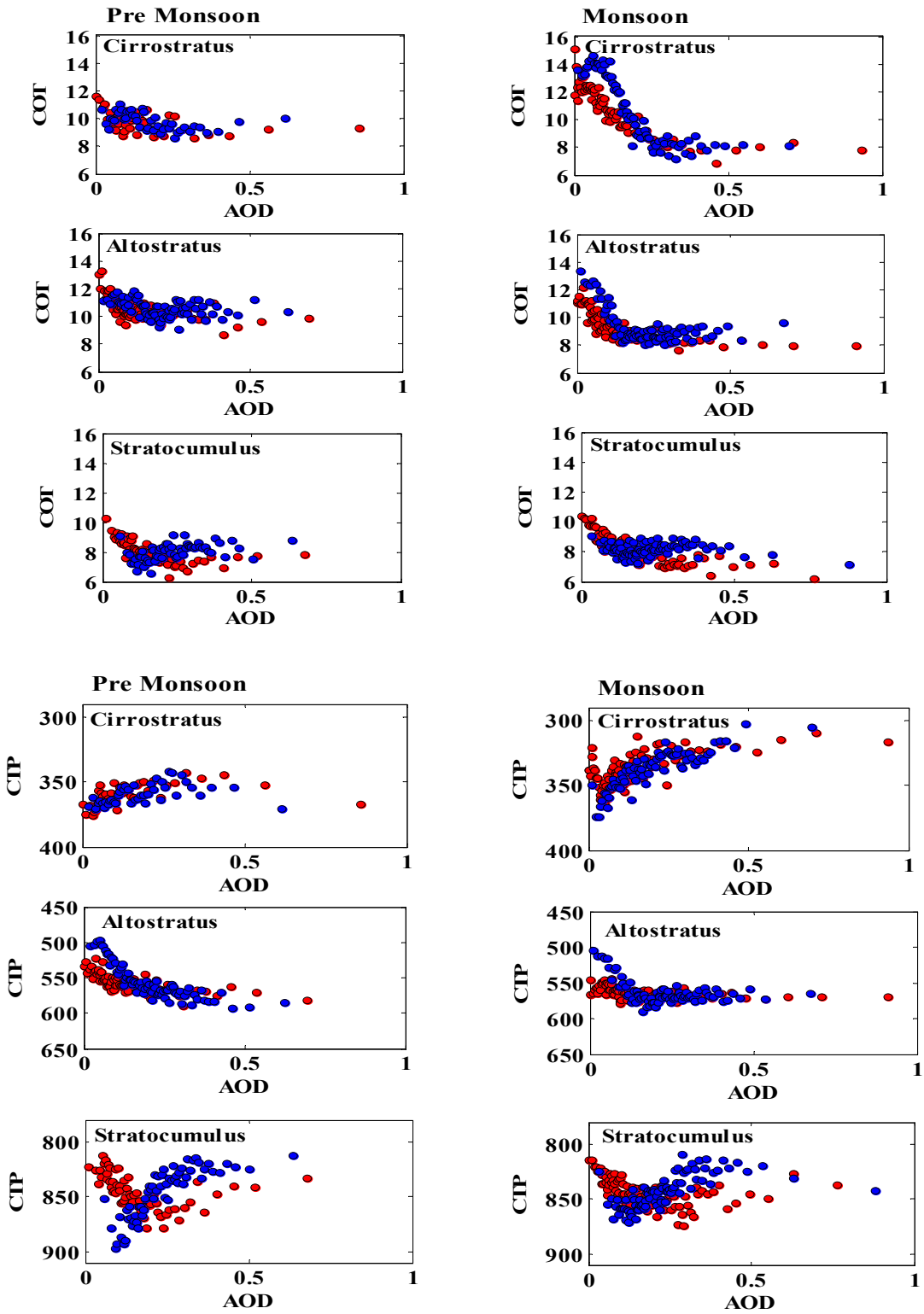
• रमन लिडार प्रणाली का उपयोग करके भारतीय पश्चिमी हिमालय क्षेत्र, पालमपुर में एक उच्च ऊंचाई वाले स्टेशन पर एयरोसोल प्रकाशिक गुणधर्म की विविधता का अध्ययन

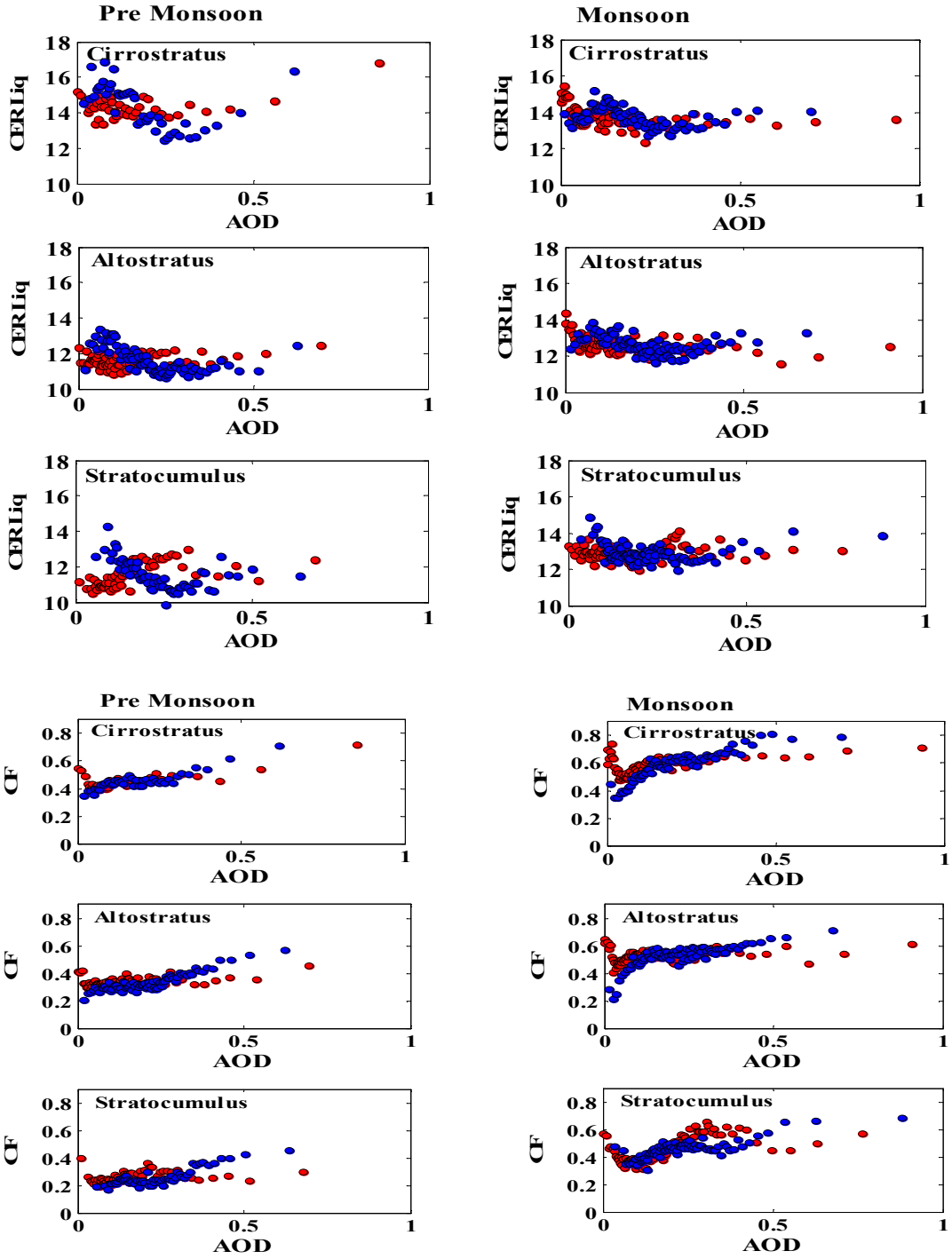
17 अप्रैल से 11 मई, 2019 तक भारत के पालमपुर (32.11° उत्तर और 76.53° पूर्व) में एरोसोल के प्रकाशिक गुणधर्म की भिन्नता का अध्ययन करने के लिए माइक्रो टॉपसन फोटोमीटर माप के साथ एक रमन लिडार प्रणाली संचालित की गई थी। लिडार प्रणाली रमन (एन2) चैनल और डीपोलराइजेशन चैनल से सुसज्जित है, जो लिडार अनुपात (एलआर) और रैखिक डीपोलराइजेशन अनुपात के स्वतंत्र माप की अनुमति देती है। अध्ययन से पता चलता है कि अधिकांश एरोसोल ग्रहीय सीमा परत (पीबीएल) के भीतर ही सीमित/ प्रतिबंधित थे और अध्ययन स्थान पर मुक्त क्षोभमंडल में बहुत कम लोडिंग मौजूद थी। अध्ययन अवधि के दौरान कण लोडिंग एयरोसोल बैकस्कैटर गुणांक (355 एनएम पर) के साथ बहुत कम पाई गई, जो ~0.13 Mm−1sr−1 से ~7.25 Mm−1sr−1 तक थी, जिसका औसत मान 2.67 ± 0.82 Mm−1sr−1 था और यह माइक्रो टॉपसन फोटोमीटर से प्राप्त 0.37 ± 0.13 की औसत एयरोसोल प्रकाशिक गंभीरता (एओडी) द्वारा अच्छी तरह से पूरक है। 0-1 किमी ऊंचाई (एल1) के लिए औसत लिडार अनुपात मान 72 ± 13 सआर, 1-2 किमी (एल2) ऊंचाई के लिए 55 ± 8 एसआर, 2-3 किमी

(एल3) 54 ± 15 एसआर के लिए औसत लिडार अनुपात मान को बायोमास ज्वलन एयरोसोल और मानवजनित एयरोसोल के प्रभुत्व का सुझाव देने के रूप में देखा गया था। कण विध्रुवण अनुपात (355 एनएम) मान लगभग 4.8 ± 2.7% से 11.5 ± 1.9% तक पाया गया, जबकि औसत मान 7±1.3% था जो गैर-गोलाकार कणों की उपस्थिति का सुझाव देता है। प्रदूषण के स्रोतों का पता लगाने के लिए, हमने HYSPLIT प्रक्षेपवक्र निकाला, जो दर्शाता है कि अधिकांश हलचल स्थानीय स्रोतों से थी।

• आईजीबी पर मानसून और प्री-मानसून बादलों के गुणधर्म पर विभिन्न आकार के एरोसोल का प्रभाव

कण का आकार बादल संघनन नाभिक सक्रियण दक्षता तय करने में एक महत्वपूर्ण पैरामीटर है और इसलिए बादल गठन और गतिशीलता में काफी हद तक प्रभावशाली है। सघन रूप से प्रदूषित इंडो-गैंगेटिक बेसिन (आईजीबी) के लिए बादल गुणधर्म पर एयरोसोल प्रकाशिक गंभीरता (एओडी) के विभिन्न आकार के प्रभाव का उपग्रह अवलोकनों का उपयोग करके 2000-2017 की अवधि के लिए अध्ययन किया गया है। टेरा ऑन बोर्ड एमआईएसआर ने दो आकार श्रेणियों के लिए एओडी प्राप्त किया है, छोटे (वायुगतिकीय त्रिज्या <0.35 माइक्रोन) और बड़े (वायुगतिकीय त्रिज्या> 0.7 माइक्रोन) अध्ययन क्षेत्र में मानसून और पूर्व मानसून अवधि के लिए बादल अंश(सीएफ), बादल प्रकाशिक मोटाई(सीओटी), बादल शीर्ष दाब (सीटीपी) और बादल प्रभावी त्रिज्या - तरल (सीईआर-लिक) जैसे MODIS व्युत्पन्न बादल गुणधर्म के साथ सहसंबंधित हैं। हमारे अध्ययन से पता चलता है कि आकार में भिन्न एयरोसोल बादल के गुणों के साथ अलग-अलग तरह से संपर्क करते हैं। मोटे कणों की तुलना में छोटे एरोसोल कणों ने बादल के गुणधर्म के साथ बेहतर पारस्परिक संबंध दिखाया है। इसके अलावा, एयरोसोल अप्रत्यक्ष प्रभाव के आकलन से पता चला है कि छोटे कण ट्वोमी प्रभाव का पक्ष लेते हैं जबकि बड़े कण आईजीबी पर एंटी ट्वोमी प्रभाव का पालन करते हैं। बड़े कणों के लिए एंटी ट्वोमी प्रभाव यानी सकारात्मक एओडी-सीईआर संबंध क्षेत्र में ऊंचे अवशोषित एयरोसोल के कारण हो सकता है, जिससे बादल का एयरोसोल प्रेरित तापन हो रहा है। एरोसोल-बादल अंत:क्रिया (एसीआई) अक्सर आंतरिक बादल गतिशीलता और ऊपरी वायु मौसम विज्ञान द्वारा प्रभावित होते हैं। आईएससीसीपी वर्गीकरण का उपयोग करके क्लाउड पृथक्करण विश्लेषण से पता चलता है कि सिरोस्ट्रेटस और अल्टोस्ट्रेटस जैसे प्रमुख बादल सहसंबंध आँकड़ों को काफी प्रभावित करते हैं।


Pre Monsoon
Monsoon
Cirrostratus
Altostratus
Stratocumulus
COT
CTP
AOD
16
14
12
10
8
6
300
350
400
450
500
550
600
650
800
850
900
0
0.5
1



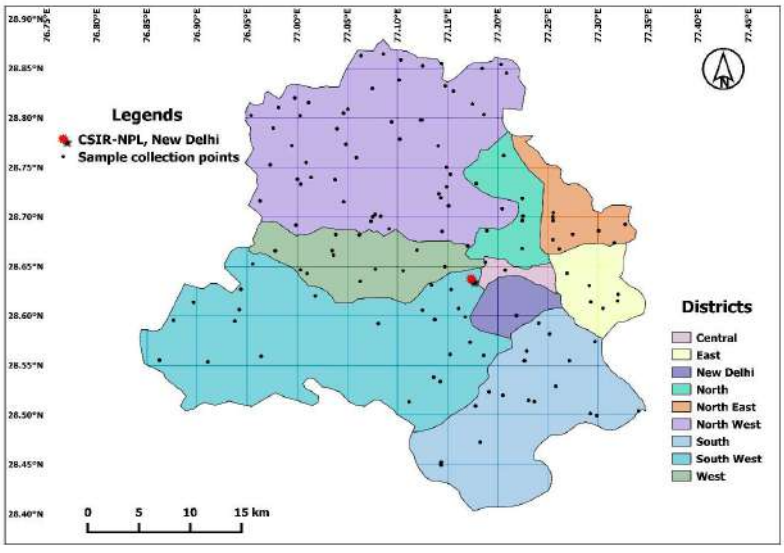
एरोसोल मोड के संबंध में विभिन्न बादल गुणधर्म का बादल विभेदित विश्लेषण यहां दिखाया गया है। AOD-S (फाइन मोड) को नीले रंग से और AOD-L (मोटे मोड) को लाल बिंदुओं से दर्शाया जाता है। प्री-मानसून और मानसून अवधि के लिए आईजीबी क्षेत्र में तीन प्रमुख बादल प्रकारों के लिए बादल अंश (सीएफ), बादल प्रकाशिक मोटाई, बादल उच्च दाब (सीटीपी) और सीईआर-लिक की भिन्नता को ऊपर से नीचे के पैनल में दिखाया गया है। ये पैरामीटर अध्ययन क्षेत्र, वर्तमान मामले में इंडो गैंगेटिक बेसिस (आईजीबी) पर 'एरोसोल अप्रत्यक्ष प्रभाव' को समझने के लिए महत्वपूर्ण हैं।

• उच्च ऊंचाई वाले स्टेशन पालमपुर में स्थापित रमन लिडार प्रणाली के क्षणिक डिजिटाइज़र का विश्रांति काल/डेड टाइम अनुमान

लिडार बैकस्कैटर सिग्नल का फोटॉन काउंट (पीसी) सिग्नल ट्रांसिएंटडिजिटाइज़र के विश्रांति काल से प्रभावित होता है। विश्रांति काल फोटोमल्टीप्लायर (पीएमटी) विशेषताओं और उच्च वोल्टेज सेटिंग्स पर निर्भर करता है जिसके परिणामस्वरूप समय के साथ विश्रांति काल में परिवर्तन होता है। इस शोध पत्र में, भारत के हिमाचल प्रदेश के पालमपुर में सीएसआईआर-एनपीएल के दूरस्थ वायुमंडलीय निगरानी स्टेशन पर स्थापित रमन लिडार प्रणाली का अनुमानित विश्रांति काल रिपोर्ट किया गया। जून 2016 से जून 2019 तक लिडार प्रणाली के विश्रांति काल को प्राप्त करने के लिए व्हाइटमैन एट अल और न्यूजॉम एट अल द्वारा प्रस्तावित दो अलग-अलग तरीकों का उपयोग किया जाता है और दोनों तरीकों के परिणामों की सांख्यिकीय रूप से तुलना की जाती है। नतीजे बताते हैं कि अध्ययन अवधि के दौरान विश्रांति काल मान 4 ns से बढ़कर 5.8 ns हो गया। तुलना के लिए, सहसंबंध और प्रतिगमन विश्लेषण के साथ एक नमूना टी-टेस्ट और ब्लैंड-ऑल्टमैन विश्लेषण का उपयोग किया गया था और परिणाम बताते हैं कि दोनों विधियां सहमत पाई गईं और दोनों विधियों के बीच कोई सांख्यिकीय महत्वपूर्ण अंतर नहीं था। विश्रांति काल सही किए गए डेटा का उपयोग ग्लेड सिग्नल प्राप्त करने के लिए किया गया था और उससे एरोसोल प्रकाशिक गुण प्राप्त किए गए हैं। ग्लेड सिग्नल, विश्रांति काल के संशोधित और असंशोधित सिग्नल से प्राप्त सैद्धांतिक गुणों की तुलना की गई है और हमने कम ऊंचाई पर महत्वपूर्ण अंतर देखा।

• दिल्ली में आवासीय ईंधन से NMVOCs की उत्सर्जन सूची

नियंत्रित प्रयोगशाला स्थितियों में, दिल्ली के 56 ग्रिडों (चित्र 6) से एकत्र किए गए घरेलू ईंधन के 62 नमूनों को 23 गैर-मीथेन वाष्पशील कार्बनिक यौगिकों **(NMVOCs),** यानी अल्केन्स (11), अल्केन्स (6), एल्काइन्स (1) और सुगंधित यौगिक (5) के उत्सर्जन को मापने के लिए जला दिया गया था। आवासीय गतिविधियों के लिए उपयोग किए जाने वाले घरेलू ईंधन में 20 अद्वितीय प्रकार की ईंधन लकड़ियाँ, फसल अवशेष की 3 प्रजातियाँ, गोबर के उपले और कोयला शामिल थे। इन ईंधनों का उपयोग मुख्य रूप से खाना पकाने और सर्दियों के दौरान पानी/स्थान को गर्म करने के लिए किया जाता है। वर्तमान अध्ययन दिल्ली में घरेलू दहन से **NMVOCs** के कुल उत्सर्जन बजट की रिपोर्ट देता हैं।

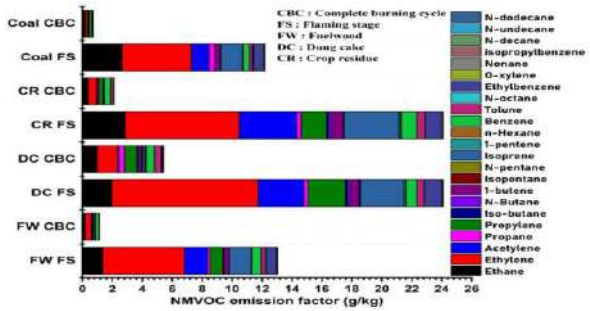


एनसीटी क्षेत्र में जैव ईंधन संग्रह बिंदुओं का ग्रिडयुक्त वितरण

इसके अलावा, यह अध्ययन एनएमवीओसी के उत्सर्जन कारकों (ईएफ) में अंतर की तुलना भी करता है, जिनकी गणना विभिन्न ज्वलन चक्रों और नमूना संग्रह विधियों के लिए की जाती है। कनस्तरों का उपयोग करके ज्वलन चरण के दौरान एकत्र किए गए नमूनों से गणना की गई। एनएमवीओसी के ईएफ का 23 एनएमवीओसी के लिए

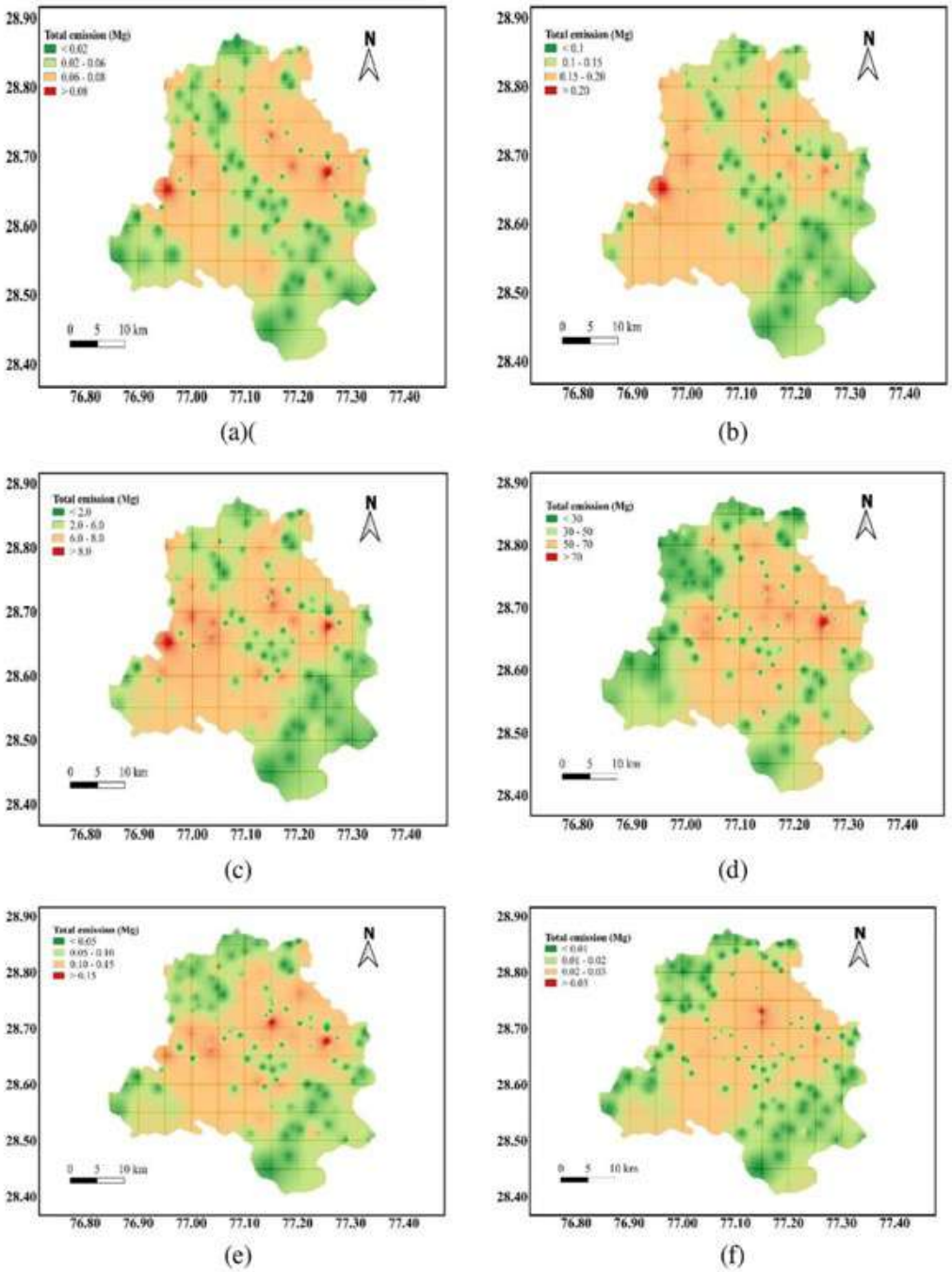
विश्लेषण किया गया और फिर पूर्ण दहन चक्र से उत्सर्जित समान प्रजातियों के साथ तुलना की गई। इसके अलावा, जमीनी सर्वेक्षण और प्रयोगशाला अनुरूपित परिणामों के आधार पर; दिल्ली में 10 खपत और उत्सर्जन हॉटस्पॉट ग्रिड की भी पहचान की गई। दिल्ली में वर्ष 2019 के लिए घरेलू ईंधन का कुल वार्षिक उपयोग 0.415 मीट्रिक टन /वर्ष (मिलियन टन) पाया गया। वार्षिक एनएमवीओसी उत्सर्जन के 12.01 Gg/वर्ष की गणना घरेलू ईंधन जलाने से की गई, जिसमें गोबर के उपलों और ईंधन की लकड़ी से उत्सर्जन क्रमशः 6.6 Gg/वर्ष और 5.4 Gg/वर्ष पर हावी रहा।

कनस्तर और ऑनलाइन संग्रह विधि का उपयोग करके गणना की गई एनएमवीओसी की ईएफ एक दूसरे से काफी भिन्न हैं।ज्वलन चरण ने पूर्ण दहन चक्र की तुलना में ~7 गुना बढ़ा हुआ उत्सर्जन प्रस्तुत किया जो बताता है कि डेटा विश्लेषण की विधि और नमूना संग्रह की अवधि उत्सर्जन सूची तैयार करने और बजट का अनुमान लगाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। एनएमवीओसी के ईएफ को प्रत्येक घरेलू ईंधन के लिए रिपोर्ट किया गया है, जिसके बाद औसत मूल्य की गणना की गई। घरेलू ईंधन के ज्वलन चरण से एनएमवीओसी के ईएफ की एक विस्तृत श्रृंखला (2–41 ग्राम/किग्रा) की रिपोर्ट मिली थी। निम्नलिखित आंकड़ा ज्वलन चरण और पूर्ण दहन चक्र दोनों के लिए विभिन्न घरेलू ईंधन से एनएमवीओसी के ईएफ की तुलना प्रस्तुत करता है। एनएमवीओसी के ईएफ को प्रत्येक घरेलू ईंधन के लिए रिपोर्ट किया गया है जिसके बाद औसत मूल्य की गणना की गई। घरेलू ईंधन के ज्वलन चरण से एनएमवीओसी के ईएफ की एक विस्तृत श्रृंखला (2–41 ग्राम/किग्रा) की सूचना मिली थी।



ज्वलन अवस्था (एफएस) और पूर्ण दहन चक्र (सीबीसी) के दौरान घरेलू ईंधन जलने से उत्सर्जित मापन एनएमवीओसी के ईएफ

आवासीय ईंधन और खपत डेटा से ट्रेस गैसों के एनसीटी विशिष्ट उत्सर्जन कारक का उपयोग करते हुए दिल्ली में आवासीय ईंधन से ट्रेस गैसों की कोई ग्रिड उत्सर्जन सूची नहीं है। दिल्ली के एनसीटी में खाना पकाने,दिकस्थान ऊष्मा इत्यादि जैसी आवासीय गतिविधियों में उपयोग किए जाने वाले जैव ईंधन से ट्रेस गैसों (SO_2, CO_2, CO, NO, NO_2 और CH_4) के उत्सर्जन कारक (नियंत्रित प्रयोगशाला स्थिति में) को प्रायोगिक तौर पर निर्धारित किया है। SO_2 का उच्चतम EF (0.04±0.02 g kg-1) मध्य जिले में प्राप्त हुआ, CO का EF (3.95±1.80g kg-1) और CH4(0.16±0.09 g kg-1) पश्चिम जिले में सबसे अधिक दर्ज किया गया। NO से प्राप्त EF (0.09±0.04 g kg-1) उत्तर में अधिक पाया गया और CO_2 (93.48±46.09 g kg-1) दक्षिण जिले में अधिक पाया गया जबकि NO_2 (0.02±0.02,0.03 g kg-1) का EF उत्तर और उत्तर पश्चिम जिले में अधिक दर्ज किया गया। यह भी देखा गया है कि फसल अवशेषों में SO_2, CO_2 और CO_2 का उच्च उत्सर्जक पाया गया, इसी तरह, चूरे की धूल में CH_4 का उच्च उत्सर्जक देखा गया, जबकि मिश्रित ईंधन (DC+FW) में NO और NO_2 का ध्वनि उत्सर्जक पाया गया। इसके अलावा, ठोस आवासीय ईंधन की खपत विभिन्न मलिन बस्तियों और गांव की आबादी के बीच सर्वेक्षण पर आधारित है। परिणामत: NOx संवेदनशील O_3 की ओर झुके क्योंकि यह उच्च NOx के साथ बढ़ा और निम्न से मध्यम NOx पर कम था। उच्च एनएमएचसी/एनओएक्स अनुपात ने यह भी निर्दिष्ट किया कि अध्ययन स्थल पर ओजोन सांद्रता को नियंत्रित करने में एनओएक्स ने अधिक महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। मानसून से पहले और मानसून के बाद की अवधि के दौरान ओजोन उत्पादन की स्थितियाँ अधिक अनुकूल थीं, क्योंकि वे तुलनात्मक रूप से इष्टतम अनुपात के करीब थीं। इस अध्ययन द्वारा NOx उत्सर्जन को नियंत्रित करने के सकारात्मक, दूरगामी प्रभाव का भी सुझाव दिया गया है, जो वर्तमान परिदृश्य में जमीनी स्तर के ओजोन में कमी का समाधान हो सकता है।

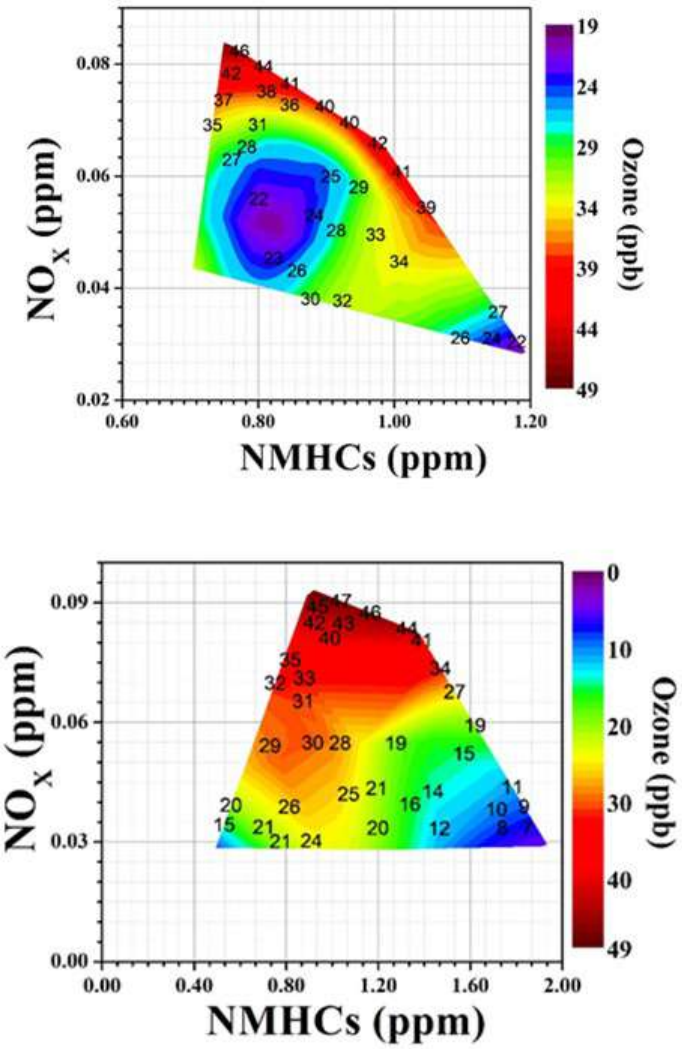


एनसीटी क्षेत्र (a- SO2), (b- CH4), (c- CO), (d- CO2), (e NO) और (f- NO2) पर बायोमास ईंधन से उत्सर्जन अनुमान (एमजी) ट्रेस गैसों का स्थानिक वितरण

दिल्ली के ऊपर सतही ओजोन की NOxvs VOCs सीमित व्यवस्था

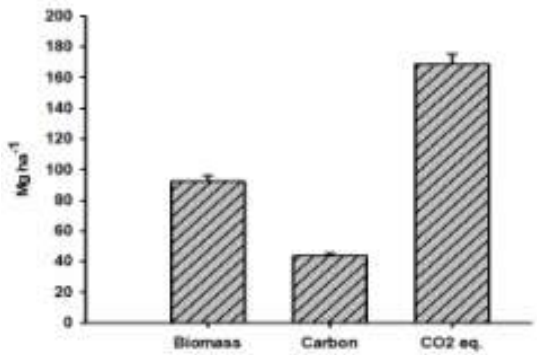
सतही O_3 और उसके मुख्य पूर्ववर्तियों NOx और NMHCs के बीच संबंधों को जानने के लिए एक केस अध्ययन किया गया है, इसके प्रभाव के कारण O_3 शमन/न्यूनीकरण करते हैं। अप्रैल से दिसंबर 2014 के दौरान दिल्ली, भारत के एक शहरी स्थान में उपर्युक्त ट्रेस गैसों के मापन और विश्लेषण से उनके बीच संबंधों का पता चला। अध्ययन अवधि के दौरान O_3 का मौसमी औसत मिश्रण अनुपात 37 ± 13 पीपीबी (मानसून पूर्व), 26 ± 8 पीपीबी (मानसून) और 25±16 पीपीबी (मानसून के बाद) था। अध्ययन अवधि के लिए मासिक औसत NMHCs और NOx अनुपात 18.3 ± 7.2 था। NOx और NMHC मिश्रण अनुपात के एक कार्य के रूप में ओजोन उत्पादन का अध्ययन करने के लिए ओजोन आइसोप्लेथ्स ने पुष्टि की कि अध्ययन क्षेत्र में उच्च O_3 का उत्पादन करने के लिए सबसे प्रभावी अनुपात ~ 0.1 था।

परिणामत: NO_X संवेदनशील O_3 की ओर झुके क्योंकि यह उच्च NO_X के साथ बढ़ा और निम्न से मध्यम NO_X पर कम था। उच्च NMHC/NO_X अनुपात ने यह भी निर्दिष्ट किया कि NO_X ने अध्ययन स्थल पर ओजोन सांद्रता को नियंत्रित करने में अधिक महत्वपूर्ण भूमिका निभाई। मानसून से पहले और मानसून के बाद की अवधि के दौरान ओजोन उत्पादन की स्थितियाँ अधिक अनुकूल थीं, क्योंकि वे तुलनात्मक रूप से इष्टतम अनुपात के करीब थीं। इस अध्ययन द्वारा NOx उत्सर्जन को नियंत्रित करने के सकारात्मक, दूरगामी प्रभाव का भी सुझाव दिया गया है, जो वर्तमान परिदृश्य में जमीनी स्तर के ओजोन में कमी का समाधान हो सकता है।



अध्ययन स्थल पर अप्रैल से दिसंबर 2014 तक अवलोकन संबंधी डेटा द्वारा O_3 आइसोप्लेथ आरेख तैयार किए गए। प्लॉट करने के लिए, सुबह (00:00 से 04:00 बजे) में NOx और NMHC के अधिकतम मिश्रण अनुपात का उपयोग किया गया था और दोपहर (12:00–16:00 बजे) में अधिकतम मान तथा देर रात और सुबह के शुरुआती घंटों (00:00 से 04:00 बजे) में न्यूनतम मान के बीच के अंतर से O_3 वृद्धि (ΔO_3) की मात्रा का अनुमान लगाया गया था। (ख) O_3 आइसोप्लेथ आरेख

• जलवायु परिवर्तन के न्यूनीकरण /शमन के लिए कार्बन अवशोषण में शहरी पेड़ों की भूमिका



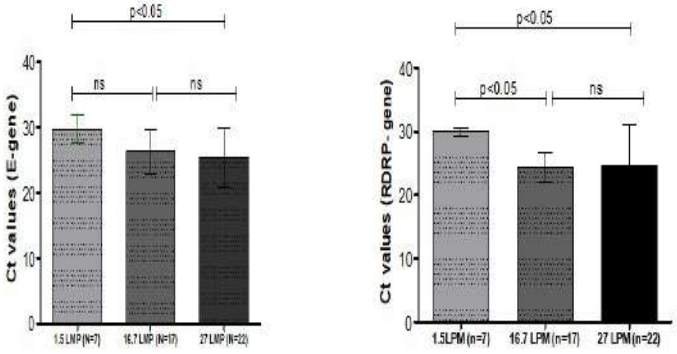
राष्ट्रीय प्राणी उद्यान (एनजेडपी), दिल्ली के कुल बायोमास घनत्व, कुल कार्बन और CO_2 समकक्ष।
(स्रोत: राजलक्ष्मी, ए., और कुमार, एम. (2021)। शहरी वृक्ष कार्बन घनत्व और राष्ट्रीय प्राणी उद्यान, दिल्ली के CO_2 समकक्ष। पर्यावरण निगरानी और मूल्यांकन, 193(12),1-13)

दिल्ली जैसे अत्यधिक नगरीय शहर में, शहरी वन वातावरण से कार्बन डाइऑक्साइड (CO_2) को प्रग्रहित और संग्रहीत करके जलवायु परिवर्तन को कम करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। शहरी वनस्पति कार्बन (C) सिंक और CO_2 समकक्ष (CO_2eq) को बढ़ाने में मदद करती है और अन्य सौंदर्यात्मक एवं मनोवैज्ञानिक पर्यावरणीय लाभ भी प्रदान करती है। यह समझने के लिए कि शहरी पेड़ कार्बन सिंक के लिए कितने महत्वपूर्ण हैं, हमने राष्ट्रीय प्राणी उद्यान (NZP), नई दिल्ली में पेड़ों में कार्बन घनत्व और CO_2eq की मात्रा निर्धारित की। इसके लिए हमने दिल्ली की 25 प्रजातियों के कुल वृक्ष बायोमास का अनुमान लगाया। NZP का कुल औसत बायोमास, C घनत्व और CO_2 eq क्रमशः 92.10 Mg ha-1, 43.61 Mg-C ha-1, और 168.83 Mg ha-1 थे। नतीजे बताते हैं कि कार्बन संग्रहण की क्षमता वाले शहरी पेड़ जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को कम करने के लिए आवश्यक हैं। इसके अलावा, दिल्ली में वास्तविक कार्बन सिंक को जानने के लिए एनजेडपी के सी घनत्व की मात्रा का निर्धारण महत्वपूर्ण होगा। इसके अलावा, इस अध्ययन से पता चलता है कि स्वच्छ और चिरस्थायी पर्यावरण बनाए रखने के लिए विभिन्न प्रबंधन रणनीतियों जैसे कि बंजर और परित्यक्त भूमि पर वनरोपण और पुनर्वनीकरण कार्यक्रम को अपनाकर नगरीय शहरों में C घनत्व और CO_2eq को बढ़ाने की पर्याप्त गुंजाइश है।

• विशेष COVID अस्पताल के वायुमंडलीय वायु और सतहों में SARS-CoV-2 वायरस की उपस्थिति के साक्ष्य

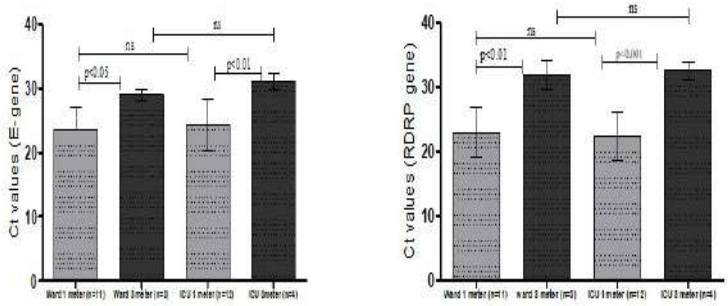
वर्तमान अध्ययन आपातकालीन वार्ड (COVID-19 रोगियों का रिपोर्टिंग क्षेत्र), मेडिसिन वार्ड (हल्के या मध्यम COVID -19 रोगियों का इलाज) और आईसीयू (एनआईवी या वेंटिलेटर सहायता की आवश्यकता वाले बहुत गंभीर रोगियों का इलाज) की हवा और सतहों में SARS-CoV-2 वायरस की उपस्थिति का पता लगाने के लिए आयोजित किया गया था, ताकि COVID -19 के संचरण के संभावित तरीके के साक्ष्य मिल सकें। इन अस्पतालों में कई स्वास्थ्य देखभाल कर्मी उस समय COVID -19 से संक्रमित पाए गए जब वे ऐसे अस्पतालों में काम कर रहे थे। टीएसपी एयर सैंपलर/हवाई नमूने का उपयोग हवा में पार्टिकुलेट मैटर या वायरस का प्रग्रहण करने और सतहों को साफ करने के लिए किया गया था। आरटी-पीसीआर का उपयोग SARS-CoV-2 वायरल आरएनए का पता लगाने के लिए किया गया था।

निम्नलिखित आंकड़े में, यह पाया गया है कि SARS-CoV-2 वायरल RNA का पता लगाने की संभावना कम है जब TSP एयर सैंपलर की प्रवाह दर 1 घंटे के लिए 1.5 LMP पर तय की जाती है और प्रवाह दर में वृद्धि के साथ यह संभावना बढ़ जाती है। हमने 4 घंटे तक टीएसपी एयर सैंपलर का उपयोग करके पार्टिकुलेट मैटर को कैप्चर करके अस्पताल के उपर्युक्त क्षेत्रों में SARS-CoV-2 का पता लगाने की कोशिश की। लेकिन, हमें कोई सकारात्मक परिणाम नहीं मिला (एक अवसर को छोड़कर जब 1.5LPM प्रवाह दर वाले चैनल पर लगाए गए फ़िल्टर ने सकारात्मक परिणाम दिखाया)। संभवतः, इतनी लंबी अवधि के सक्शन/चूषण के कारण पीवीडीएफ झिल्लियों में माइक्रोपेक्टर्स पैदा हो रहे थे, जिससे SARS-CoV-2 कण एयर सैंपलर की चूषण ट्यूबों में बच गए। इसलिए, हम अनुशंसा करते हैं कि ऐसे अध्ययनों के लिए हवा से SARS-CoV-2 के प्रग्रहण के लिए 27 एलपीए की प्रवाह दर पर 1 घंटे के लिए टीएसपी संग्रह किया जाना चाहिए।



वार्ड और आईसीयू में भर्ती नव निदानित कोविड -19 सकारात्मक रोगियों से 1 मीटर की दूरी पर 1.5, 16.7 और 27 लीटर प्रति मिनट (एलपीएम) प्रवाह दर के साथ टीएसपी एयर सैंपलर द्वारा प्राप्त घुलित कण पदार्थ पर आरटी-पीसीआर परीक्षण किया गया, बार आरेख आरडीआरपी जीन और ई-जीन के लिए चक्र सीमा (सीटी) का माध्य और मानक विचलन दिखा रहा है। पी-वैल्यू की गणना एक तरह से एनोवा द्वारा की जाती है, जिसके बाद RT-PCR पॉजिटिव नमूनों के सीटी मूल्यों का उपयोग करके टुकी के पोस्ट-हॉक परीक्षण किया जाता है। एलएमपी = लीटर प्रति मिनट

विशेष COVID अस्पताल के मेडिसिन वार्ड, आईसीयू और आपातकालीन वार्ड की वायुमंडलीय हवा में SARS-CoV-2 का RNA पाया गया। आरटी-पीसीआर संक्रमण दर तब अधिक थी जब टीएसपी एयर सैंपलर को नव निदान कोविड-19 वाले रोगियों से 1 मीटर की दूरी पर हवा से वायरस एकत्र करने के लिए रखा गया था, जोकि रोगियों से 3 मीटर की दूरी पर एकत्र की गई राशि से भी अधिक एकत्र किया गया था। SARS-CoV-2 के RDRP जीन और E-जीन दोनों के लिए चक्र सीमा (Ct) मान के संदर्भ में वायरल लोड रोगियों से दूरी के साथ विपरीत रूप से भिन्न होता है। यह इंगित करता है कि SARS-CoV-2 का RNA, COVID-19 रोगियों का इलाज करने वाले अस्पतालों की वायुमंडलीय हवा में मौजूद है और SARA-CoV-19 वायरस से संक्रमित रोगियों से दूरी बढ़ने के साथ इसका संकेन्द्रण कम हो जाता है।



TSP (टीएसपी) एयर सैंपलर द्वारा प्राप्त विघटित कण पदार्थ पर किए गए आरटी-पीसीआर परीक्षण के ई जीन और आरडीआरपी जीन के लिए सीटी का माध्य और एसडी दिखाने वाला बार आरेख (वार्ड और आईसीयू से हाल ही में निदान किए गए COVID-19 रोगियों से 01 और 03 मीटर की दूरी पर प्रवाह दर 16.7 और 27 LPM)। केवल आरटी-पीसीआर सकारात्मक नमूनों के सीटी मूल्यों का उपयोग करके अयुग्मित टी-परीक्षण द्वारा पी-मूल्य की गणना की जाती है

सांस लेने, खांसने, छींकने या बात करने के दौरान निकलने वाली बूंदें आमतौर पर एक मीटर के भीतर ही स्थिर हो जाती हैं। हालाँकि, रोगियों से 3 मीटर की दूरी पर SARS-CoV-2 RNA की उपस्थिति इंगित करती है कि वायरस का वायु-जनित संचरण, संभवतः सूक्ष्म बूंदों के माध्यम से, संभव है, कम से कम अस्पताल के वातावरण में, हालांकि विषाणुजनित लोड संभवतः दूरी के साथ कम हो जाता है। (क) एक मीटर के भीतर बूंदों का निपटान और (ख) सूक्ष्म बूंदों (जो 1 मीटर से आगे बढ़ सकते हैं) पर दूर के स्थानों पर उनके प्रवास पर कमजोर पड़ने वाला प्रभाव, जिसकी अब डब्ल्यूएचओ ने पुष्टि की है। यह इंगित करता है कि आईसीयू में आयोजित की जाने वाली विभिन्न चिकित्सा प्रक्रियाओं (इंटुबैशन, सक्शन इत्यादि) के बावजूद, आईसीयू की हवा में विषाणुजनित सांद्रता मेडिसिन वार्ड से भिन्न नहीं है, जो बहुत सारे एरोसोल उत्पन्न करती है। हालाँकि, एक कारक जो इस

अवलोकन में योगदान दे सकता है वह यह है कि आईसीयू में रोगियों की संख्या और क्षेत्र: रोगी अनुपात हमेशा वार्ड की तुलना में कम था।

आपातकालीन वार्ड की हवा भी SARS-CoV-2 वायरस से दूषित पाई गई। हालाँकि मरीज़ यहाँ बहुत कम समय के लिए रहते हैं, फिर भी हवा में वायरल लोड आईसीयू और मेडिसिन वार्ड के वायुमंडलीय हवा के समान था (जैसा कि मरीज़ों से 3 मीटर की दूरी पर पाया गया)। मेडिसिन वार्ड और आईसीयू में कार्य केंद्रों को उस क्षेत्र से काँच द्वारा अलग किया गया था जहां रोगी भर्ती हैं और उन कार्य केंद्र क्षेत्रों की हवा में, वायरल आरएनए नहीं मिला था। इसलिए, कार्य-केंद्र क्षेत्रों में वायु-जनित संचरण संभवतः नहीं होता है। इसलिए, आपातकालीन वार्ड में स्वास्थ्य देखभाल कर्मियों के लिए वायु-जनित संचरण की संभावना कार्य-केंद्र से अधिक हो सकती है। मरीजों के बिस्तर, वार्डों के फर्श और नर्सों के कार्य केंद्रों में मेज में SARS-CoV-2 का RNA पाया गया, जो दूषित सतहों के माध्यम से COVID -19 के संभावित संचरण का संकेत देता है। यह COVID -19 के संचरण का एक ज्ञात तरीका है। इसलिए, अस्पताल में स्वास्थ्य देखभाल कर्मियों को होने वाला COVID -19 इन दूषित सतहों के माध्यम से हो सकता है।

गैस मापिकी

गैस मापिकी कई गैस उद्योगों, सरकारी संस्थानों, जैसे इसरो, एसआरएल, ऑटोमोटिव उद्योगों आदि को प्राथमिक संदर्भ गैस मिश्रण (पीआरजीएम), यानी गैस बीएनडी के माध्यम से परीक्षण, अंशांकन और एसआई अनुमार्गणीय प्रसार सेवाएं प्रदान करके राष्ट्र की सेवा कर रही है। स्वदेशी रूप से तैयार एसआई अनुमार्गणीय संदर्भ गैस मिश्रण की मांग दिन-ब-दिन बढ़ती जा रही है। बीएनडी शृंखला 6000 स्वदेशी रूप से विकसित गैस प्रमाणित संदर्भ सामग्री (सीआरएम) के लिए है, जिसका उपयोग विश्लेषणात्मक उपकरणों, परिवेश और उत्सर्जन निगरानी विश्लेषकों और गुणवत्ता आश्वासन उद्देश्यों के अंशांकन के लिए किया जाता है। पीआरजीएम को मांग की गई संरचना और मैट्रिक्स के अनुसार तैयार किया जाता है। वर्ष 2021-22 में, निम्नलिखित पीआरजीएम को विभिन्न उद्देश्यों के लिए विभिन्न संगठनों में प्रसारित किया जाता है, जैसे: गगनयान मिशन परियोजना के लिए इसरो, उपकरणों के अंशांकन और उनकी गुणवत्ता आश्वासन के लिए ऑटोमोटिव उद्योग और सेंसर परीक्षण उद्देश्य के लिए अन्य इन-हाउस विभाग।

BND 6003 (नाइट्रोजन में CO; 100 µmol/mol), BND 6007 (नाइट्रोजन में CO_2; 1 % mol/mol), BND 6019 (नाइट्रोजन में ऑक्सीजन; 21 % mol/mol), BND 6020 (नाइट्रोजन में CH_4 5000 µmol/ mol), BND 6021 (हीलियम में CO; 500 µmol/mol), BND 6022 (Nitrogen में CO; µmol/mol), BND 6006 (नाइट्रोजन में CO_2, 3% mol/mol)

यहां दिए गए पदार्थ की मात्रा के अंश नाममात्र मूल्य हैं, मापन अनिश्चितता के साथ प्रमाणित मूल्य (*k=2* पर, 95% विश्वास स्तर पर) आईएसओ 17034:2016 के अनुसार संबंधित गैस-बीएनडी प्रमाणपत्रों में दिए गए हैं।

गैस मापिकी गतिविधि ने ISO17025:2017 और ISO 17034:2016 के अनुसार गुणवत्ता प्रबंधन ऑडिट सफलतापूर्वक पूरा कर लिया है। हम मापन की अंतरराष्ट्रीय प्रणाली में अपनी समकक्षता स्थापित करने के लिए विभिन्न अंतरराष्ट्रीय अंतर-तुलना में पायलट/भागीदारी के लिए लगातार काम करते हैं।

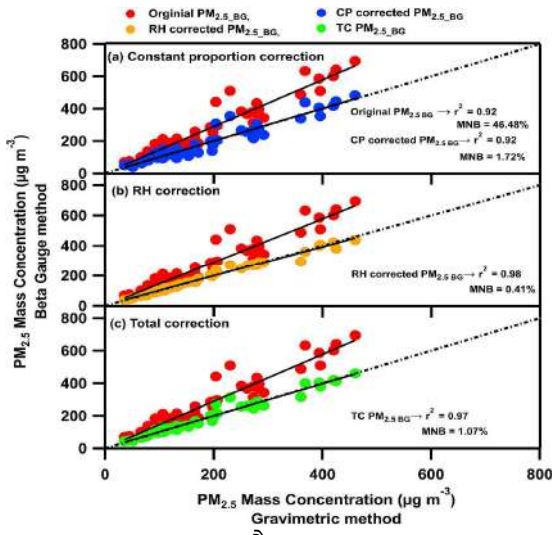
• बायो-एरोसोल सैंपलर/ नमूने का डिज़ाइन और विकास

छह चरणों वाले बायो-एयरोसोल सैंपलर का डिजाइन विकसित किया गया है और पेटेंट दायर किया गया है। इस सैंपलर का उपयोग फेस मास्क प्रकारों की जीवाणु निस्पंदन दक्षता और परिवेशी वायु में बायो-एरोसोल नमूने दोनों के लिए किया जा सकता है। यह स्वदेशी रूप से डिजाइन और विकसित किया गया पहला बायो-एयरोसोल सैंपलर है। विनिर्देशों और डिज़ाइन मापदंडों को सैद्धांतिक रूप से और साथ ही प्रयोगात्मक रूप से इन-हाउस विकसित सुविधा का उपयोग करके सफलतापूर्वक मान्य किया जाता है, जैसे एसआई अनुमार्गणीयता के साथ उच्च अंत कण उपकरणों सहित पवन-सुरंग सेटअप।

बायो-एयरोसोल सैंपलर का डिज़ाइन और विकास किया गया

भारतीय पर्यावरण के तहत पहली बार बीटा क्षीणन विधि (बीएएम) के प्रदर्शन की जांच की गई और पाया गया कि बीएएम उच्च द्रव्यमान लोडिंग/भारण और आरएच स्थितियों पर पीएम 2.5 द्रव्यमान सान्द्रण को 30% से अधिक कर सकता है:

संक्षेप में, उपलब्ध शोध साहित्य में, बीटा गेज विधि के प्रदर्शन को वास्तविक परिवेश स्थितियों और ~ 100 µg m-3 तक सूक्ष्म कण सांद्रता के तहत जांचा और रिपोर्ट किया गया है, हालांकि इसकी मापन क्षमता 1000 µg m-3 से अधिक के लिए विभिन्न दस्तावेजों में दावा की गई है। यहां, पहली बार, हमने अलग-अलग मौसम विज्ञान और उच्च कण द्रव्यमान लोडिंग पर बीटा गेज विधि के प्रदर्शन की सूचना दी, यानी शहरी परिवेश स्थितियों के तहत 500 µg m-3 तक। मौसम संबंधी मापदंडों,जैसे तापमान (8-38◦C), सापेक्ष आर्द्रता (30-97%), वेंटिलेशन गुणांक (217-6761 m^2s^{-1}) और सीमा परत की ऊंचाई (160-1386 मीटर), और द्रव्यमान लोडिंग, यानी 17 - 670 µg m-3 (वार्षिक औसत 142 ± 122 µg m-3) से $PM_{2.5}$ द्रव्यमान सांद्रता में परिवर्तनशीलता की एक विस्तृत श्रृंखला को कवर करने के लिए सीएसआईआर-एनपीएल, नई दिल्ली में 2019 में साल भर का नमूना लिया गया था। उच्च सांद्रता अवधि के दौरान, अर्थात सर्दियों में (दिसंबर-फरवरी) और मानसून के बाद (अक्टूबर-नवंबर), औसत सांद्रता और संबंधित विचलन उच्च थे (यानी सर्दियों में 236 ± 106 µg m-3 (±45%) और मानसून के बाद 227 ± 154 µg m-3 (±68%)) जो कम वेंटिलेशन गुणांक (सर्दियों में 731 ± 401 एम2एस-1 और मानसून के बाद 899 ± 402 m^2s^{-1}) के साथ निचली सीमा परत ऊंचाई (सर्दियों 300 ± 86 मीटर और मानसून के बाद 420 ± 87 मीटर) और सबसे महत्वपूर्ण, उच्च आरएच (सर्दियों में 84% ± 7% और मानसून के बाद 72% ± 6%) के कारण बड़े बदलाव और उच्च कण द्रव्यमान लोडिंग के कारण हो सकता है। कोलोकेटेड ग्रेविमेट्रिक विधि के साथ तुलना करने पर बीटा गेज विधि ने एक उत्कृष्ट सहसंबंध (आर2>0.90) प्रदर्शित किया और विधियों के बीच देखा गया पूर्वाग्रह 10% के भीतर था, जब आरएच <60% था और $PM_{2.5}$ <130 µg m-3 था। विशेषकर जब आरएच 60% से अधिक पहुंच गया, तब अधिमूल्यांकन 30% से अधिक देखा गया इन प्रदर्शन परिणामों से पता चलता है कि बीटा गेज विधि द्वारा PM द्रव्यमान सांद्रता का अधिमूल्यांकन विशेष रूप से उच्च आरएच पर होता है और जब कण द्रव्यमान लोडिंग/भार भी अधिक हो जाता है तो यह ~5 तक बढ़ जाता है। इस समस्या को दूर करने के लिए, दो ऑनसाइट सुधार कारक दृष्टिकोण सुझाए गए हैं और उन्हें बीटा गेज मापों पर लागू किया गया है। संशोधन के बाद,औसत सामान्यीकृत पूर्वाग्रह 46.48 ± 26.78% (मूल $PM_{2.5}$ _BG) से घटकर 1.72 ± 18.60% (निरंतर अनुपात सुधार) और 0.41 ± 6.11% (आरएच सुधार) हो गए, जिसके परिणामस्वरूप सटीकता का स्वीकार्य स्तर प्राप्त हुआ, जिससे भारतीय मौसम संबंधी परिस्थितियों में बीटा गेज मॉनिटर के क्षेत्र प्रदर्शन में वृद्धि हुई।



(अ)लगातार अनुपात सुधार, (ब) आरएच सुधार, और (स) कुल सुधार लागू करने के बाद निरंतर बीटा गेज विधि और ग्रेविमेट्रिक विधि द्वारा मापे गए $PM_{2.5}$ सांद्रता के तुलनात्मक प्लॉट

सेंसर उपकरण और मापिकी

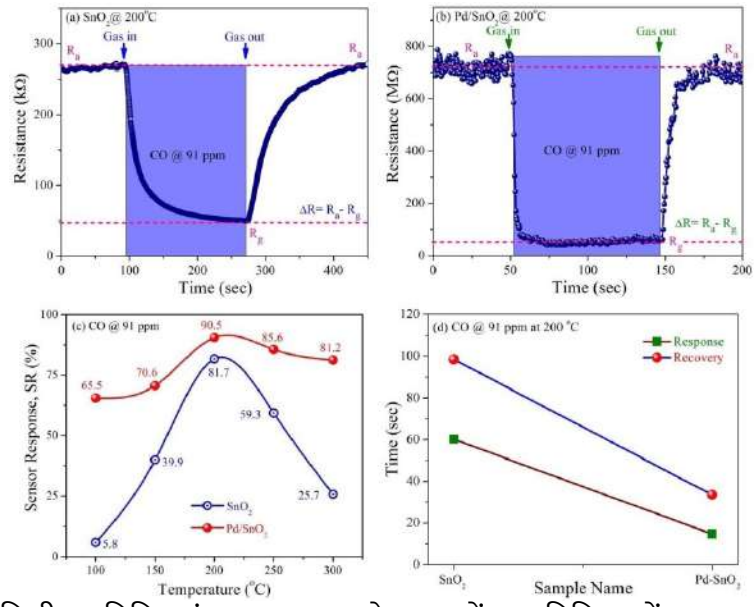
सेंसर उपकरण और मापिकी समूह III-नाइट्राइड्स, धातु ऑक्साइड, द्वि-आयामी स्तरित सामग्री की पतली-परत/नैनो संरचनाओं के आधार पर विद्युत चुम्बकीय विकिरण (यूवी, दृश्यमान, एनआईआर) और CO_x, NO_x, SO_x, H_2S, NH_3, VOCs इत्यादि जैसे वायुमंडलीय प्रदूषक गैसों का पता लगाने के लिए स्मार्ट सेंसर के विकास पर ध्यान केंद्रित करता है।

समूह अत्याधुनिक पतली परत विकास और विशेषीकरण तकनीकों तथा सेंसर लक्षण वर्णन सुविधाओं से सुसज्जित है। अत्यधिक प्रतिक्रियाशील स्व-संचालित प्रकाशिक संसूचक (यूवी, विज़) नवीन III-नाइट्राइड और हाइब्रिड संरचनाओं का उपयोग करके डिजाइन और विकसित किए गए हैं। एक प्रोटोटाइप धातु-ऑक्साइड-आधारित गैस सेंसिंग डिवाइस को एकीकृत प्लैटिनम हॉट प्लेट के साथ डिजाइन और निर्मित किया गया है।

• पीवीडी प्रक्रिया द्वारा धातु ऑक्साइड आधारित सीओ (CO) गैस सेंसर का विकास:

(i) CO गैस सेंसिंग के लिए मैग्नेट्रोन स्पटरिंग द्वारा जमा की गई Pd/SnO_2 पतली परतें:

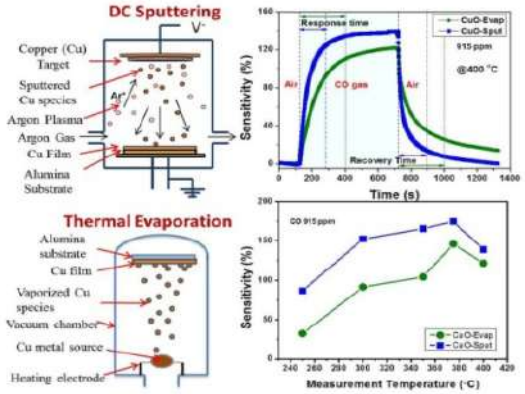
पीडी नैनोकणों के साथ क्रियाशील नैनोक्रिस्टलाइन SnO_2 पतली परतें प्रतिक्रियाशील मैग्नेट्रोन स्पटरिंग द्वारा तैयार की गईं। Pd/SnO_2 तनु फिल्मों पर आधारित CO गैस सेंसर ~ 90.5% की उच्चतम सेंसर प्रतिक्रिया और 200 °C ऑपरेटिंग तापमान पर 91 पीपीएम CO गैस सांद्रता के लिए 15 s/34 s की तेज़ प्रतिक्रिया/पुनर्प्राप्ति समय के साथ उत्कृष्ट सेंसिंग प्रदर्शन प्रदर्शित करता है। साथ ही, हमने 100 डिग्री सेल्सियस के कम ऑपरेटिंग तापमान पर भी ~65.5% की उत्कृष्ट सेंसर प्रतिक्रिया हासिल की है। इसके अलावा, Pd/ SnO_2 पतली परतें CO गैस की कम सांद्रता का पता लगाने में कुशल हैं क्योंकि गणना की गई पहचान सीमा ~ 4.7 पीपीएम हासिल की गई थी। इसके अलावा, Pd/ SnO_2 पतली परतें अन्य अपचायक और ऑक्सीकरण गैसों जैसे NH_3, H_2S, NO_2, NO, C_2H_5OH आदि की तुलना में CO गैस के प्रति अत्यधिक वरणात्मक थीं। इसलिए, यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि पीडी ने प्रतिक्रियाशील मैग्नेट्रॉन स्पटरिंग द्वारा जमा की गई नैनोक्रिस्टलाइन प्रकृति के साथ SnO_2 पतली परतों को उच्च सेंसर प्रतिक्रिया, संवेदनशीलता, चयनात्मकता और स्थिरता, जिसमें तीव्र प्रतिक्रिया/पुनर्प्राप्ति समय के साथ कुशल सीओ गैस सेंसिंग प्रदर्शन को प्रदर्शित किया हैं।



(अ) और (ब) गतिशील प्रतिक्रियाएं, (स) तापमान के साथ सेंसर प्रतिक्रिया में बदलाव और (द) SnO_2 और Pd/ SnO_2 तनु फिल्मों की प्रतिक्रिया/पुनर्प्राप्ति समय

(ii) CuO पतली फिल्म आधारित CO गैस सेंसर:

वैक्यूम वाष्पीकरण और डीसी स्पटरिंग/कण क्षेपण प्रक्रिया द्वारा जमा की गई Cu धातु पतली फिल्मों के थर्मल ऑक्सीकरण द्वारा CuO पतली फिल्मों पर आधारित CO गैस सेंसर का विकास। CuO फिल्मों की सतह आकारिकी, क्रिस्टलीय आकार और फिल्म संरचना का उनके CO गैस संवेदी गुणों पर गहरा प्रभाव पाया गया है। यह पाया गया है कि स्पटर/कण रंजन फिल्म में CO सोखने के लिए Cu^{2+} साइटों की बड़ी उपस्थिति के कारण 400 डिग्री सेल्सियस पर CO गैस सांद्रता के 915 पीपीएम के मुकाबले 120% वैक्यूम वाष्पीकृत फिल्मों की तुलना में स्पटर CuO फिल्मों में 145% की बेहतर संवेदनशीलता होती हैं।

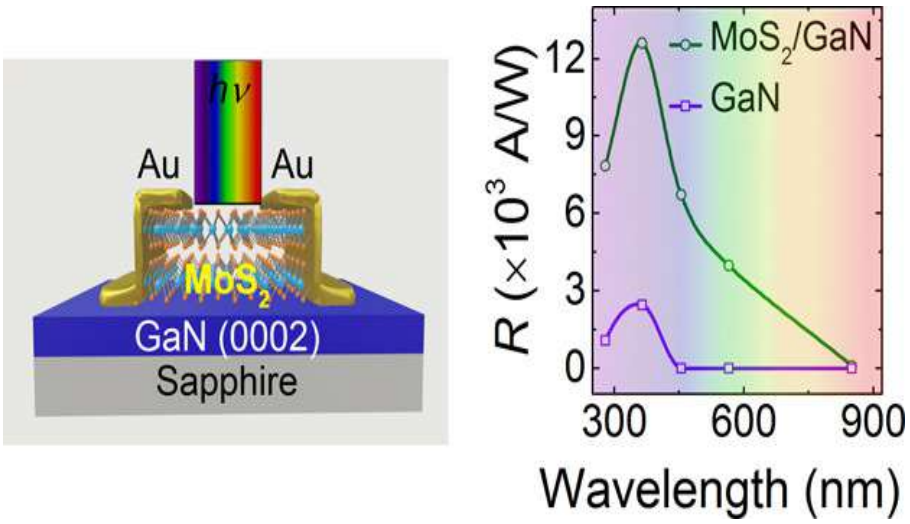


नाइट्राइड हेटरोस्ट्रक्चर आधारित प्रकाशिक संसूचकों का विकास

(iii) उच्च प्रदर्शन वाले ब्रॉडबैंड फोटोडिटेक्टर के लिए MoS2/GaN के 2D/3D हाइब्रिड का विकास:

एक उन्नत वर्णक्रमीय अवशोषण प्रोफ़ाइल बनाने के लिए द्वि-आयामी मोलिब्डेनम डाइसल्फ़ाइड (MoS2) और एपिटैक्सियल गैलियम नाइट्राइड (GaN) फिल्मों का डिजाइन और विकास किया गया। यह संयोजन यूवी-एनआईआर शासन में फैले अत्यधिक संवेदनशील फोटोडिटेक्टरों को प्रदर्शित करने के लिए उनके इंटरफ़ेस पर टाइप II बैंड संरेखण द्वारा संचालित MoS2 (दृश्यमान) और GaN (UV) के पूरक प्रकाशिक अवशोषण का उपयोग करता है। समवर्ती रूप से, हेटरोस्ट्रक्चर उल्लेखनीय रूप से बढ़ी हुई प्रतिक्रिया (104 ए/डब्ल्यू का क्रम) और बाहरी क्वांटम दक्षता प्रदर्शित करता है जो केवल GaNफोटोडिटेक्टरों की तुलना में 500% अधिक है।

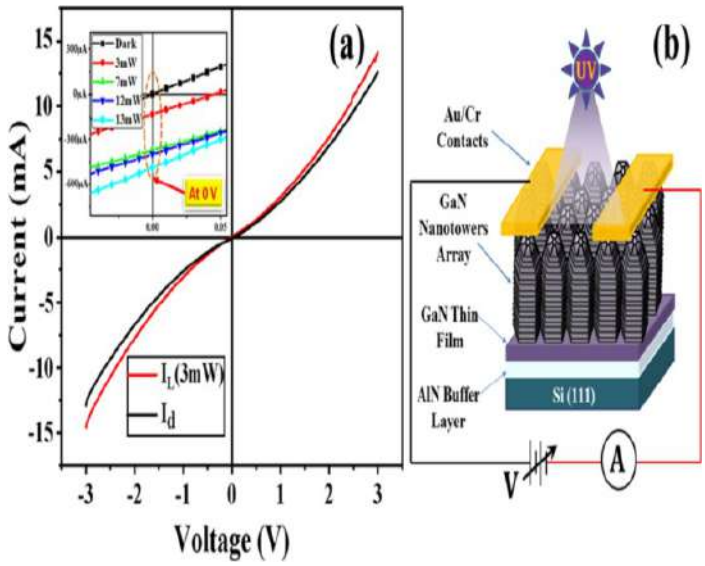
उपलब्ध, स्केलेबल संश्लेषण दृष्टिकोण को देखते हुए, उच्च गुणवत्ता वाले ब्रॉडबैंड फोटोडिटेक्टर के रूप में इस हेटरोस्ट्रक्चर को प्रदर्शित करने से कुशल ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक जंक्शन और इमेजिंग अनुप्रयोगों को डिजाइन करने के अवसर खुलते हैं, उपलब्ध, स्केलेबल संश्लेषण दृष्टिकोण को देखते हुए, अनुसंधान समुदाय ने अब दोनों घटक सामग्रियों के लिए डिज़ाइन किया है।



निर्मित उपकरणों के लिए हाइब्रिड उपकरणों और प्रतिक्रियाशीलता बनाम तरंग दैर्ध्य की योजनाबद्ध

(iv) GaN nano-टावर्स आधारित स्व-संचालित यूवी फोटोडिटेक्टर का निर्माण:

एक अद्वितीय टेपर-एंड GaN- nano टावर्स संरचना आधारित अत्यधिक कुशल पराबैंगनी फोटोडिटेक्टर के निर्माण का प्रदर्शन किया गया है। हेक्सागोनल रूप से स्टैक्ड, एएलएन बफर परत पर विकसित एकल-क्रिस्टलीय GaN नैनोकॉलमनार संरचना (नैनो टावर्स) उच्च गुणवत्ता वाले नैनो टावर्स आकृति विज्ञान और बढ़ी हुई सतह/आयतन अनुपात के कारण उच्च फोटोक्रेक्ट पीढ़ी प्रदर्शित करती है, जो पराबैंगनी विकिरण के संपर्क में आने पर इसकी प्रतिक्रियाशीलता को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ा देता है, जिससे विकसित संसूचक उपकरण का प्रदर्शन उत्कृष्ट हो जाता है। निर्मित डिटेक्टर पराबैंगनी (325 nm) रोशनी पर कम डार्क धारा (~ 12 nA), उच्च आईलाइट/आईडार्क अनुपात (> 10^4), समय-संबंध क्षणिक प्रतिक्रिया (~ 433 μs) प्रदर्शित करता है। प्रचालन के स्व-संचालित मोड में 2.47 ए/डब्ल्यू की उच्च फोटो रिस्पॉन्सिविटी हासिल की जाती है। निर्मित डिवाइस बहुत उच्च बाहरी क्वांटम दक्षता (~ 10^4%), कम शोर समकक्ष शक्ति (~ 10^{-13} $WHz^{-1/2}$), और फोटोकॉन्डक्टिव मोड में उत्कृष्ट UV–Vis चयनात्मकता के साथ 35.4 A/W @ – 3 V की उत्कृष्ट प्रतिक्रिया प्रदर्शित करता है। इन GaN- nano टॉवर संरचनाओं का उपयोग संभावित रूप से ऊर्जा-कुशल पराबैंगनी फोटोडिटेक्टरों के निर्माण के लिए उपयोगी हो सकता है।



डार्क और 325 एनएम यूवी रोशनी में निर्मित GaN-NTs UV-PD की I-V विशेषताएँ। इनसेट: विभिन्न प्रकाशिक शक्तियों पर स्व-संचालित विशेषता को इंगित करें, (ब) निर्मित GaN-NT श्रेणी आधारित डिवाइस का योजनाबद्ध छवि आरेख।

उन्नत सामग्री एवं उपकरण मापिकी

प्रत्येक विभाग की गतिविधियों का संक्षिप्त विवरण निम्नलिखित है:

फोटोवोल्टिक मापिकी अनुभाग

फोटोवोल्टिक मापिकी समूह बुनियादी से लेकर व्यावहारिक अनुसंधान अर्थात् वेफर आधारित सिलिकॉन फोटोवोल्टिक प्रौद्योगिकी और तनु-फिल्म सौर सेल तथा कार्बनिक एवं पेरोव्स्काइट्स आधारित फोटोवोल्टिक उपकरणों के विकास, परीक्षण और मापन की उन्नत अवधारणाओं पर काम कर रहे हैं। अनुसंधान गतिविधियां मुख्य रूप से फोटोवोल्टिक सेल और मॉड्यूल के सटीक एवं सही मापन के लिए प्रोटोकॉल विकसित करने के साथ-साथ निम्नलिखित क्षेत्र में भारतीय फोटोवोल्टिक क्षेत्र का समर्थन करने के लिए कुशल जनशक्ति विकसित करने पर केंद्रित हैं:

i. सौर सेल अंशांकन के लिए राष्ट्रीय प्राथमिक मानक, द्वितीयक सेल मानक और फोटोवोल्टिक मॉड्यूल परीक्षण के लिए राष्ट्रीय केंद्र की स्थापना।

ii. सौर सेल दक्षता का प्रमाणीकरण।

iii. सिलिकॉन-आधारित फोटोवोल्टिक्स के प्रकाशिक, इलेक्ट्रॉनिक और विद्युत नुकसान का पता लगाने के लिए इकाई प्रक्रिया विकास।

iv. कार्बनिक, पेरोव्स्काइट्स, नैनो-क्रिस्टलीय सिलिकॉन और पेरोव्स्काइट्स/सिलिकॉन हेटेरोजंक्शन सौर सेल उपकरण निर्माण।

v. सौर सेलों का सामग्री विकास और सौर/ई-अपशिष्ट प्रबंधन।

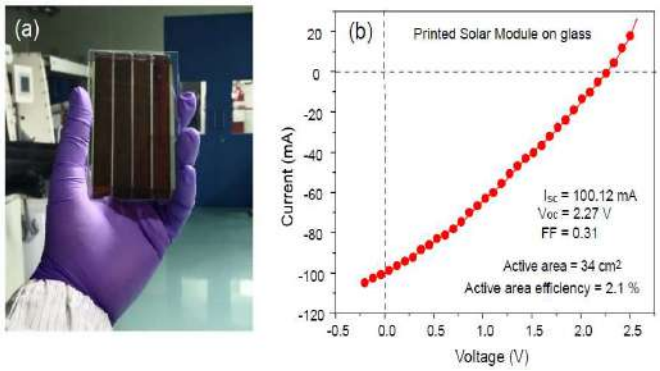
vi. भारतीय जलवायु परिस्थितियों के लिए विशिष्ट पीवी मॉड्यूल विश्लेषण, ऊर्जा प्राप्ति और गिरावट संबंधी जांच।

• पेरोव्स्काइट सौर सेल

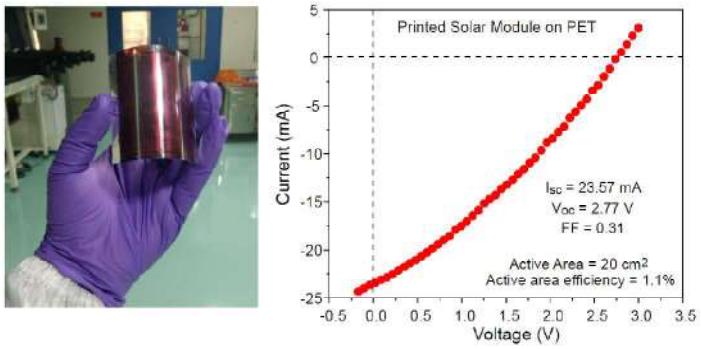
पेरोव्स्काइट सौर सेल प्रिंटर, जिसे हमने सीएसआईआर - एनपीएल में विकसित किया है, दृढ़ और लचीले दोनों सबस्ट्रेट्स पर सौर सेल की विभिन्न परतों को मुद्रित कर सकता है।ग्लास सबस्ट्रेट्स पर सौर सेल के मुद्रण के लिए, हमने ITO लेपित कांच सबस्ट्रेट्स और SnO_2 की मुद्रित इलेक्ट्रॉन ट्रांसपोर्ट परत (ETL) का उपयोग किया, जिसके बाद $CH_3NH_3PbI_3$ पेरोव्स्काइट और P3HT होल ट्रांसपोर्ट लेयर (HTL) मुद्रित की गई। सौर सेल को पूरा करने के लिए, हमने निर्वात कक्ष में थर्मल वाष्पीकरण द्वारा एजी को शीर्ष धातु इलेक्ट्रोड के रूप में निक्षिप्त किया। अगली परत की छपाई से पहले पिछली मुद्रित परत को विलायक को हटाने और एक ठोस फिल्म प्राप्त करने के लिए ओवन में इष्टतम तापमान पर एनीलिंग के माध्यम से सुखाया गया था।~7x10 सेमी2 क्षेत्र (सक्रिय क्षेत्र ~34 सेमी2) में कांच के सबस्ट्रेट पर मुद्रित सौर सेल में से एक ने कक्षा एएए(AAA) सौर सिम्युलेटर के 100 मेगावाट/सेमी^{2} विकिरण के तहत ~2% बिजली रूपांतरण दक्षता (पीसीई) प्रदर्शित की। यहां, चित्र (ए) ITO लेपित ग्लास सबस्ट्रेट पर मुद्रित सौर मॉड्यूल की तस्वीर दिखाता है और चित्र (बी) प्रकाश के तहत इसकी वर्तमान-वोल्टेज (I-V) विशेषताओं को दर्शाता है। पीएससी को आईटीओ लेपित पीईटी सबस्ट्रेट पर उसी तरह से मुद्रित किया जाता है जैसे कि आईटीओ कोटेड ग्लास सबस्ट्रेट के लिए ~ 1% पीसीई प्रदर्शित किया जाता है। चित्र

ITO लेपित PET सबस्ट्रेट पर 7 x 7 सेमी^{2} मुद्रित सौर मॉड्यूल की तस्वीर दिखाता है और ITO लेपित PET सबस्ट्रेट पर लचीले मुद्रित सौर मॉड्यूल की I-V विशेषताओं को भी दर्शाता है।

हालाँकि इन मुद्रित पीएससी का पीसीई इस समय बहुत अधिक नहीं है, लेकिन हम ग्लास और पीईटी सबस्ट्रेट दोनों पर लगातार पीएससी प्रिंट कर रहे हैं और नई चार्ज ट्रांसपोर्ट परतों को शामिल करके और उनके प्रदर्शन को बेहतर बनाने के लिए पेरोव्स्काइट सामग्री को संशोधित करके डिवाइस इंजीनियरिंग कर रहे हैं। हम डिवाइस मापदंडों और संसाधन स्थितियों के विस्तृत अनुकूलन पर काम कर रहे हैं और उम्मीद है कि हम जल्द ही मुद्रित पीएससी मॉड्यूल में उच्च दक्षता हासिल करेंगे।



(ए) आईटीओ लेपित ग्लास सब्सट्रेट पर सभी मुद्रित पीएससी मॉड्यूल (शीर्ष थर्मली वाष्पीकृत एजी इलेक्ट्रोड को छोड़कर) की तस्वीर। (बी) 100 mW/cm2 विकिरण के तहत PSCs मॉड्यूल की I-V विशेषताएँ एक वर्ग AAA सौर सिम्युलेटर बनाती हैं

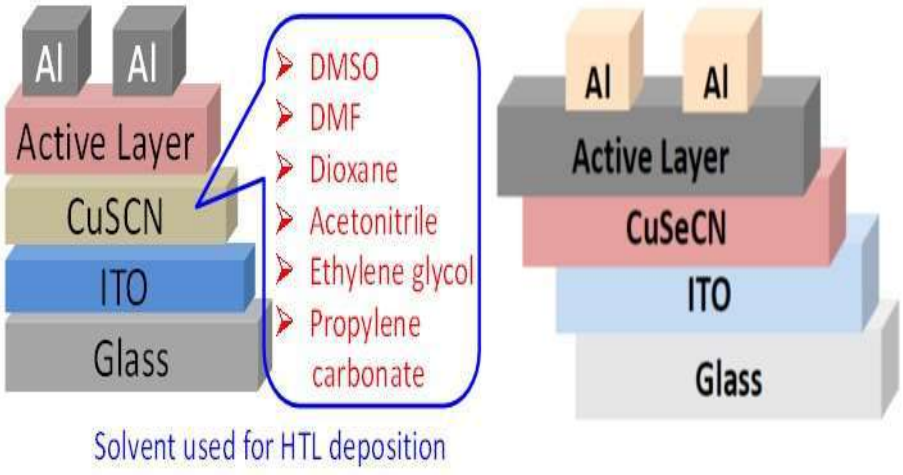


ITO लेपित पीईटी सबस्ट्रेट पर सभी मुद्रित पीएससी मॉड्यूल (शीर्ष थर्मली वाष्पीकृत एजी इलेक्ट्रोड को छोड़कर) की तस्वीर। (बी) 100 mW/cm2 विकिरण के तहत PSCs मॉड्यूल की I-V विशेषताएँ एक वर्ग AAA सौर सिम्युलेटर बनाती हैं

• कार्बनिक सौर सेल के लिए विलयन - प्रवर्धनीय हॉल ट्रांसपोर्ट परत

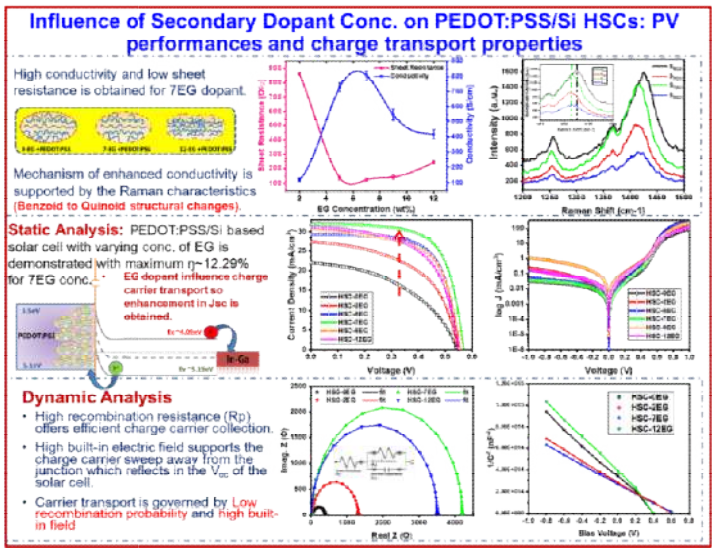
हाल ही में, सौर सेल के लिए एक कुशल छिद्र अभिगमन परत (HTL) के रूप में कॉपर (I) थायोसाइनेट के विलयन-प्रवर्धनीय निक्षेपण पर बहुत प्रगति दर्ज की गई है। हालाँकि, HTL के रूप में CuSCN के विलयन - प्रवर्धनीय निक्षेपण के लिए सॉल्वैंट्स का विकल्प सीमित कर दिया गया है। सौर सेल में HTL के रूप में CuSCN के विलयन - प्रवर्धनीय निक्षेपण के लिए सॉल्वैंट्स (डाइमिथाइलफॉर्माइड (डीएमएफ), डाइऑक्सेन, एसीटोनिट्राइल, एथिलीन ग्लाइकॉल, प्रोपलीन कार्बोनेट, डीएमएसओ) की एक विस्तृत श्रृंखला का उपयोग किया गया था एचटीएल की आकृति विज्ञान और डिवाइस के प्रदर्शन पर सॉल्वैंट्स के परिवर्तन के प्रभाव का अध्ययन किया गया। विलयन - प्रवर्धनीय उपकरण निर्माण के लिए दो सक्रिय परतों PTB7:$PC_{71}BM$ और PCDTBT:$PC_{71}BM$ का उपयोग किया गया और अधिकतम दक्षता 4.56% हासिल की गई है। कार्बनिक सौर सेल के लिए कुशल एचटीएल के रूप में उच्च चॉकोजेन एनालॉग कॉपर(I) सेलेनोसाइनेट (CuSeCN)

हैं। CuSeCN पतली फिल्मों के विलयन - प्रवर्धनीय निक्षेपण के लिए DMSO और DMF सॉल्वेंट्स का उपयोग किया गया था। HTL के प्रकाशिक, इलेक्ट्रिकल और रूपात्मक गुणधर्म का अध्ययन किया गया। सामग्री के ऊर्जा स्तर और बैंड गैप को समझने के लिए घनत्व कार्यात्मक सिद्धांत गणना की गई। फोटोवोल्टिक उपकरणों का निर्माण एक उपकरण संरचना ITO/CuSeCN/PCDTBT:$PC_{71}BM$/Al के साथ किया गया था तथा परिवेशीय परिस्थितियों में अधिकतम बिजली रूपांतरण दक्षता 4.03% तक हासिल की गई थी।



डिवाइस संरचनाओं का उपयोग कार्बनिक सौर सेल निर्माण के लिए किया जाता है

• ऑर्गेनिक/सिलिकॉन हाइब्रिड सोलर सेल: बेहतर डिवाइस प्रदर्शन और कार्य तंत्र के लिए सेकेंडरी डोपेंट की भूमिका का उदभासन



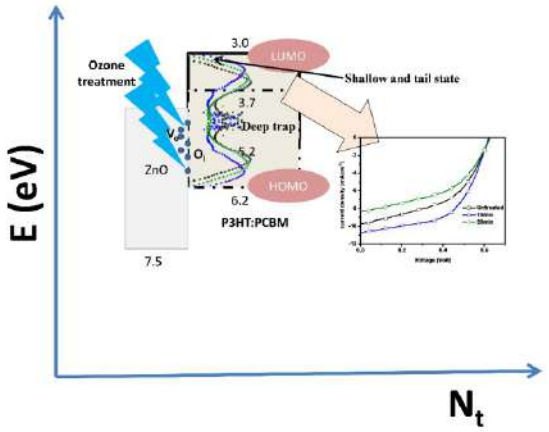
बेहतर प्रदर्शन के लिए PEDOT:PSS पॉलिमर और PEDOT:PSS/Si जंक्शन गठन के संरचनात्मक, प्रकाशिक, विद्युत गुणों पर सेकेंडरी डोपेंट की भूमिका व योगदान पर प्रकाश डाला गया

कार्बनिक/अकार्बनिक हेटेरोजंक्शन अपनी कम विनिर्माण लागत के कारण पारंपरिक उच्च तापमान डोपेंट प्रसार-आधारित p-n जंक्शन को बदलने के लिए एक व्यवहार्य विकल्प प्रदान करते हैं। इसका कारण इसका कम तापीय बजट, सरल, तीव्र और समाधान आधारित प्रक्रियाएं हैं जिन्हें हेटेरोजंक्शन फैब्रिकेशन में लागू किया जा सकता है। यद्यपि आने वाली अधिकांश रोशनी सिलिकॉन में अवशोषित होती है, इसलिए हेटेरो जंक्शन सौर सेल में, सिद्धांत रूप में, सिलिकॉन p-n जंक्शन सौर

सेल की तुलना में दक्ष हो सकती है। इस प्रकार, कम तापमान वाले हेटेरोजंक्शन सौर सेल अवधारणाओं, विशेष रूप से पॉलिमर/सी-आधारित हेटेरोजंक्शन सौर सेल, में रुचि बढ़ रही है। इन उद्देश्यों के साथ, उन्नत प्रदर्शन के लिए हेटेरोजंक्शन-सी सौर सेल को विकसित करने के प्रयास किए गए हैं। हाल ही में, PEDOT: PSS और सिलिकॉन हेटेरोजंक्शन पर आधारित हाइब्रिड सौर सेल (HSCs) ने उच्च प्रदर्शन और कम प्रवर्धन की अपनी कार्य क्षमता के कारण महत्वपूर्ण ध्यान आकर्षित किया है। प्रारंभिक PEDOT:PSS, हालांकि, अपनी सीमित विद्युत चालकता के कारण, अत्यधिक कुशल HSCs उत्पन्न नहीं कर सकता है। PEDOT में एथिलीन ग्लाइकॉल (ईजी) या DMSO जैसे द्वितीयक डोपेंट की डोपिंग द्वारा PEDOT:PSS के प्रकाशिक, संरचनात्मक, विद्युत प्रदर्शन को बढ़ाने की प्रक्रिया: PEDOT:PSS/Si हाइब्रिड सौर सेल के निर्माण के अलावा बेहतर प्रदर्शन के साथ PSS की जांच की गई। इसकी स्थापना द्वारा इष्टतम ईजी ने PEDOT: PSS/Si इंटरफ़ेस में n-Si में एक मजबूत व्युत्क्रम परत (p+-n जंक्शन) को प्रेरित किया, जिससे फोटो-वाहक के कुशल पृथक्करण और अभिगमन को सक्षम किया गया तथा इसलिए सौर सेल प्रदर्शन में वृद्धि हुई। एक दक्ष PEDOT:PSS/n-Si सौर सेल बनाने में EG की भूमिका के बारे में बताया गया जो लागत प्रभावी हाइब्रिड सौर सेल प्रौद्योगिकी की भावी प्रगति का मार्ग प्रशस्त कर सकता है।

• व्युत्क्रमित/ प्रतिलोमित कार्बनिक सौर सेल में ZnO अंतराफलक के ओजोन उपचार से प्रभावित दोष घनत्व और प्रदर्शन

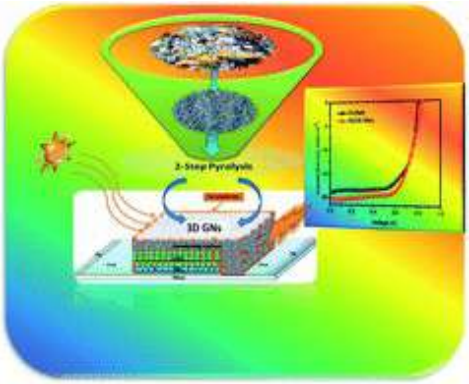
जिंक ऑक्साइड (ZnO) में दक्ष और स्थिर कार्बनिक सौर कोशिकाओं के उत्पादन के लिए इलेक्ट्रॉन अभिगमन परत (ETL) के रूप में काफी संभावनाएं हैं। कार्बनिक सौर सेल में ईटीएल (ETL) के रूप में काम करने वाले ZnO पर ओजोन उपचार के प्रभाव का अध्ययन क्रिस्टलीयता, स्थितियों के त्रुटि घनत्व और क्षणिक अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी से चार्ज वाहक गतिशीलता का विश्लेषण करके किया गया है ताकि ईटीएल (ETL) तथा सक्रिय परत के बीच अंतराफलक /इंटरफेस में सुधार में इसकी भूमिका को समझा जा सके। हमने देखा है कि ZnO फिल्म का 10 मिनट तक निरंतर ओजोन उपचार इसकी क्रिस्टलीयता में सुधार दर्शाता है, जिससे शॉर्ट सर्किट करंट में 23% की वृद्धि होती है। SEM और GIXRD का उपयोग करके रूपात्मक एवं संरचनात्मक विश्लेषण द्वारा क्रिस्टलीयता में सुधार की पुष्टि की गई है। इन विश्लेषणों से GIXRD में परत जैसी संरचना के गठन और चरम तीव्रता में वृद्धि का पता चलता है। यह देखा गया है कि ओजोन एक्सपोज़र ने वाहक पुनर्संयोजन प्रतिरोध, डिवाइस के आदर्श कारक को काफी प्रभावित किया है। क्षणिक अवशोषण स्पेक्ट्रोस्कोपी से, यह पाया गया है कि 10 मिनट के लिए ओजोन-उपचारित ZnO फिल्म का औसत वाहक परिवहन समय (661.79 पीएस) है, जो कि अनुपचारित फिल्म या अधिक उपचारित फिल्म की तुलना में सबसे छोटा है, जिससे ईटीएल के माध्यम से तेजी से वाहक निष्कर्षण होता है।इसके अलावा, स्थितियों के त्रुटि घनत्व के अध्ययन से पता चलता है कि अनुकूलित ओजोन-उपचारित फिल्म नियंत्रण उपकरण की तुलना में त्रुटियों में 22.08% की कमी दिखाती है, जो मुख्य रूप से वर्तमान घनत्व में सुधार के रूप में परिलक्षित होती है जिससे उपकरण दक्षता में 2.95% से 3.75% तक की वृद्धि होती है।



अलग-अलग उपचार समय अवधि के साथ ओजोन-उपचारित ईटीएल के लिए व्युत्क्रम कार्बनिक सौर कोशिकाओं में त्रुटियों का ऊर्जा वितरण होता है।ZnO फिल्म में बेहतर क्रिस्टलीयता और अनुकूलित ओजोन-उपचारित उपकरणों में त्रुटि की स्थिति कम होने से अनुपचारित उपकरणों की तुलना में बेहतर उपकरण प्रदर्शन होता है।

अत्यधिक कुशल HTM मुक्त पेरोव्स्काइट सौर सेल के लिए प्लास्टिक अपशिष्ट से 3D ग्राफीन नैनोशीट

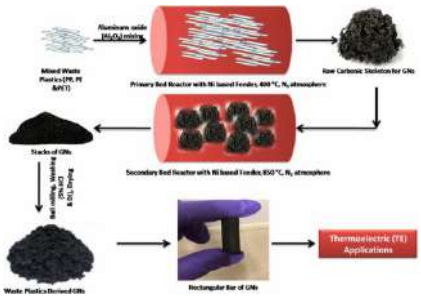
होल ट्रांसपोर्ट मटेरियल (HTM) मुक्त पेरोव्स्काइट सौर सेल (PSCs) के लिए अपशिष्ट प्लास्टिक से प्राप्त 3D ग्राफीन नैनोशीट्स (GNs) का पहली बार अनुप्रयोग, जहां 3D GNs को मोनोलिथिक कार्बन इलेक्ट्रोड आधारित मेसोस्कोपिक PSCs में इलेक्ट्रोड डोपेंट सामग्री के रूप में नियोजित किया गया है। अपशिष्ट प्लास्टिक को द्वि -चरणीय पायरोलिसिस प्रक्रियाओं का उपयोग करके उच्च गुणवत्ता वाले 3D GN में पुनर्चक्रित किया गया, जहां, 3D GN के संश्लेषण के लिए एसिड मुक्त मार्ग प्राप्त करने के लिए उत्प्रेरक और क्षरण टेम्पलेट के रूप में एक निकल (99.99%) धातु की जाली को लिया गया था। रमन स्पेक्ट्रोस्कोपी, एचआरटीईएम विश्लेषण और एक्सआरडी विश्लेषण 3D GN के भीतर 1-2 ग्राफीन परतों की उपस्थिति दर्शाते हैं। इसके अलावा, PSCs के लिए 3D GNs की प्रयोज्यता का विश्लेषण करने के लिए प्रकाशिक बैंड गैप अध्ययन भी किया गया है। 3D GN के साथ अनुकूलित उपकरण 12.40% की बिजली रूपांतरण दक्षता (पीसीई) दिखाता है, जबकि कार्बन-आधारित नियंत्रण उपकरण 11.04% का पीसीई दिखाता है। इसके अलावा, अन्य सभी डिवाइस पैरामीटर जैसे शॉर्ट सर्किट करंट (जेएससी), ओपन सर्किट वोल्टेज (वोक) और फिल फैक्टर (एफएफ) को 3D GN के साथ बेहतर बनाया गया है। 3D GN डोप्ड एचटीएम मुक्त पीएससी सौर सेल में प्रदर्शन में वृद्धि का श्रेय डिवाइस के अंतर्गत चालकता में वृद्धि और कम पुनर्संयोजन को दिया जाता है। इसके अलावा, प्रकाश विद्युत धारा अध्ययन से पता चलता है कि 3D GN डिवाइस ज्यादा विद्युत धारा प्रसार के कारण संदर्भ डिवाइस की तुलना में बेहतर प्रदर्शन दिखाता है। इस प्रकार, अपशिष्ट प्लास्टिक का 3D GN में पुनर्चक्रण एवं ऊर्जा रूपांतरण में अनुप्रयोग के लिए उनका दोहन अपशिष्ट को ऊर्जा में परिवर्तित करने का एक प्रभावी और संभावित तरीका दिखाता है।



प्लास्टिक अपशिष्ट प्रबंधन के लिए उन्हें पेरोव्स्काइट सौर सेल में अनुप्रयोग के लिए उच्च गुणवत्ता वाले 3D ग्राफीन नैनोशीट्स (जीएन) में परिवर्तित करके अपसाइक्लिंग की प्रक्रिया। प्रकाश विद्युत धारा अध्ययन से पता चला है कि 3D GN डिवाइस ज्यादा प्रसार धारा के कारण संदर्भ डिवाइस की तुलना में बेहतर प्रदर्शन करता है।

• लागत प्रभावी थर्मोइलेक्ट्रिक (टीई) अनुप्रयोगों के लिए प्लास्टिक अपशिष्ट से प्राप्त ग्राफीन नैनोशीट्स (जीएन) का संश्लेषण

जीएन का संश्लेषण हमारी वर्तमान प्रक्रिया के अनुसार किया गया था, जहां उत्प्रेरक और क्षरण टेम्पलेट के रूप में Al_2O_3 का उपयोग करके 400°C - 850°C के तापमान रेंज पर द्वि-चरणीय पायरोलिसिस प्रक्रिया की गई थी, जबकि हमारे स्वदेशी रूप से विकसित 100 किलोग्राम प्रति बैच पायलट-स्केल प्लांट से उच्च गुणवत्ता वाले जीएन प्राप्त करने के लिए निकल धातु-आधारित उत्प्रेरक बेड का उपयोग किया गया था।

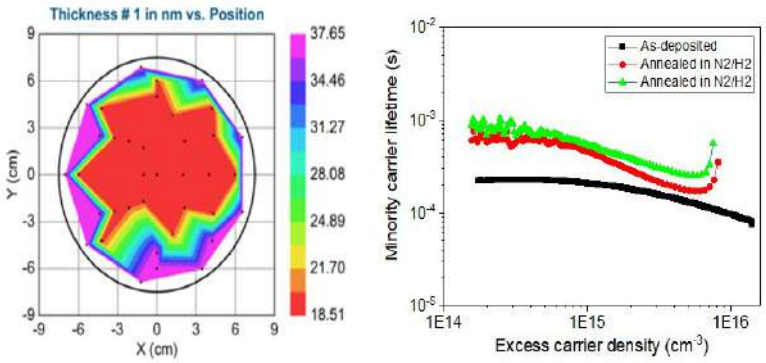


हमारी पहले से रिपोर्ट की गई द्वि-चरणीय पायरोलिसिस प्रक्रिया का उपयोग करके कम लागत वाली Al_2O_3 का उपयोग करके अपशिष्ट प्लास्टिक से कम लागत वाले ग्राफीन नैनोशीट्स (GNs) को संश्लेषित किया गया। जीएन(GNs) की थर्मोइलेक्ट्रिक विशेषताएं विद्युत चालकता में वृद्धि दिखाती हैं और सीबेक गुणांक पाया गया है, जिसने GNs के भीतर अच्छी थर्मोइलेक्ट्रिक विशेषताओं को दिखाया है।

रमन, एक्स-रे विवर्तन (एक्सआरडी), और ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (टीईएम) विश्लेषण ने जीएन की 4-5 nm मोटी शीट की उपस्थिति दिखाई।अपशिष्ट प्लास्टिक से GN के सफल संश्लेषण के बाद, इस प्रकार संश्लेषित GN के TE गुणों की जांच की गई। GN ने कमरे के तापमान पर 3.93 × 10−2 Ω-m की कम प्रतिरोधकता दिखाई, जो तापमान में वृद्धि के साथ और कम हो जाती है। जीएन के सीबेक गुणांक मान दर्शाते हैं कि सामग्री पी-प्रकार अर्धचालक के रूप में व्यवहार करती है। गुणतांक ZT के TE आंकड़े ने संश्लेषित GN के भीतर TE गुणों के अनुरूप 426 K के तापमान पर 0.1 × 10−6 का सांकेतिक मान दिखाया। टीई विश्लेषण के परिणाम बताते हैं कि अपशिष्ट प्लास्टिक-व्युत्पन्न जीएन का उपयोग विभिन्न प्रकार के टीई अनुप्रयोगों के लिए किया जा सकता है

• पी-टाइप डोप्ड सिलिकॉन सतहों के लिए नवीन निष्क्रियता परतों का विकास

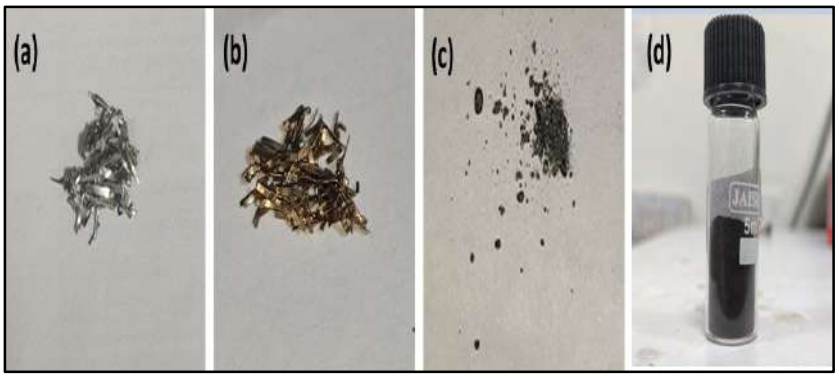
सिलिकॉन (c-Si) सौर सेल की सौर शक्ति रूपांतरण दक्षता वेफर सतहों पर इलेक्ट्रॉनिक पुनर्संयोजन हानियों से काफी प्रभावित होती है। रासायनिक निष्क्रियता द्वारा इंटरफ़ेस ट्रैप घनत्व को कम करके और क्षेत्र-प्रभाव निष्क्रियता द्वारा वेफर सतह पर एक प्रकार के मुक्त चार्ज वाहक के घनत्व को कम करके सतह पुनर्संयोजन दर (शॉट्की-रीड-हॉल (एसआरएच)) को कम किया जा सकता है। एल्युमीनियम ऑक्साइड (Al_2O_3) का उपयोग करके क्षेत्र-प्रभाव निष्क्रियता, जिसमें Al_2O_3/c-Si इंटरफ़ेस के पास नकारात्मक स्थिर आवेश होता है, p-प्रकार c-Si सतह को निष्क्रिय करने के लिए फायदेमंद साबित हुआ है। इसके निश्चित चार्ज घनत्व में सुधार करके Al_2O_3:ZnO की स्टैक परतों द्वारा इसकी क्षेत्र-प्रभाव निष्क्रियता दक्षता में और सुधार किया जा सकता है। इसलिए, थर्मल ALD का उपयोग करके Al_2O_3:ZnO की एक नवीन इन्सुलेटर संरचना विकसित की जा रही है। ZnO को नकारात्मक चार्ज के साथ इसके विविध मूल स्वीकर्ता-जैसे दोषों (VZn, Oi और OZn) को ध्यान में रखते हुए क्षेत्र-प्रभाव निष्क्रियता विशेषताओं को बढ़ाने के लिए एक अंतर-परत के रूप में अपनाया गया है। चित्र (चित्र(ए)) थर्मल एएलडी निक्षेपित परतों की मोटाई एकरूपता को दर्शाता है। वेफर के किनारे पर अधिक मोटाई दोनों तरफ निक्षेपित फिल्मों के लिए स्पष्ट है। ZnO: Al_2O_3 परतों के साथ सिलिकॉन की अल्पांश वाहक आयु 240 µs से बढ़कर 525 µs हो गई जैसा कि चित्र (चित्र (बी)) में दिखाया गया है। परतों की निष्क्रियता गुणवत्ता में सुधार के प्रयास अभी भी जारी हैं।



(ए) सिलिकॉन की सतह पर निक्षेपित परतों की मोटाई एकरूपता। (बी) अतिरिक्त वाहक घनत्व के संबंध में ZnO: Al_2O_3 परतों के साथ सिलिकॉन की अल्पांश वाहक आयु। 1E15 cm^{-3} के अतिरिक्त वाहक घनत्व पर जीवनकाल 525 µs पाया गया है

• अपशिष्ट सिलिकॉन सौर मॉड्यूल से सीसा, टिन और तांबे की निष्कर्षण पुनर्प्राप्ति

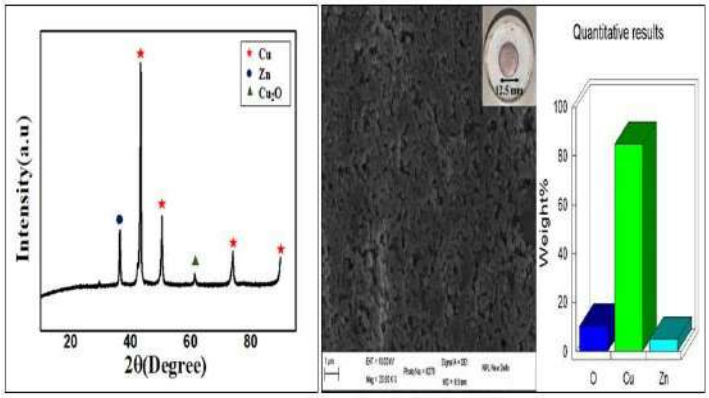
क्रिस्टलीय सिलिकॉन सौर पैनल के विभिन्न घटक ग्लास (74%), सिलिकॉन (3%), पॉलिमर (6.5%), टिन (0.12%), तांबा (0.6%), सीसा (0.1% से कम), चांदी (0.006% से कम) हैं। इसलिए, सिलिकॉन के अलावा, पैनल में चांदी और तांबे जैसी कीमती धातुएं तथा सीसा एवं टिन जैसी खतरनाक धातुएं शामिल हैं। ईओएल पैनलों से आने वाले खतरे को बेअसर करने के लिए अपनाई गई पुनर्चक्रण प्रक्रिया की आर्थिक और पर्यावरणीय स्थिरता के लिए इन धातुओं की पुनर्प्राप्ति महत्वपूर्ण हो जाती है। यहां हमने विभिन्न प्रक्रियाओं के माध्यम से सिलिकॉन सौर कचरे से विभिन्न धातुओं और सामग्रियों को निकालने का प्रयास किया। क्रिस्टलीय सिलिकॉन पैनलों में अधिकांश सीसा, टिन और तांबा पैनल में विभिन्न सौर सेल को जोड़ने के लिए उपयोग किए जाने वाले कनेक्टिंग तारों से आते हैं। इसलिए, सबसे पहले हमने पैनल से कनेक्टिंग तारों को निकाला (चित्र (ए)) और उन्हें एक स्वचालित पीआईडी नियंत्रित मफल भट्ठी में थर्मल रूप से उपचारित किया गया और सीसा और टिन कोटिंग को हटाने के लिए 5-7 घंटे के लिए 400° C से 800° C तक विभिन्न तापमानों पर गर्म किया (चित्र) (सी))। उसके बाद, प्राप्त तांबे के टेप (चित्र (बी)) को कॉपर हाइड्रॉक्साइड ($Cu(OH)_2$) प्राप्त करने के लिए क्रमिक रूप से नाइट्रिक एसिड (HNO_3) और सोडियम हाइड्रॉक्साइड (NaOH) के साथ संसाधित किया गया, जिसे 170° C पर अभिक्रिया के माध्यम से कॉपर ऑक्साइड (चित्र(d)) में परिवर्तित किया जाता है।



अपशिष्ट क्रिस्टलीय सिलिकॉन सौर मॉड्यूल से निकाले गए तांबे के बसबार (ब) थर्मल उपचार के बाद कॉपर टेप (स) धातु के थर्मल उपचार के बाद प्राप्त विषाक्त सीसा और टिन पाउडर

प्राप्त तांबे के पाउडर को XRD, SEM-EDS तकनीक से अभिलक्षणित किया गया। तांबे के पाउडर के एक्सआरडी स्पेक्ट्रा ने 43.30o, 50.43o, 74.13o, 89.9o के 2× मान पर तीव्र शिखर दिखाई हैं जो क्रमशः धात्विक तांबे की एफसीसी संरचना के क्रमशः 111, 200, 220,311 विमानों से प्रतिबिंब के अनुरूप है (JCPDS card no 00-004-0836) जैसा कि चित्र (ए) में दर्शाया गया है। हालाँकि, इन शिखरों के अलावा, 61.56° पर देखे गए छोटे शिखर क्यूप्रस ऑक्साइड (Cu2O) (JCPDS कार्ड क्रमांक 74-1230) के 200 तल से परावर्तन के अनुरूप हैं और 36.46 ° पर शिखर जिंक (JCPDS कार्ड क्रमांक 004-0831) के 002 तल से परावर्तन के अनुरूप है। निकाले गए पाउडर में क्यूप्रस ऑक्साइड की उपस्थिति निष्कर्षण और शुष्कन प्रक्रिया के दौरान सतह पर तांबे के आयनों के ऑक्साइड गठन के परिणामस्वरूप हुई। सीमेंटीकरण प्रक्रिया के दौरान जिंक की उपस्थिति को अक्रियाशील जिंक के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है।

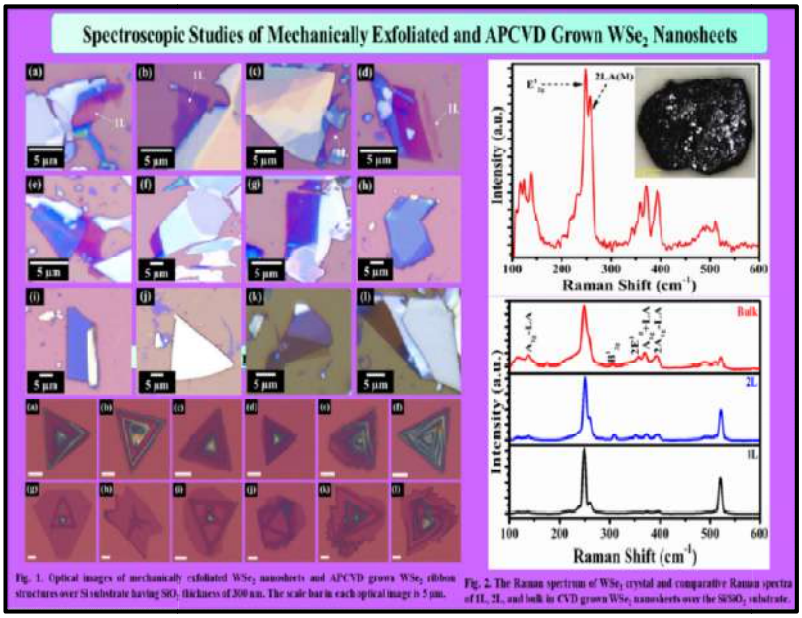
निकाले गए तांबे के पाउडर की आकारिकी और शुद्धता का विश्लेषण करने के लिए इलेक्ट्रॉन फैलाव स्पेक्ट्रोस्कोपी और एक्स-रे फ्लोरोसेंट स्पेक्ट्रोस्कोपी के साथ स्कैनिंग इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी की गई। तांबे की गोली की सतह (इनसेट आकृति में छवि) में तांबे के यादृच्छिक रूप से वितरित कण दिखाए गए हैं। ईडीएस विश्लेषण से पता चला कि निकाले गए तांबे की शुद्धता लगभग 85% (वजन के हिसाब से) थी क्योंकि सीमेंटीकरण के लिए उपयोग किए जाने वाले अप्रयुक्त जस्ता (~ 5%) की थोड़ी मात्रा भी पाई गई थी। लगभग 10% ऑक्सीजन भी पाई गई और यह निष्कर्षण तथा शुष्कन प्रक्रिया के दौरान क्यूप्रस ऑक्साइड के गठन के कारण हो सकता है।



(अ) तांबे के पाउडर की एक्सआरडी स्पेक्ट्रा और (ब) एसईएम छवि और (स) तांबे की गोली की ईडीएस छवि

फोटोनिक सामग्री मापिकी

- **यांत्रिक एक्सफ़ोलीएटेड और APCVD विकसित WSe_2 नैनोशीट्स का स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन**

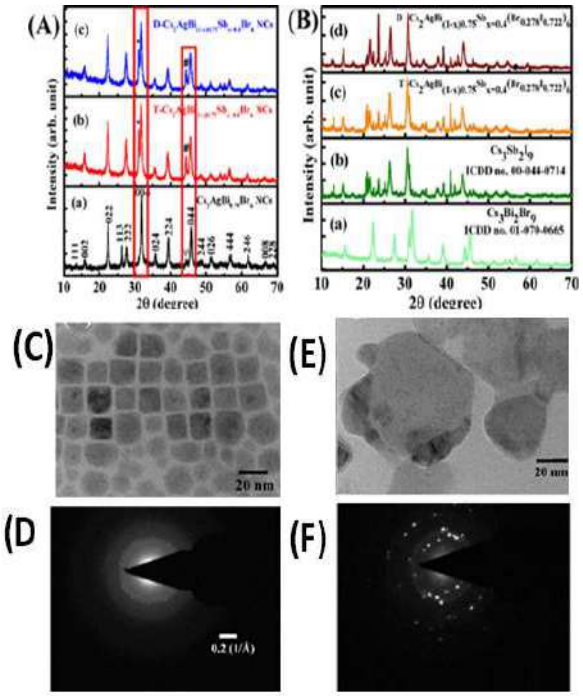


यांत्रिक रूप से एक्सफ़ोलीएटेड और APCVD विकसित WSe_2 नैनोशीट्स का स्पेक्ट्रोस्कोपिक अध्ययन

WSe_2 असाधारण गुणों वाला एक आशाजनक नैनोस्केल स्तरित अर्धचालक है, जिसमें पीएल में उच्च क्वांटम उत्पाद/पराभव, न्यूनतम तापीय चालकता, मजबूत स्पिन-ऑर्बिट युग्मन और उच्च अवशोषण गुणांक शामिल हैं। WSe_2 नैनोशीट्स के संश्लेषित आकृतियों पर प्रयोगात्मक मापदंडों के प्रभाव के साथ-साथ परतों की संख्या का सटीक और सही परिमाणीकरण स्पिंट्रोनिक और वैलीट्रॉनिक उपकरणों की प्राप्ति के लिए अत्यधिक वांछनीय है। सीएसआईआर-एनपीएल को यांत्रिक एक्सफोलिएशन विधि और वायुमंडलीय दबाव रासायनिक वाष्प जमाव विधि का उपयोग करके WSe_2 नैनोशीट्स को संश्लेषित किया गया है। रमन और पीएल स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके WSe_2 की गुणवत्ता, एकरूपता और परतों की संख्या की जांच की जाती है। यह अध्ययन प्रकाशिक गुणधर्म को समायोजित करने और वांछित आकारिकी के साथ विकास के सटीक नियंत्रण का मार्गदर्शन करने में उपयोगी हो जाता है।

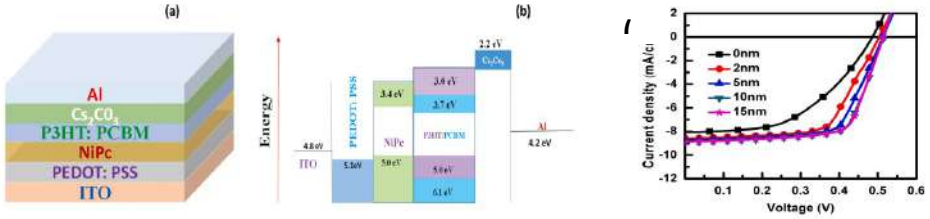
- **फोटोवोल्टिक अनुप्रयोग के लिए मिश्रित एंटीमनी -बिस्मथ आधारित डबल पेरोव्स्काइट नैनोक्रिस्टल्स का विकास**

सीसा रहित डबल पेरोव्स्काइट सामग्रियों ने अपनी पर्यावरण मित्रता, स्थिरता और समस्वरण ऑप्टोइलेक्ट्रॉनिक गुणों के कारण बहुत ध्यान आकर्षित किया है। हालाँकि, अधिक सीसा रहित डबल पेरोव्स्काइट्स का पता लगाने और उनके आगे के अनुप्रयोगों के लिए गुणधर्म में परिवर्तन के प्रयास की आवश्यकता है। सीसा मुक्त मिश्रित एंटीमनी - बिस्मथ आधारित पेरोव्स्काइट सामग्री Cs2AgBi(1-x)0.75SbX=0.4Br6 और Cs2AgBi(1x)0.75SbX=0.4(Br0.278I0.722)6] नैनोक्रिस्टल (एनसी) का संश्लेषण ब्रोमाइड अग्रदूत और आयन-एक्सचेंज (Br में Br/I) के रूप में बेंज़ॉयल हैलाइड के माध्यम से गर्म इंजेक्शन विधि द्वारा किया जाता है। लंबे वाहक पुनर्संयोजन जीवनकाल वाले Cs2AgBi0.75Br6 का उपयोग आतिथेय सामग्री के रूप में किया जाता है और बैंडगैप इंजीनियरिंग के लिए बिस्मथ जाली साइट पर एंटीमनी को प्रतिस्थापित किया गया था। यौगिक Cs2AgBi(1-x)0.75SbX=0.4Br6 तथा Cs2AgBi(1-x)0.75SbX=0.4(Br0.278I0.722)6 के जालक स्थिरांक को मापने के लिए, XRD का प्रदर्शन किया गया। ट्रांसमिशन इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोपी (टीईएम) का उपयोग करके एनसी के गठन की पुष्टि की गई है। Cs2AgBi(1-x)0.75SbX=0.4Br6 NCs की TEM छवियां कोर/धार की लंबाई 14.0 ± 5.3 एनएम के साथ NCs की घन संरचना दिखाती हैं और Cs2AgBi(1-x)0.75SbX=0.4Br6 का चयनित क्षेत्र इलेक्ट्रॉन विवर्तन (SAED) पैटर्न सामग्री की क्रिस्टलीय प्रकृति को दर्शाता है, जो XRD परिणामों के निष्कर्ष का समर्थन करता है। Cs2AgBi(1-x)0.75SbX=0.4(Br0.278 I0.722)6 NCs की TEM छवियां 20-70 एनएम के विभिन्न आकार वाले छोटे कणों को दिखाती हैं। Cs2AgBi(1-x)0.75SbX=0.4(Br0.278 I0.722)6 NCs का SAED पैटर्न सामग्री की क्रिस्टलीय प्रकृति को दर्शाता है तथा XRD परिणामों से मेल खाता है। तात्विक विश्लेषण एक्स-रे प्रतिदीप्ति (एक्सआरएफ) द्वारा किया गया है। इन एनसी के प्रकाशिक और फोटोफिजिकल गुणों को पराबैंगनी-दृश्यमान (यूवी-विज़) स्पेक्ट्रोस्कोपी, प्रकाश संदीप्ति/ फोटोल्यूमिनसेंस (पीएल) स्पेक्ट्रोस्कोपी, और टाइम-रिज़ॉल्व्ड फोटोल्यूमिनसेंस (टीआरपीएल) स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा किया गया है। इसके प्रकाशिक गुणधर्म पर विलायक के प्रभाव की जांच करने के लिए पेरोव्स्काइट एनसी को विभिन्न विलायकों (डीसीबी और टोल्यूनि) में फैलाया गया। विभिन्न विलायकों में पीएल स्पेक्ट्रम में बदलाव देखा गया है जो हाइड्रोजन बॉन्डिंग की ताकत में अंतर के कारण हो सकता है। इसके अतिरिक्त, सौर कोशिकाओं में इसकी उपयोगिता का पता लगाने के लिए Cs2AgBi(1-x)0.75SbX=0.4Br6 NCs डिवाइस की वर्तमान घनत्व-वोल्टेज विशेषताओं पर प्रकाश के प्रभाव का अध्ययन किया गया है। डिवाइस को इंटरफ़ेस परतों के रूप में निकल ऑक्साइड और पीसीबीएम का उपयोग करके निर्मित किया गया है।



Cs2AgBi0.75Br6 NCs (आतिथेय सामग्री) और Cs2AgBi(1-x)0.75SbX=0.4Br6 (विभिन्न परिक्षिप्त एजेंटों में परिक्षेपित) का XRD पैटर्न, (B) आयन एक्सचेंज के बाद Cs2AgBi(1-x)0.75Sb x=0.4(Br)6 NC का XRD पैटर्न (सी एंड एफ) घन आकार के Cs2AgBi(1-x)0.75 Sbx=0.4Br6 और हेक्सागोनल आकार के Cs2AgBi(1-x)0.75SbX=0.4(Br0.278I0.722)6 NC की TEM छवियां 20 एनएम के पैमाने पर (D&F) घन आकार के Cs2AgBi(1-x)0.75 Sbx=0.4Br6 और Cs2AgBi(1-x)0.75SbX=0.4(Br0.278I0.722)6 NCs का चयनित क्षेत्र इलेक्ट्रॉन विवर्तन (SAED) पैटर्न

• निकेल फथलोसाइनिन तनु फिल्म का अनुकूलन और जैविक सौर सेल में इसका अनुप्रयोग

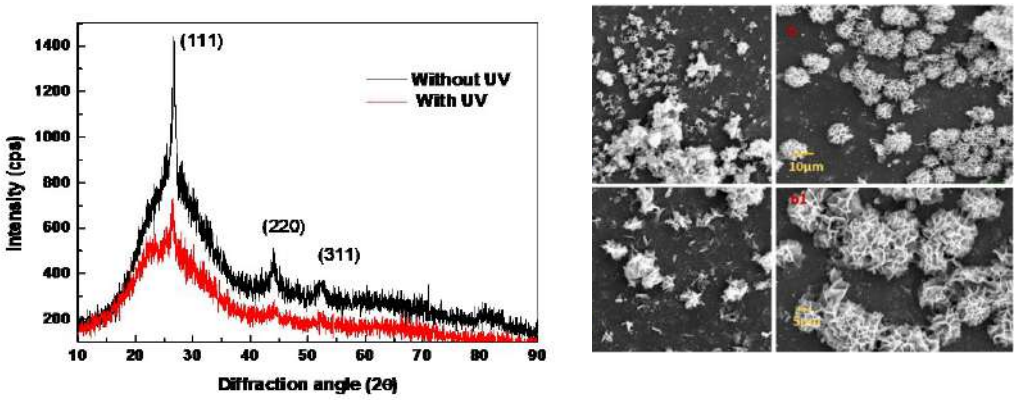


कार्बनिक सौर सेल की योजनाबद्ध संरचना (बी) डिवाइस बी का ऊर्जा स्तर आरेख और (सी) विभिन्न एनआईपीसी मोटाई पर रोशनी के तहत कार्बनिक सौर सेल की जे-वी विशेषताएं

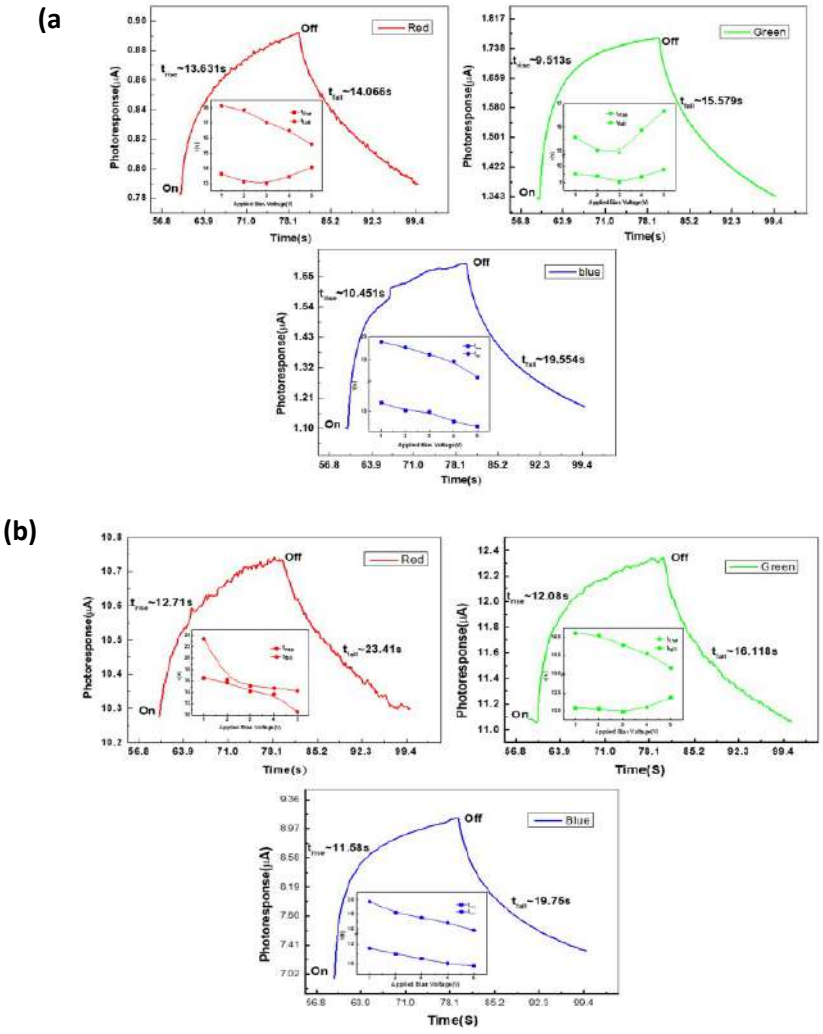
निकेल फ़ेथलोसाइनिन पतली फिल्म का उपयोग कार्बनिक सौर सेल में विवर अभिगमन परत के रूप में किया गया था। होल ट्रांसपोर्ट परत के उपयोग से सौर सेल की उच्चतम दक्षता और जीवन काल में वृद्धि होती है। NiPc के साथ अनुकूलित सौर सेल की बिजली रूपांतरण दक्षता (PCE) ~3.17% है और भरण कारक (FF) ~69% है, ये उपकरण पैरामीटर समान बैच में NiPc पतली फिल्मों के बिना निर्मित कार्बनिक सौर कोशिकाओं की तुलना में अधिक (PCE ~65% और FF ~39% बढ़ गया है) हैं। कार्बनिक सौर सेलों के बेहतर प्रदर्शन का श्रृंखला और शंट/ पाशर्व पथ प्रतिरोध को कम करने को दिया जाता है।

• फोटोकेमिकल यूवी असिस्टेड/सहायक सीबीडी ग्रोन सीडीएस तनु परतों के संरचनात्मक, रूपात्मक और फोटो-प्रतिक्रिया गुणधर्म

हम फोटोडिटेक्टर अनुप्रयोगों के लिए यूवी अनावरित सीडीएस तनु फिल्मों के साथ और उसके बिना तुलनात्मक अध्ययन की रिपोर्ट करते हैं। XRD विश्लेषण के अनुसार दोनों CdS तनु फिल्में फ़लक केन्द्रित घनीय संरचना प्रदर्शित करती हैं। एसईएम विश्लेषण से पता चलता है कि यूवी अनावरित सीबीडी विकसित तनु फिल्म के लिए औसत कण आकार अधिक प्रमुख तथा सूच्याकार या फूल जैसी संरचना वाला होता है। सीडीएस तनु फिल्म का प्रकाशिक बैंड गैप यूवी एक्सपोज़र के बिना और यूवी अपावरण/ एक्सपोज़र के साथ क्रमशः 1.9 और 2.1 eV है।लाल, हरी और नीली रोशनी के लिए दोनों उपकरणों के लिए -1 V के लागू बायस वोल्टता पर अंधेरे में प्रकाश धारा का अनुपात क्रमशः 1.47, 1.55, 1.53 तथा 1.6, 2.08, 0.63 है। सीडीएस तनु फिल्म वाले उपकरणों के लिए बिना यूवी अपावरण/ एक्सपोज़र तथा यूवी अपावरण/एक्सपोज़र के साथ उच्चतम संवेदनशीलता क्रमशः ~200 और 230% है। CBD विकसित तनु फिल्म की आकृति विज्ञान को यूवी प्रकाश के संपर्क के अनुसार समस्वरित/ट्यून किया जा सकता है और तनु फिल्म के फोटोडायोड सेंसर अनुप्रयोगों को अनुकूलित किया जा सकता है।



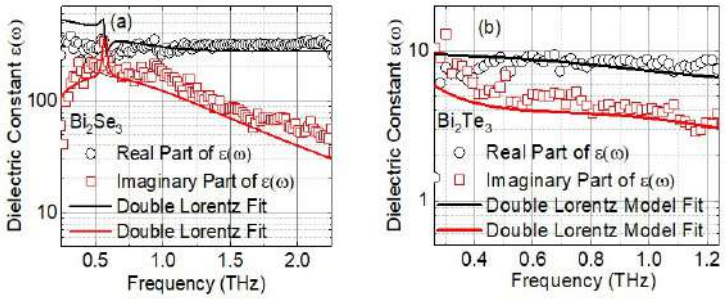
सीबीडी का एक्स-रे विवर्तन पैटर्न यूवी एक्सपोजर के बिना और यूवी एक्सपोजर के साथ तनु फिल्म विकसित करता है और (ए) यूवी एक्सपोजर के बिना और (बी) यूवी एक्सपोजर के साथ एसईएम(SEM) छवियां ग्लास सबस्ट्रेट्स पर सीबीडी(सीबीडी) विकसित सीडीएस(CDS) तनु फिल्म



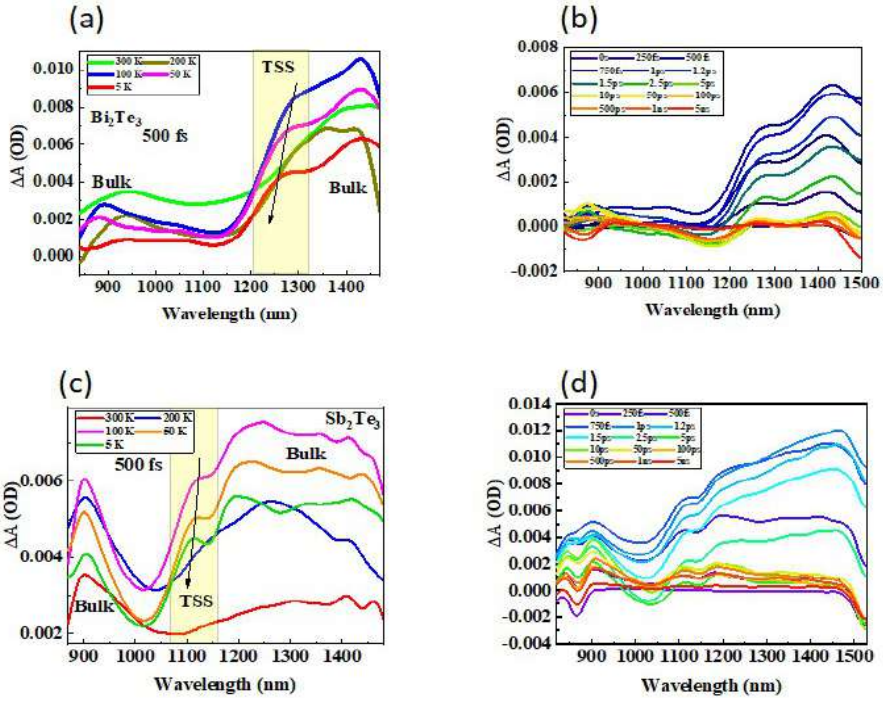
प्रकाशिक स्विचन व्यवहार 1V के प्रयुक्त बायस वोल्टता पर tr और tf प्रदर्शित करने वाले एकल चालू/बंद चक्र को प्रदर्शित करता है (ए) यूवी एक्सपोज़र के बिना और (बी) यूवी एक्सपोज़र के साथ सीडीएस तनु फिल्म । इनसेट प्रयुक्त बायस के फलन के रूप में tr और tf की भिन्नता दिखाता है

• टोपोलॉजिकल रोधी की चार्ज वाहक गतिकी

Bi2Se3 और Bi2Te3 के बड़े क्षेत्र के एकल क्रिस्टलीय टोपोलॉजिकल रोधी का संरचनात्मक और प्रकाशिक विश्लेषण व्यापक रूप से किया गया है। टेराहर्ट्ज़ टाइम-डोमेन स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग कमरे के तापमान पर 0.2 THz से 2.5 THz तक की आवृत्ति रेंज में इन क्रिस्टल के अपवर्तक सूचकांक का अध्ययन करने के लिए किया जाता है। सतह पर अवशिष्ट वाहकों की उपस्थिति के कारण दोनों क्रिस्टल नमूनों में विभिन्न अनुनादी मोड देखे जाते हैं। दोनों सामग्रियों के लिए प्रयोगात्मक जटिल परावैद्युतांक डेटा के सैद्धांतिक फिट से परावैद्युतांक विश्रांति काल घटा दिया जाता है। यह देखा गया है कि Bi2Te3 क्रिस्टल में मौजूद मोड की तुलना में Bi2Se3 में एक मोड काफी दीर्घकालिक रहता है। THz स्पेक्ट्रोस्कोपी का उपयोग करके सतह और थोक प्रतिक्रिया को अलग करने के लिए सामग्रियों के वाहक की प्रतिक्रिया का अध्ययन किया जाता है। निम्न-तापमान TRUS का उपयोग प्रमुख सतह स्थितियों के अस्तित्व को प्रदर्शित करने के लिए किया जाता है। बिस्मथ टेल्यूराइड और एंटीमनी टेल्यूराइड में फोनन मोड की तापमान निर्भरता भी स्थापित की गई है। सतह चालन चैनल में संवर्धित वाहकों के कारण, आवेश वाहक गतिशीलता इससे संक्रमण का संकेत देती है। कम तापमान पर टीआई का अध्ययन करने से टीएसएस-संबंधी संक्रमणों के विकास का पता चलता है।



आवृत्ति-निर्भर परावैद्युतांक : (ए) Bi2Se3 और (बी) Bi2Te3 नमूनों के परावैद्युतांक का वास्तविक और काल्पनिक हिस्सा THz टाइम-डोमेन स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा मापा जाता है और परावैद्युतांक के लिए डबल लोरेंत्ज़ ऑसिलेटर डेबाई मॉडल के साथ लगाया जाता हैं।



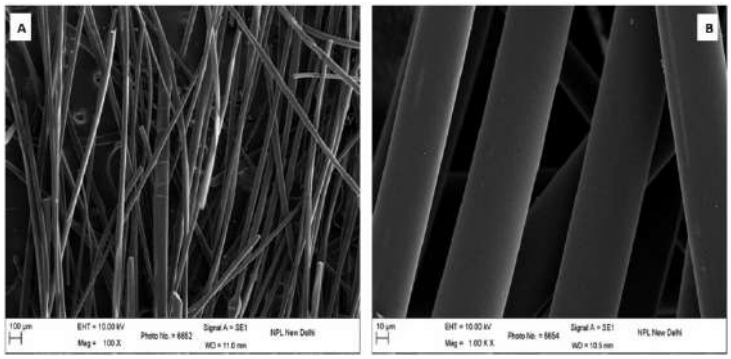
500 एफएस पर तापमान से संबंधित अंतर परावर्तन (डीआर) की भिन्नता का विश्लेषण किया जाता है जिसमें सूक्ष्म-फ्लेक्स 3.02 ईवी पर उत्तेजित होते हैं और क्रमशः अलग-अलग टीआई (ए) Bi2Te3 और (सी) Sb2Te3 के 1.55 eV-0.77 eV में जांच की जाती है। दोनों टीआई TIs में TSS क्षेत्र में हाइलाइट किये गए शिखरों में तापमान कम होने के साथ नीली सृति/शिफ्ट पाई गई, जो तापमान कम होने के

साथ थर्मलाइजेशन प्रक्रिया में कमी के कारण है। साथ ही, समान पंप और परीक्षित्र व्यवस्था पर परीक्षित्र विलंब-निर्भर परिवर्तन, लेकिन केवल 5 K पर क्रमशः (बी) Bi2Te3 और (d) Sb2Te3 के लिए दिखाए जाते हैं।

उन्नत कार्बन उत्पाद और मापिकी

• पिच-आधारित कार्बन फाइबर का विकास

कोयला टार पिच आधारित कार्बन फाइबर को दो श्रेणियों में विभाजित किया जा सकता है, अर्थात् आइसोट्रोपिक पिच से बने निम्न गुणवत्ता वाले सामान्य प्रयोजन कार्बन फाइबर (जीपीसीएफ) और मेसोफ़ेज़ पिच से बने बेहतर गुणवत्ता वाले उच्च निष्पादन कार्बन फाइबर (एचपीसीएफ)। इस प्रकार, सीएसआईआर-एनपीएल में कोयला टार पिच का पूर्ववर्ती के रूप में उपयोग करके स्वदेशी कार्बन फाइबर के विकास पर अनुसंधान चल रहा है। दो पूर्ववर्तियों अर्थात् आइसोट्रोपिक कोयला टार पिच और मेसोफ़ेज़ पिच को प्रयोगशाला में तैयार किया गया है और उनसे कार्बन फाइबर बनाने के लिए उपयोग किया गया है। प्रक्रिया मापदंडों को अनुकूलित करने के लिए पूर्ववर्ती सामग्री संश्लेषण से लेकर गलन प्रचक्रण प्रक्रिया तक पिच फाइबर में परिवर्तित करने के लिए स्थिरीकरण और कार्बोनाइजेशन को अनुकूलित करने के लिए कई रणनीतियों को अपनाया गया है।



आइसोट्रोपिक कोयला टार पिच आधारित कार्बन फाइबर (1000oC) की SEM छवियां

• हाइड्रोजन पीईएम(PEM) आधारित ईंधन सेल के लिए ग्रेफाइट संयुक्त द्विध्रुवी प्लेट

जैसे कि भारत सरकार ने हाइड्रोजन मिशन की घोषणा की हैं, इसमें तीन मुख्य कार्यक्षेत्र हाइड्रोजन उत्पादन, भंडारण और उपयोग शामिल हैं। स्वच्छ ऊर्जा के उत्पादन के लिए हाइड्रोजन का विभिन्न तरीकों से उपयोग किया जा सकता है। इनमें से एक तरीका स्वच्छ बिजली के उत्पादन के लिए पॉलिमर इलेक्ट्रोलाइट मेम्ब्रेन (पीईएम) ईंधन सेल में ईंधन के रूप में हाइड्रोजन का उपयोग करना है। पीईएम ईंधन सेल में झिल्ली इलेक्ट्रोड असेंबली, उत्प्रेरक और द्विध्रुवी प्लेटें होती हैं। ग्रेफाइट से बनी द्विध्रुवी प्लेटें ईंधन सेल स्टैक में अधिकतम वजन और आयतन रखती हैं। स्वदेशी ग्रेफाइट मिश्रित द्विध्रुवी प्लेट विकसित करने के लिए, सीएसआईआर-एनपीएल ईंधन सेल अनुप्रयोगों के लिए भारतीय उद्योग द्वारा विकसित विशेष उच्च शुद्धता वाले ग्रेफाइट से स्वदेशी प्राकृतिक और सिंथेटिक ग्रेफाइट आधारित मिश्रित द्विध्रुवी प्लेट विकसित कर रहा है। ईंधन सेल अनुप्रयोगों के लिए यांत्रिक और विद्युत गुण आवश्यकता के अनुसार हैं।

• थर्मल पावर प्लांटों में बिजली उत्पादन के लिए बायोमास को बायोकोल में परिवर्तित करने के लिए टॉरफेक्शन: पायलट प्लांट सुविधा

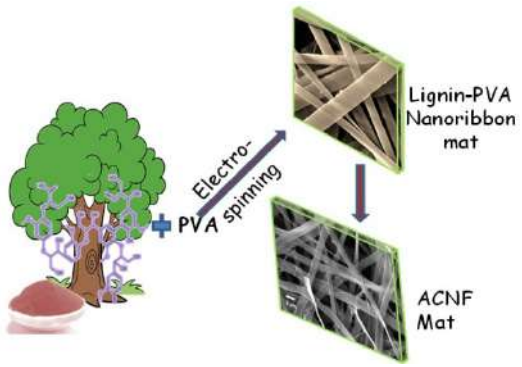
भारत में बड़ी मात्रा में कृषि, वानिकी और नगरपालिका ठोस अपशिष्ट हैं, जिसमें बहुत सारी संग्रहीत ऊर्जा शामिल है जिसका उपयोग आंशिक प्रतिस्थापन द्वारा थर्मल पावर प्लांट में बिजली उत्पादन के स्रोत के रूप में किया जा सकता है।लेकिन जीवाश्म ईंधन संसाधनों (कम आयतन घनत्व, उच्च नमी सामग्री, हाइड्रोफिलिक प्रकृति और कम कैलोरी मान) की तुलना में बायोमास सामग्रियों की अंतर्निहित समस्याओं के कारण बड़े पैमाने पर इसका उपयोग करना मुश्किल हो जाता है। ये सीमाएँ लॉजिस्टिक्स/संभार तंत्र तथा अंतिम ऊर्जा दक्षता को बहुत प्रभावित करती हैं। जीवाश्म ईंधन की तुलना में इसकी कम ऊर्जा घनत्व के कारण, बायोमास की उच्च मात्रा की आवश्यकता होती है, जो सह-उत्पादन, थर्मो-रसायन

और जैव रासायनिक रूपांतरण संयंत्रों में भंडारण, परिवहन और फ़ीड हैंडलिंग से जुड़ी बहुआयामी समस्याओं का सामना करती है। इन चुनौतियों पर काबू पाने और बायोमास को ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त बनाने के लिए सफल अनुप्रयोग के लिए गुणवत्ता और एकरूपता की आवश्यकता को पूरा करने के लिए कुछ प्रकार के पूर्व-विवेचन/उपचार की आवश्यकता होती है। कच्चे बायोमास पूर्व विवेचन उपचार से बायोमास के भौतिक गुणधर्म तथा रासायनिक संरचना को बदलने में मदद मिलती है और बायोमास का ऊर्जा उत्पादों में कुशल रूपांतरण करता है। एनपीएल बायोमास के टॉरफेक्शन पर काम कर रहा है; यह एक तापीय पूर्व उपचार प्रक्रिया है जो बायोमास की भौतिक और रासायनिक संरचना को बदल देती है। चित्र में अपशिष्ट बायोमास को बायोकोल में परिवर्तित करने के लिए स्वदेशी टॉरफ़ैक्शन पायलट प्लांट दिखाया गया है, जिसमें ताप विद्युत संयंत्र में प्रयुक्त सामग्री में ऐसे गुण हैं जो विशेष रूप से उप बिटिमस कोयले, कम वाष्पशील और नमी की मात्रा विशेष रूप से ऊष्मीय मान के समतुल्य हों ।

अपशिष्ट बायोमास को बायोकोल में बदलने के लिए स्वदेशी टॉरफ़ैक्शन पायलट

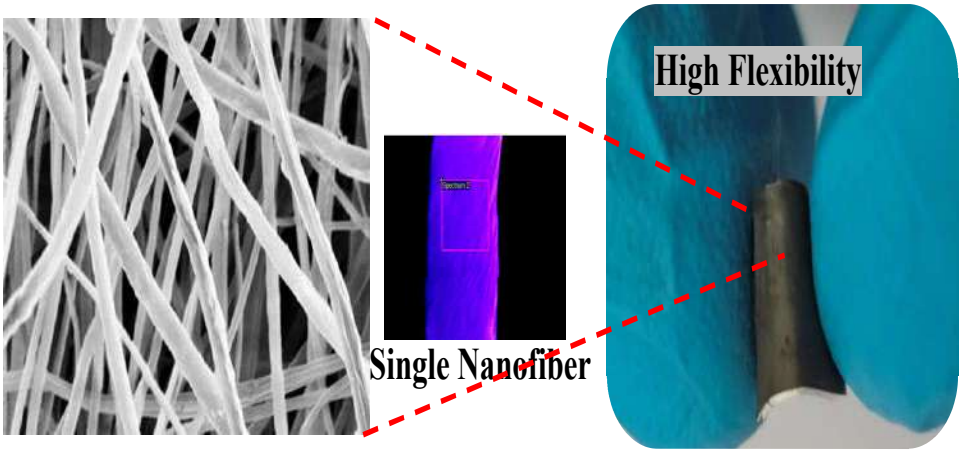
• उन्नत ऊर्जा अनुप्रयोगों के लिए इलेक्ट्रोस्पन नैनोफाइबर मैट

नैनोस्केल सहित विभिन्न लंबाई के पैमाने की सामग्रियों को आकार देने की क्षमता कई अनुप्रयोगों के लिए महत्वपूर्ण है जब उच्च सतह से आयतन अनुपात सामग्री की आवश्यकता होती है। हाल ही में, माइक्रोन से नैनोस्केल तक आकारिकी और आकार प्राप्त करने के लिए पॉलिमरिक सामग्रियों पर अत्यधिक ध्यान दिया गया है। विभिन्न आकारिकी की बहुलक सामग्री उत्पन्न करने के लिए कई संश्लेषण और निर्माण तकनीकें प्रदर्शित की गई हैं। इन विधियों में, इलेक्ट्रोस्पिनिंग यूनिडायरेक्शनल (यूडी) नैनोस्केल सामग्री जैसे नैनोवायर, नैनोफाइबर और नैनोट्यूब बनाने की एक सरल और बहुमुखी प्रक्रिया है।इलेक्ट्रोस्पिनिंग प्रक्रिया में, सिरिंज में रखे चिपचिपे पॉलिमर घोल पर उच्च विद्युत क्षेत्र लागू किया जाता है, जिससे तरल पृष्ठ पर आवेश घनत्व उत्पन्न होता है। पारस्परिक आवेश प्रतिकर्षण से एक बल उत्पन्न होता है जो पृष्ठ-तनाव के ठीक विपरीत होता है।जब विद्युत क्षेत्र पर्याप्त रूप से उच्च होता है, तो सिरिंज की नोक के निकट घोल की सतह लम्बी हो जाती है और टेलर शंकु नामक एक शंकु बनाता है। विद्युत क्षेत्र का एक क्रांतिक मान विद्यमान है जिसके लिए प्रतिकारक विद्युत बल पृष्ठ तनाव पर काबू पा लेता है। जैसे ही क्रांतिक मान प्राप्त हो जाता है, घोल का आवेशित जेट टेलर शंकु की नोक से बाहर निकल जाता है। जैसे ही जेट विद्युत क्षेत्र की उपस्थिति में त्वरित होता है, रेडियल चार्ज प्रतिकर्षण के परिणामस्वरूप प्राथमिक जेट कई फिलामेंट्स में विभाजित हो जाता है, इस प्रक्रिया को स्प्लेइंग के रूप में जाना जाता है। अंतिम फाइबर का आकार मुख्य रूप से गठित सहायक जेटों की संख्या से निर्धारित होता है। राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला विभिन्न प्रकार के पॉलिमर से विभिन्न इलेक्ट्रोस्पन नैनोफाइबर पर काम कर रहा है जो विशेष प्रकार के विलायक में विलयन होते हैं। बायोपॉलिमर नैनोफाइबर के संश्लेषण के लिए हरित स्रोत हैं।



इलेक्ट्रोस्पन ACNF मैट को संश्लेषित करने की प्रक्रिया का योजनाबद्ध आरेख

अब, सुपर संधारित्र/कैपेसिटर अनुप्रयोगों के लिए सेल्यूलोज और लिग्निन जैसे बायोपॉलिमर-आधारित पॉलिमर से सक्रिय कार्बन नैनोफाइबर (एसीएनएफ) मैट विकसित किए गए हैं।मुख्य फोकस लिग्निन आधारित नैनोफाइबर पर है, जो विभिन्न कागज उद्योगों तथा इथेनॉल रिफाइनरियों के पूर्वगामी और उप-उत्पाद के रूप में अधिक आशाजनक है। लिग्निन की अधिकतम सामग्री का उपयोग करके और अनुकूलित प्रक्रमण मापदंडों पर, ACNF विकसित किया गया था। हमने जो पूर्वगामी चुना है वह हरित है,और हरित सॉल्वैंट्स (डी-आयनीकृत पानी और एसिटिक एसिड) का उपयोग करके विकसित प्रक्रिया को हरित बनाया जाता है। मैट की नैनोफाइबर आकारिकी एक उच्च पृष्ठीय क्षेत्र प्रदान करता है और बेहतर आवेश/चार्ज स्थानांतरण के लिए कार्बन को एक परस्पर संबद्ध /इंटरकनेक्टेड नेटवर्क प्रदान करता है। इन्हीं उत्कृष्ट गुणों के कारण, इन सीएनएफ मैट को ऊर्जा भंडारण उपकरणों के लिए फ्री-स्टैंडिंग, बाइंडर-मुक्त और अत्यधिक लचीले इलेक्ट्रोड के रूप में खोजा गया है।तैयार किए गए "सक्रिय हरित कार्बन-आधारित नैनो फैब्रिक मैट का उपयोग अल्ट्रा-फ्लेक्सिबल ऑल-सॉलिड-स्टेट सुपरकैपेसिटर के रूप में किया जाता है"। यह उपकरण 10,000 चक्रों के बाद उच्च कूलम्बिक दक्षता (99.6%) के साथ 65.52 Wh/kg की उच्च ऊर्जा घनत्व और 1036.27 W/kg की शक्ति घनत्व प्रदर्शित करता है।



नैनोफाइबर आधारित इलेक्ट्रोस्पन लचीली थर्मोइलेक्ट्रिक सामग्री

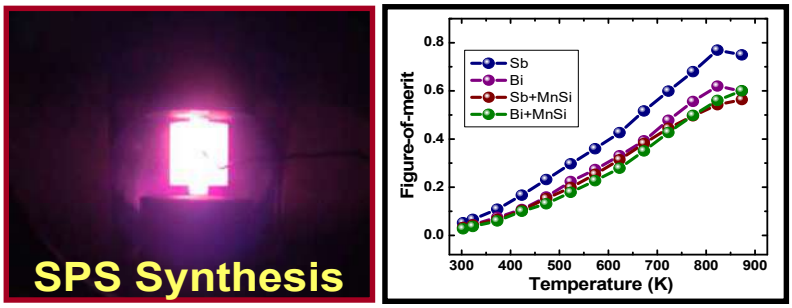
इसके अलावा, लचीली थर्मोइलेक्ट्रिक सामग्री विकसित करने के लिए सब्सट्रेट के रूप में पॉलिमरिक नैनो फैब्रिक मैट की खोज की गई। इसमें डीसी चुंबकीय स्पटरिंग का उपयोग करके मैट की नैनोफाइबर आकारिकी पर थर्मोइलेक्ट्रिक (टीई) सामग्री लपेटी जाती है। ये थर्मोइलेक्ट्रिक (टीई) सामग्री से लिपटे नैनोफाइबर मैट नैनोफाइबर मैट की आकारिकी द्वारा निर्देशित टीई सामग्री को उच्च लचीलापन और उच्च संयोजकता प्रदान करते हैं। साथ ही, इस लचीली TE सामग्री द्वारा प्राप्त शक्ति कारक 384K पर ~51.4 μW/m-K2 है। इसके अलावा, इसका परीक्षण एक सामान्य प्रयोगशाला निर्मित डिज़ाइन का उपयोग करके खुले वातावरण में किया जाता हैं। अधिकतम ओपन-सर्किट वोल्टेज ~ 3.6 mV देखा गया है।

• स्व-उपचार बहुलक/ पॉलिमर

स्व-उपचार सामग्री की समय के साथ अपनी क्षति की मरम्मत करने और एक निश्चित स्तर तक अपनी ताकत पुनः प्राप्त करने की क्षमता है। स्व-उपचार की घटना प्रकृति से प्रेरित है जहां स्व-उपचार एक सामान्य घटना है। उपकरण, भवन, सामग्री जैसे मानव आविष्कार थर्मल, यांत्रिक, श्रांति और कठोर पर्यावरणीय परिस्थितियों के कारण समय के साथ विफल हो जाते हैं। समय के साथ सामग्रियों में सूक्ष्म दरारें विकसित हो जाती हैं तथा ये दरारें उनकी ताकत कम कर देती हैं एवं उपकरणों की कार्यप्रणाली को धीमा कर देती हैं। इन सूक्ष्म दरारों को नग्न आंखों से पहचानना मुश्किल होता है और इससे उपकरण की प्रलयकारी विफलता होती है और इससे सामग्री का जीवनकाल कम हो जाता है। समय के साथ स्मार्ट सामग्रियों की आवश्यकता है, जिनमें स्व-उपचार की क्षमता हो। इस प्रकार, प्रकृति से प्रेरित होकर, शोधकर्ताओं ने विभिन्न विधियों द्वारा विभिन्न स्व-उपचार सामग्रियों को संश्लेषित किया है। पिछले 20 वर्षों में स्व-उपचार सामग्री पर बहुत सारे शोध किए गए हैं। स्व-उपचार पॉलिमर स्मार्ट सामग्रियों की एक नई श्रेणी है। क्षतिग्रस्त होने पर उनमें किसी भी प्रकार के मानवीय हस्तक्षेप के बिना स्वयं की मरम्मत करने की क्षमता होती है। पिछले वर्षों में विभिन्न स्व-उपचार पॉलिमरिक सामग्रियों को संश्लेषित किया गया है। परंपरागत रूप से, संश्लेषित पॉलिमर की वेल्डिंग या पैचिंग के माध्यम से मरम्मत की जाती थी। वेल्डिंग के द्वारा हम केवल उन क्षतियों की मरम्मत कर सकते हैं जो हमें दिखाई देती हैं। इसलिए इन सभी मान्यकरणों को दूर करने के लिए, स्व-उपचार पॉलिमर पेश किए गए हैं। जैविक सामग्री की तरह, जब भी स्व-उपचार स्मार्ट सामग्रियों में क्षति होती है, तो उपचार का पहला चरण क्षति के कारण होने वाली कार्रवाई को ट्रिगर करना होता है। दूसरा चरण क्षति स्थल तक उपचार सामग्री का परिवहन है। तीसरा चरण, रासायनिक मरम्मत प्रक्रिया है, जो शामिल उपचार तंत्र के प्रकार पर निर्भर है (जैसे, पोलीमराइजेशन, उलझाव, प्रतिवर्ती या गैर-प्रतिवर्ती क्रॉस-लिंकिंग)। ये सामग्रियां सेंसिंग, कंपोजिट, पेंट, ई-स्किन, सेल्फ-हीलिंग कोटिंग्स, एयरोस्पेस, रोबोटिक्स, ऊर्जा भंडारण अनुप्रयोगों में अनुप्रयोगों की एक श्रृंखला प्रदान करती हैं। हमारा समूह पॉलिमर के संश्लेषण पर काम कर रहा है जो अच्छे लचीलेपन और नैज आधारित स्व-उपचार गुणों दोनों को प्रदर्शित करता है। स्व-उपचार पॉलिमर को एल्डिहाइड और इमाइन सीमित पीडीएमएस के बीच एक-पॉट एल्डीमाइन पॉली-संघनन (शिफ बेस संक्षेपण प्रतिक्रिया) के माध्यम से संश्लेषित किया जा रहा है।

• एसपीएस प्रक्रिया का उपयोग करके उच्च थर्मोइलेक्ट्रिक गुणों के साथ लागत प्रभावी Mg2Si1-xSnx का संश्लेषण

थर्मोइलेक्ट्रिक उपकरणों के माध्यम से स्वच्छ ऊर्जा उत्पादन वर्तमान में पर्यावरण-अनुकूल थर्मोइलेक्ट्रिक संघटक सामग्रियों के उपयोग पर जोर देता है। हमने स्पार्क प्लाज्मा सिंटरिंग प्रक्रिया का उपयोग करके कम लागत में एक n-प्रकार Mg2Si1-xSnx सामग्री विकसित की है। n-प्रकार Mg2Si1-xSnxmaterial में 873 K पर ≃ 0.77 का अधिकतम दक्षतांक मान प्राप्त किया गया है। साथ ही, Mg2Si1-xSnx सामग्रियों की विशिष्ट प्रकृति और उनकी संश्लेषण प्रक्रियाएँ उपकरण निर्माण के लिए इन तत्वों को सीमित करती हैं। इसलिए, हमने इन मुद्दों को दूर करने के लिए एक रणनीति की जांच की है। हमने एसपीएस(SPS) संसाधित Mg2Si1-xSnx सामग्री में ≃ 5.2 GPa का एक महत्वपूर्ण कठोरता मूल्य और ≃ 2.18 MPa√m का फ्रैक्चर/विभंजन कठोरता मूल्य, Sb/Bi मौलिक डोपिंग और कठोर MnSi सुदृढीकरण परिवर्धन का उपयोग करते हुए इससे जुड़े ≃ 1.9 × 10-3 W/mK2 का उन्नत पावर फैक्टर मान प्राप्त कर लिया है। एसपीएस प्रक्रिया को नियोजित करने वाले यांत्रिक गुणों से जुड़े थर्मोइलेक्ट्रिक प्रदर्शन में समवर्ती वृद्धि वास्तविक और व्यावहारिक उपकरण अनुप्रयोगों के लिए Mg2Si1-xSnx आधारित थर्मोइलेक्ट्रिक सामग्री की वाणिज्यिक स्वीकार्यता प्राप्त करने का मार्ग प्रशस्त करती है।

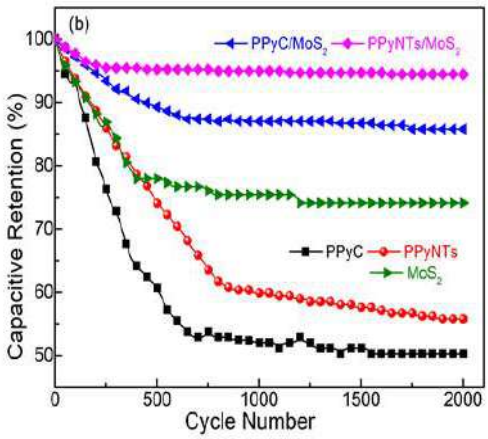


संश्लेषण प्रक्रिया का उपयोग n-प्रकार Mg2Si1-xSnx में थर्मोइलेक्ट्रिक को बढ़ाने के लिए किया जाता है

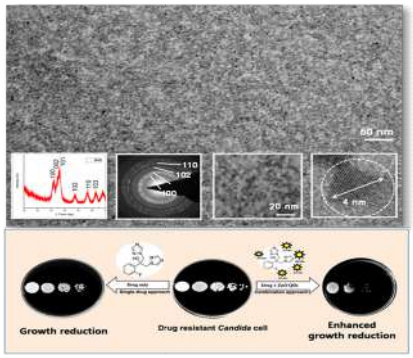
भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी)

निष्पादित गतिविधियों का संक्षिप्त विवरण निम्नलिखित है:

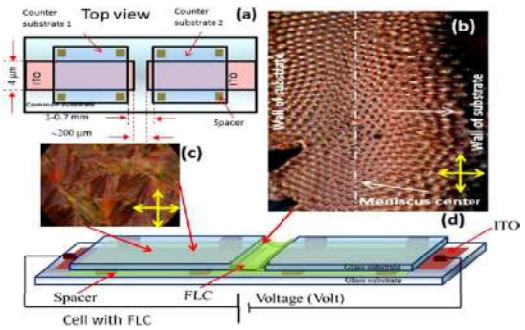
PPy और MoS_2 नैनोशीट्स (एमओएस2-एनएस) कंपोजिट को **विशिष्ट आकारिकी के साथ संश्लेषित किया गया है** तथा **सुपरकैपेसिटर उपकरणों में उत्कृष्ट प्रदर्शन किया है।** MoS_2 NS पर PPyNTs **की सघन रैपिंग से युक्त** PPyNTs/MoS_2 NSs **नैनोकम्पोजिट का तर्कसंगत डिज़ाइन** 0.5 A/g के वर्तमान घनत्व पर विशिष्ट धारिता को 481 F/g तक बढ़ा देता है। 2000 चार्ज/डिस्चार्ज चक्रों के बाद, PPyNTs/MoS2 NSs नैनोकम्पोजिट की विशिष्ट धारिता में केवल 5.6% की गिरावट देखी गई जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। PPyNTs/MoS2 NSs नैनोकम्पोजिट का **उत्कृष्ट प्रदर्शन अगली पीढ़ी के लचीले सुपर** कैपेसिटर/संधारित्र के लिए काफी संभावनाएं रखता है।



सी. अल्बिकन्स के सभी दवा-अतिसंवेदनशील और दवा-प्रतिरोधी आइसोलेट्स के प्रतिकूल ZnO QDs (4-6nm) एवं व्यक्तिगत एंटिफंगल दवाओं दोनों की उप-**निरोधात्मक सांद्रता के बीच एक तालमेल का अध्ययन** किया गया है।**परिणामों से पता चला कि दवाओं के साथ** ZnO QDs का संयोजन बहु**लक्षित कार्रवाई के माध्यम से रोगाणुरोधी गतिविधि को प्रबल** करता है। इस प्रकार तैयार ZnO QDs एमडीआर फंगल रोगजनकों के लिए **संयोजन एंटिफंगल थेरेपी में एक संभावित सहायक प्रतीत होता है** (जैसा कि चित्र में दिखाया गया है), **जिसमें दवा विषाक्तता को कम किया जा सकता है और उनकी एक साथ बहुलक्षित सहक्रियात्मक कार्रवाई फंगल दवा प्रतिरोध** के विकास को सीमित कर सकती है।

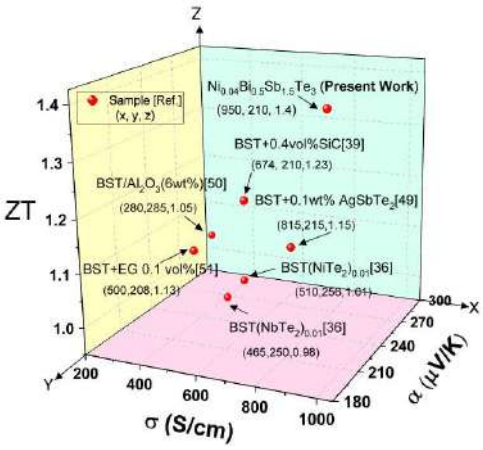


मेनिस्कस ज्यामिति में लिक्विड क्रिस्टल, चिरल व्यवस्था C (SmC*) के फेरोइलेक्ट्रिक फेज के फोकल कॉनिक/शंकु डोमेन के गठन का प्रदर्शन किया गया है। **माइक्रोमीटर स्केल के आयामों के साथ भौतिक गुहा में फोकल कॉनिक डोमेन** (एफसीडी) की **जांच एक प्रकाशिक ध्रुवीकरण माइक्रोस्कोप के तहत की जाती है** जो हमें व्यवरोध और ग्रेडिएन्ट **टोपोलॉजिकल मेनिस्कस इंटरफ़ेस** में हेलिकल/**कुंडलिनी संरचना गठन पर जानकारी प्राप्त करने में** सक्षम बनाता है। **एफसीडी में कुंडलिनी पिच समतलीय** परिरूदध **ज्यामिति की तुलना में छोटी देखी गई है। एफसीडी पर विद्युत** क्षेत्र के इन-**प्लेन अनुप्रयोग से असममित हेलिकल** अनविंडिंग **प्रक्रिया का पता चला जबकि तापमान में वृद्धि से सममित** अनविंडिंग का पता चला है। यह हेलिकल संरचना-**आधारित अवलोकन फोकल कॉनिक डोमेन में फेरोइलेक्ट्रिक** प्रावस्था और माइक्रोलेंस एवं प्रकाशिक **घटकों में उनके अनुप्रयोग को समझने के लिए महत्वपूर्ण है।**



अल्जाइमर रोग (एडी) **के लिए एक प्रभावी प्राकृतिक दवा विकसित करने के लिए पांच पारंपरिक आयुर्वेदिक जड़ी**-बूटियों यानी गोटूकोला, ब्राह्मी, करक्यूमिन, **तुलसी और रोज़मेरी का उनकी न्यूरोप्रोटेक्टिव** सक्रियता **के लिए मूल्यांकन किया गया** है। इन विट्रो अध्ययन SH-SY-5Y, **न्यूरोब्लास्टोमा सेल लाइन पर किया गया है। परिणामों से पता चला कि गोटूकोला**

(100µg/mL), ब्राह्मी (100µg/mL), **करक्यूमिन** (100µg/mL), तुलसी (100µg/mL) और रोज़मेरी (10µg/mL) ने AD के प्रतिकूल **न्यूरोप्रोटेक्टिव प्रभाव प्रदर्शित किया**, जबकि ब्राह्मी का **न्यूरोप्रोटेक्टिव प्रभाव सबसे महत्वपूर्ण था।** नतीजे दृढ़ता से संकेत देते हैं कि प्राकृतिक जड़ी-**बूटियों के अर्क में** अल्जाइमर रोग के चिकित्सीय प्रबंधन की क्षमता है। **बिजली उत्पादन और शीतलन अनुप्रयोगों के लिए उच्च गुणवत्ता वाली थर्मोइलेक्ट्रिक सामग्री** (जेडटी) विकसित करने के प्रयास में, अलग-अलग Ni सांद्रता यानी NixBi0.5Sb1.5Te3 (x = 0, 0.01, 0.04 और 0.08) के साथ Bi0.5Sb1.5Te3 (BST) **मैट्रिक्स में नियंत्रित** Ni समावेशन का अध्ययन किया गया है। NixBi0.5Sb1.5Te3 संरचना ने आरंभिक BST की तुलना में 900 S/cm **की उच्च विद्युत चालकता और** 210 µV/K **के सीबेक गुणांक को एक साथ प्रदर्शित किया है।** इसके अलावा, Ni0.04Bi0.5Sb1.5Te3 ने 373 K पर ZT मान 1.4



प्रदर्शित किया है जो **कि प्राचीन बीएसटी के** ZT मान (~ 0.66 @ 373K) से 12% अधिक है। रिपोर्ट की गई बीएसटी आधारित मिश्रित सामग्रियों का σ, α, ZT **का तुलनात्मक ग्राफ वर्तमान कार्य के महत्व को दर्शाता है।**

चुंबकीय सामग्रियों **में स्पिन तरंग उत्तेजन को** नियंत्रित करना मैगनॉनिक्स **के बढ़ते क्षेत्र को रेखांकित करता है।**फिर भी, इस बारे में बहुत कम जानकारी है कि मैगनॉन **भ्रमणशील चुम्बकों के चालन इलेक्ट्रॉनों के साथ किस प्रकार परस्पर क्रिया करते हैं, या इस परस्पर क्रिया को कैसे नियंत्रित किया जा** सकता है। एक पृष्ठ-**संवेदनशील स्पेक्ट्रोस्कोपिक** दृष्टिकोण के माध्यम से, **हम डेलाफोसाइट ऑक्साइड** PdCoO2 की Pd-सीमित पृष्ठ पर एक मजबूत और उच्च-ट्यून करने योग्य इलेक्ट्रॉन- मैगनॉन युग्मन प्रदर्शित करते हैं, जहां एक ध्रुवीय **पृष्ठ** चार्ज यात्रा पृष्ठ **लौहचुंबकत्व के लिए एक स्टोनर संक्रमण की मध्यस्थता** करता है। **हम दिखाते हैं कि कैसे बढ़ती सतह विकार और सहवर्ती चार्ज वाहक डोपिंग के साथ युग्मन को** 7 गुना बढ़ाया जा सकता है, **जो सिस्टम को एक ध्रुवीय शासन में चलाने के लिए पर्याप्त रूप से मजबूत हो** जाता है, साथ ही **एक महत्वपूर्ण क्वासिपार्टिकल द्रव्यमान वृद्धि भी होती है। इस प्रकार हमारा अध्ययन ठोस**-अवस्था वाली सामग्रियों में इलेक्ट्रॉन-मैगनॉन **इंटरैक्शन और इन्हें नियंत्रित करने के तरीकों पर नई रोशनी डालता है।**

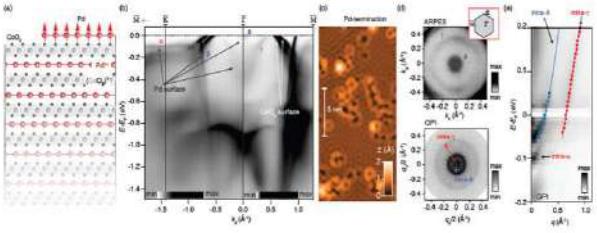


FIG. 1. **Electronic structure of the Pd-terminated ferromagnetic surface of $PdCoO_2$.** (a) Schematic of the crystal structure (side view) of $PdCoO_2$. After sample cleavage, a CoO_2 surface termination (left) and a Pd termination (right) are both present. (b) ARPES spectra ($h\nu = 80$ eV along $\bar{\Gamma}$-$\bar{M}$ and $h\nu = 82$ eV along $\bar{\Gamma}$-$\bar{K}$) show the superposition of spectral weight arising from both terminations. The labelled α-β and γ-δ bands derive from the Pd-terminated surface, and represent exchange-split pairs by a surface ferromagnetism. (c) STM topographic image of a Pd-terminated region. (d) The STM quasiparticle interference map (bottom) from a Pd-terminated region is in good agreement with the Fermi surface measured by ARPES (top), determined by the γ and δ bands. Signatures of such electron-like bands are also visible in energy-dependent QPI measurements (e) for intra-γ and intra-δ band scattering, reported together with the corresponding fits. Additional spectral weight at 0.1 eV binding energy can be attributed to intra-α band scattering, in good agreement with the flat top of the α band observed by ARPES.

भारतीय मानक समय मापिकी

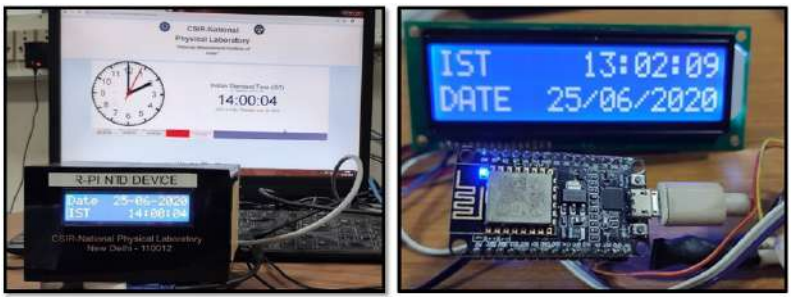
भारतीय मानक समय प्रभाग का उद्देश्य देश की सेवा के लिए विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में समग्र विकास को मजबूत और सक्षम बनाना है। प्रमुख जिम्मेदारियों में समय और आवृत्ति, एलएफ और एचएफ वोल्टेज, धारा, माइक्रोवेव और चुंबकीय मापदंडों के लिए राष्ट्रीय मानकों की प्राप्ति, स्थापना और रखरखाव, संरक्षण, प्रसार एवं उन्नयन शामिल है। प्रत्येक विभाग की गतिविधियों की एक झलक नीचे वर्णित है:

समय और आवृत्ति मापिकी

• सीज़ियम फव्वारा प्राथमिक आवृत्ति मानक

सीएसआईआर-एनपीएल ने कुछ साल पहले NPLI-CsF1 के नाम से ज्ञात अपने पहले सीज़ियम फाउंटेन प्राथमिक आवृत्ति मानक का विकास पूरा किया था। इस NPLI-CsF1 को 2015 में आयोजित सीसीटीएफ के 20वें सत्र में प्राथमिक आवृत्ति मानक (पीएफएस) के रूप में मंजूरी दी गई थी। NPLI-CsF1 के साथ, दूसरी पीढ़ी का सीज़ियम फव्वारा, NPLI-CsF2 भी सीएसआईआर-एनपीएल में विकसित किया जा रहा है। क्वांटम मापिकी पर ध्यान केंद्रित करने के साथ, एनपीएलआई-सीएसएफ1 (NPLI-CsF1) को पूर्णकालिक प्रचालन योग्य बनाने के प्रयासों पर ज़ोर दिया जा रहा है। इस उद्देश्य के लिए, NPLI-CsF1 के कई उप-घटकों, अर्थात् लेजर, आवृत्ति स्थिरीकरण, फव्वारा अनुक्रम नियंत्रक, शटर इत्यादि की जांच की जाती है और उन्हें पुनरुद्भूत किया जाता है। NPLI-CsF2 के लिए एक प्रकाशिक सेट-अप भी विकासाधीन है। लेज़रों को स्थापित और चिह्नित किया गया है। NPLI-CsF21 का पूर्णकालिक संचालन उचित कामकाज सुनिश्चित करेगा और दूसरे फव्वारे के त्वरित समुच्चयन/असेंबली की दिशा में प्रयासों को सुदृढ़ करेगा। भविष्य में, संपूर्ण गतिविधि का उद्देश्य टीएआई में अतिरिक्त योगदान के लिए और यूटीसी (एनपीएलआई) उत्पन्न करने वाले राष्ट्रीय समयमान को संचालित करने के लिए दोनों फव्वारों को चालू रखना है।

- **संहति/ कॉम्पैक्ट और किफायती समय प्रकीर्णन उपकरण**
  चूंकि सीएसआईआर-एनपीएल भारतीय मानक समय (आईएसटी) के राष्ट्रव्यापी प्रसार की दिशा में काम कर रहा है, इस मानक समय को प्राप्त करने के लिए विभिन्न समय प्रसार विकल्पों, उपकरणों और मोबाइल अनुप्रयोगों को विकसित करने की आवश्यकता है। वर्तमान में, एक उपयोगकर्ता डोमेन नाम ''time.nplindia.in'' के साथ नेटवर्क के माध्यम से सीएसआईआर-एनपीएल के एनटीपी सर्वर द्वारा प्रदान किए गए आईएसटी तक पहुंच सकता है, जिसे केवल कंप्यूटर का उपयोग करके एक्सेस किया जा सकता है। इस समस्या को दूर करने के लिए, क्रमशः रास्पबेरी Pi और ईएसपी8266 वाई-फाई मॉड्यूल का उपयोग करने वाले दो नेटवर्क टाइम डिस्प्ले डिवाइस विकसित किए गए हैं। इन मॉड्यूल को सीएसआईआर-एनपीएल की एनटीपी सेवा से उचित समय कोड प्राप्त करने और इसे प्रदर्शित करने के लिए प्रोग्राम किया गया है। वास्तविक कॉम्पैक्ट और किफायती आईएसटी डिस्प्ले उपकरणों का परीक्षण उपलब्ध प्रमाणित राष्ट्रीय समय स्रोतों के साथ किया गया है और आईएसटी सिंक्रनाइज़ेशन की एमएस-स्तरीय सटीकता प्रदान करते हैं। एक बार नेटवर्क कॉन्फ़िगरेशन के लिए प्रोग्राम किए जाने के बाद, ये डिस्प्ले स्वत:/स्टैंडअलोन काम करेंगे, बशर्ते एक स्थिर इंटरनेट कनेक्शन उपलब्ध हो।



R-Pi आधारित कॉम्पैक्ट नेटवर्क टाइम डिस्प्ले (बाएं) और वाई-फाई मॉड्यूल आधारित NTD (दाएं)

- **प्रकाशिक आवृत्ति मानक का विकास**

निकट भविष्य में**,** आवृत्ति का प्राथमिक मानक और समय की एसआई परिभाषा प्रकाशिक क्षेत्र में परमाणु संक्रमण पर आधारित होगी और समय के वर्तमान प्राथमिक मानक की तुलना में लगभग 100 गुना अधिक सटीक होगी, जो माइक्रोवेव क्षेत्र में Cs परमाणु के परमाणु संक्रमण पर निर्भर करती है। देश का एनएमआई होने के नाते, सीएसआईआर-एनपीएल राष्ट्रीय समयमान को बनाए रखते हुए राष्ट्रीय समय, यानी भारतीय मानक समय (आईएसटी) की सटीकता और प्रसार करता है। सीएसआईआर-एनपीएल, प्रकाशिक आवृत्ति मानक का निर्माण करके, अंतरराष्ट्रीय मानक की रक्षा करेगा और समय और आवृत्ति के क्षेत्र में प्राथमिक मानक का समर्थन करने में सक्षम होगा। वर्तमान में, सीएसआईआर-एनपीएल येटरबियम-आयन (171Yb+) के अत्यधिक वर्जित 4f146s 2S1/2 - 4f145d 2D3/2quadrupole संक्रमण पर आधारित एक प्रकाशिक परमाणु घड़ी विकसित करने की दिशा में काम कर रहा है। इस कार्य में कई महत्वपूर्ण चरण शामिल हैं- ये एकल-आयन ट्रैप क्षमता के डिजाइन से जुड़ी सैद्धांतिक गणना, गणना के आधार पर आयन ट्रैप मॉड्यूल का डिजाइन और निर्माण, मुख्य ट्रैप वैक्यूम चैम्बर, एक सटीक आयन ट्रैप क्षमता बनाने के लिए ट्रैप इलेक्ट्रोड में प्रतिबाधा-मिलान उच्च वोल्टेज आरएफ पहुंचाने के लिए एक कस्टम-डिज़ाइन किया गया हेलिकल रेज़ोनेटर, तटस्थ वाईबी परमाणु बीम उत्पन्न करने के लिए ओवन हैं। Yb+ आयनों का निर्माण तटस्थ Yb परमाणुओं को फोटो-आयनीकृत करके किया जाएगा। एक अलग वैक्यूम चैम्बर में आयनों के उत्पादन के लिए प्रारंभिक परीक्षण किए गए हैं और स्पेक्ट्रोस्कोपिक तकनीकों द्वारा इसकी पुष्टि की गई है। वर्तमान में, कूलिंग लेज़रों और उन्हें पूर्व-निर्धारित परमाणु कूलिंग ट्रांज़िशन में लॉक करने तथा संबंधित इलेक्ट्रॉनिक्स और यंत्रसमुच्चय के विकास पर काम चल रहा है।

• एनटीपी आईएसटी प्रसार सेवा में कृत्रिम बुद्धि (एआई) का उपयोग

सॉफ्टवेयर के नवीनतम संस्करण के लिए सभी एनटीपी सर्वरों को पुन: कॉन्फ़िगर और अपग्रेड किया गया है। इन सर्वरों की नेटवर्किंग को भी दोबारा देखा गया और पुन: कॉन्फ़िगर किया गया। विभिन्न एनएमआईएस द्वारा एनटीपी सेवाओं के प्रदर्शन का अध्ययन और मूल्यांकन भी किया गया। यह सफलतापूर्वक प्रदर्शित किया गया है कि **सीएसआईआर-एनपीएल की एनटीपी सेवाएं 5 ms से कम ऑफसेट के साथ आईएसटी प्रसार प्रदान कर रही हैं।**

सितंबर 2021 में @ Hyd साइट की स्थापना हुई

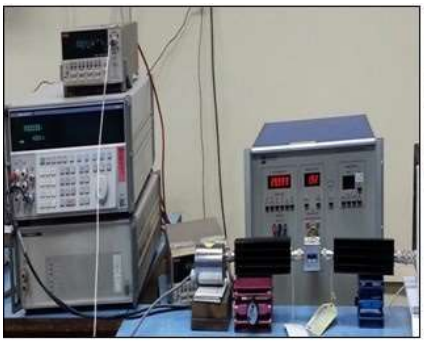
हमने नए कृत्रिम तंत्रिक नेटवर्क का उपयोग करके एनटीपी सर्वर ट्रैफ़िक पूर्वानुमान मॉडल विकसित किया है और इस विकसित मॉडल ने 98.5% की सटीकता दिखाई है। हमने एनटीपी आईएसटी प्रसार सेवा पर साइबर खतरों के प्रभावों और उनके प्रभावी शमन के उपायों का भी विश्लेषण किया। एनटीपी सर्वर के प्रदर्शन को अनुकूलित करने के लिए एप्लाइड जेनेटिक एल्गोरिदम (जीए) तकनीक का उपयोग किया गया था। हमने "इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी)" फ्रेमवर्क पर आईएसटी के साथ राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क को सिंक्रनाइज़ करने के लिए नवीन दृष्टिकोण का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया।

एलएफ एवं एचएफ वोल्टता, धारा और सूक्ष्म तरंग/माइक्रोवेव मापिकी

एलएफ और एचएफ वोल्टता, धारा और सूक्ष्म तरंग/माइक्रोवेव मापिकी अनुभाग विद्युत मापदंडों को मापने के लिए सबसे व्यापक क्षमताओं को बनाए रखता है। इसमें 1000V और 20A तक कम आवृत्ति वोल्टता और धारा, 1 मेगाहर्ट्ज से 1000 मेगाहर्ट्ज तक 50 V तक एचएफ वोल्टता और 50 गीगाहर्ट्ज तक अपग्रेड की गई माइक्रोवेव पावर के लिए सुस्थापित

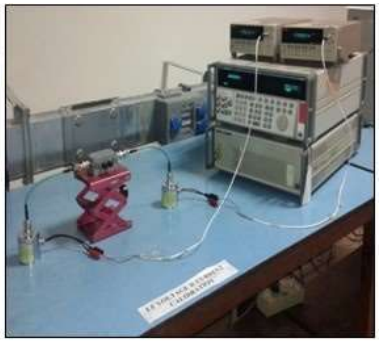
राष्ट्रीय मानक हैं। यह सक्रियता 26 मौजूदा सीएमसी का समर्थन करती है और आगामी सहकर्मी समीक्षा में 09 नए सीएमसी को मान्य एवं अनुमोदित करने का प्रस्ताव दिया है। इस अनुभाग में बिजली उद्योगों को समर्थन देने के लिए एक अच्छी तरह से स्थापित फेज़र मापन इकाई अंशांकन (पीएमयू-सीएएल) सुविधा भी है। एक अनुमार्गणीय सीएसआईआर-एनपीएल पीएमयू-सीएएल प्रणाली पूरी तरह से चालू है। इसमें आईईईई (IEEE) सिंक्रोफ़ेसर मानकों के अनुसार पीएमयू को अंशांकित करने की काफी क्षमता है तथा इसका उपयोग पावर ग्रिड की निगरानी, नियंत्रण और सुरक्षा के लिए किया जाता है।

यह सक्रियता डीआरडीओ, इसरो, एसटीक्यूसी लैब्स, सीएसआईओ, बीईएल, 13बीआरडी वायु सेना पालम,अनुसंधान एवं विकास (आर एंड डी) और औद्योगिक संगठनों को सटीक तथा सही मापन सुनिश्चित करने के लिए शीर्ष स्तर की अंशांकन सेवाएं प्रदान करती है, जो भारतीय उद्योग और व्यापार को नवाचार करने में सहायता करेगी। हम अन्य एनएमआई के साथ समानता की पारस्परिक डिग्री स्थापित करने और मापन की अंतरराष्ट्रीय स्तर पर मान्यता प्राप्त अनुमार्गणीयता सुनिश्चित करने के लिए नियमित रूप से बीआईपीएम तथा एपीएमपी मुख्य/पूरक तुलना में भाग लेते हैं।



एसी/डीसी स्थानांतरण अंतर

समाक्षीय माइक्रो कैलोरीमीटर



एसी/डीसी स्थानांतरण अंतर

क्रमादेश योग्य/प्रोग्रामेबल जोसेफसन वोल्टता मानक

यह अनुभाग सीएसआईआर-एनपीएल में स्थापित क्वांटम मानकों में से एक महत्वपूर्ण मापिकीय सक्रियता "प्रोग्रामेबल जोसेफसन वोल्टेज स्टैंडर्ड" को बनाए रखता है। 'प्रोग्रामेबल जोसेफसन वोल्टेज स्टैंडर्ड' (पीजेवीएस) प्रणाली प्राथमिक वोल्टेज मानक के रूप में कार्य करती है। यह प्रणाली विद्युत मापिकी में भी महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है क्योंकि इसका उपयोग अनुमार्गणीयता बनाए रखने के लिए पूरे देश में यूनिट 'वोल्ट' को प्रसारित करने के लिए किया जाता है। इस प्रणाली में वोल्टेज स्तर की क्वांटम सटीकता 'जोसेफसन प्रभाव' से ली गई है, जिसके कारण पीजेवीएस चिप में सुपरकंडक्टिंग जंक्शन लागू माइक्रोवेव अभिनति (बायस) सिग्नल की आवृत्ति के सटीक आनुपातिक वोल्टेज उत्पन्न करते हैं।

क्वांटम डीसी वोल्टता मापिकी के लिए सीएसआईआर-एनपीएल भारत में पीजेवीएस प्रणाली की स्थापना की गई

वर्तमान में इस प्रणाली का उपयोग आईएसओ/आईईसी मानकों के अनुसार 1.018 वी और 10 वी पर राष्ट्रीय मानकों (जेनर-डायोड आधारित डीसी संदर्भ मानक के बैंक) के अंशांकन के माध्यम से भारत में इकाई 'वोल्ट' प्रसारित करने के लिए किया जाता है। ये जेनर मानक सभी डीसी उपकरणों को इस प्राथमिक मानक तक अनुमार्गणीयता प्रदान करते हैं।

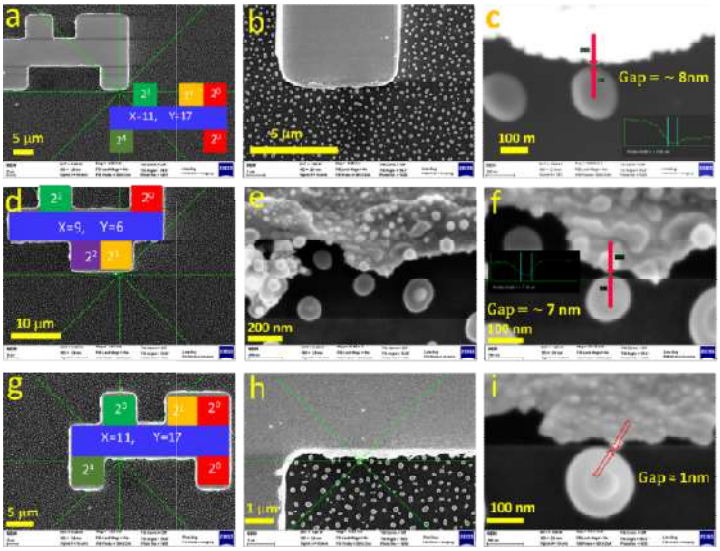
इस PJVS पीजेवीएस प्रणाली को सिस्टम के लक्षण वर्णन में लगातार अनुकूलित किया गया है एवं इसने सिस्टम के संचालन को लगातार और बेहतर स्थिरता तथा पुनरुत्पादन क्षमता के साथ सुनिश्चित किया है। इस सक्रियता ने BIPM द्विपक्षीय जेनर तुलना कार्यक्रम BIPM.EM-K11 में भाग लिया है। यह अंतरतुलना कार्यक्रम राष्ट्र के एनएमआई के रूप में सीएसआईआर-एनपीएल की छवि को समृद्ध करेगा। इस प्रतिष्ठित कार्यक्रम को चलाने के लिए एक व्यापक अध्ययन किया गया। ये अंतरतुलना मापन अक्टूबर 2021 से जनवरी 2022 तक सीएसआईआर-एनपीएल भारत में आयोजित किए गए थे।

FIB लैब नैनोफैब्रिकेशन

• मार्कर टेस्ट प्रतिदर्श नमूने का उपयोग करके SEM रिज़ॉल्यूशन का अनुमान

कार्बन या SiO2/Si जैसे सब्सट्रेट पर इकट्ठे किए गए गोल्ड नैनोआइलैंड्स (GNPs) SEM उपकरण मापदंडों, यानी दृष्टिवैषम्य सुधार, छवि गुणवत्ता, विरूपण, रिज़ॉल्यूशन, आदि के परीक्षण के लिए बहुत उपयोगी हैं। ये जीएनपी विभिन्न आकारों और आकृतियों के होते हैं तथा विभिन्न दूरी से अलग होते हैं। जीएनपी को सब्सट्रेट पर यादच्छिकता से अलग किया जाता है तथा रिज़ॉल्यूशन/विभेदन परीक्षण करने के लिए किन्हीं दो निकटतम द्वीपों का उपयोग किया जा सकता है। निम्न (100 एनएम से अधिक अंतर) और उच्च रिज़ॉल्यूशन (20 एनएम से कम अंतर) स्थानों को एक ही चिप पर ढूंढना आसान है। उच्च-स्तरीय यंत्र केवल बहुत ही बारीक अंतराल <5 एनएम का विभेदन कर सकते हैं, जबकि मध्यम यंत्रों का रिज़ॉल्यूशन/विभेदन थोड़ा कम होता है।

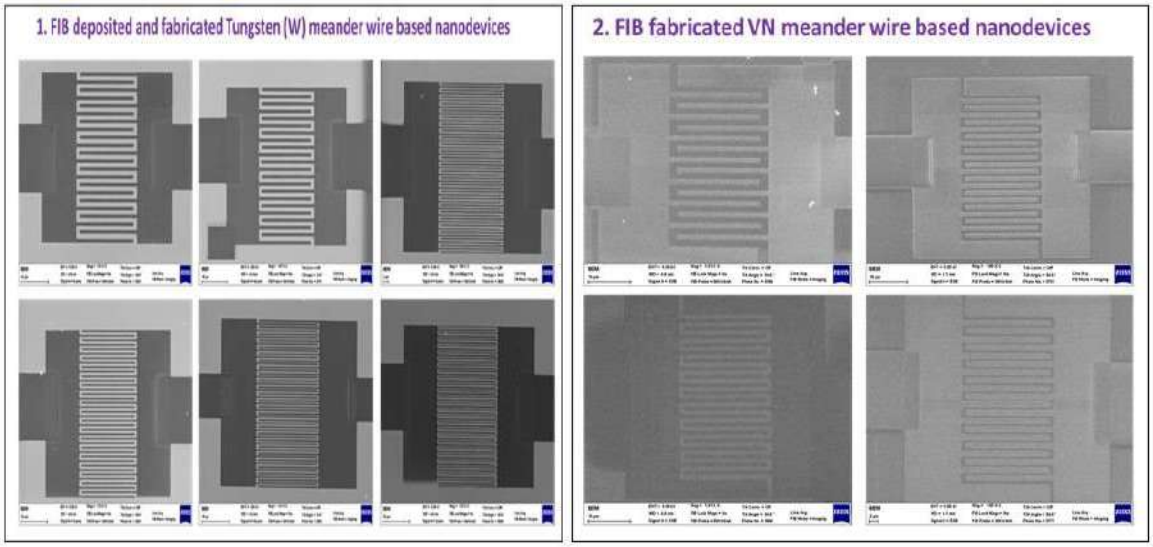
यद्यपि लाखों नैनोगैप (दो नैनोकणों के बीच की दूरी) हैं, इसलिए एक संस्तर नैनोगैप ढूंढना काफी असंभव है जिसका उपयोग अनुमार्गणीयता या अंतर-तुलना उद्देश्यों के लिए किया जा सकता है। व्यावसायिक रूप से उपलब्ध रिज़ॉल्यूशन परीक्षण नमूने किसी विशेष नैनोगैप का पता लगाने के लिए किसी भी लोकेशन को नहीं दिखाते। निम्न चित्र नैनोगैप के स्थानीयकरण के लिए चिह्नक के साथ रिज़ॉल्यूशन नमूना चिप दिखाता है। चिह्नक को एक चिप पर ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज पट्टियों के साथ व्यवस्थित किया जाता है जिसमें X एवं Y निर्देशांक मान होते हैं। चिह्नक चिप पर GNPs की उपलब्धता के कारण, किसी विशिष्ट स्थिति का पता लगाना और दो कणों के बीच मापी गई सबसे छोटी दूरी ज्ञात करना सरल है। लगभग 10 एनएम से कम के उच्च-रिज़ॉल्यूशन नैनोगैप्स का लोकेशन और मापन निम्नलिखित चित्र में दिखाया गया है। हरी रेखाएं नैनोगैप की ट्रैकिंग का संकेत देती हैं। चिह्नक और उसके समकक्ष स्थान निर्देशांक (X=11, Y=17) को चित्र में रंग योजना द्वारा दिखाया गया है। चित्र d और g में, निर्माता और उनके समतुल्य निर्देशांक SEM छवि पर आरोपित हैं। आंकड़े (b,c &e,f और h, i) क्रमशः आंकड़े (a और d तथा g) की ज़ूम छवियां हैं।इस प्रकार, इन नमूनों में नैनोगैप को खोजना और ट्रैक करना बहुत आसान है।ये चिह्नक चिप अल्ट्रा-क्लीन, वैक्यूम संगत, गैर-चुंबकीय हैं, इनमें कोई चार्जिंग नहीं है और अतिरिक्त धातु कोटिंग की आवश्यकता नहीं है। चिप का आकार 10 मिमी से अधिक है तथा इसे संभालना और एसईएम SEM स्टब पर स्थापित करना आसान है।



एक चिह्नक चिप पर जीएनपी, नैनोगैप <10एनएम। चित्र ए-सी नैनोगैप का स्थान दिखाता है ≈ 8 एनएम निकटवर्ती चिह्नक (एक्स=11,वाई=17)। चित्र डी-**एफ नैनोगैप का स्थान दिखाता है** ≈ 7 एनएम निकटवर्ती चिह्नक (एक्स=9,वाई=6)। चित्र जी-आई निकटवर्ती चिह्नक (एक्स=11,वाई=17) से 1 एनएम तक नैनोगैप का स्थान दिखाता है।

• सुपरकंडक्टिंग विसर्प रेखाओं का एफआईबी नैनोफैब्रिकेशन

एफआईबी नैनोफैब्रिकेशन प्रयोगशाला ने नैनोस्केल स्तर पर विसर्प **पैटर्न बनाने की प्रक्रिया में महारत हासिल कर ली है। सुपरकंडक्टिंग फिल्म से बने इन घुमावदार पैटर्न का उपयोग क्वांटम चरण स्लिप तंत्र और सुपरकंडक्टिंग नैनोवायर**-आधारित सिंगल-फोटॉन डिटेक्शन (एसएनएसपीडी) **का अध्ययन करने के लिए किया जा सकता है।** विसर्प पैटर्न के निर्माण के लिए कम से कम 10 x 10 um^2 क्षेत्र की आवश्यकता होती है। यहां, **हमने सुपरकंडक्टिंग टंगस्टन** (डब्ल्यू) और वैनेडियम नाइट्रेट (वीएन) **फिल्मों के लिए** 20 x 30 um^2 **से अधिक निर्माण विधि को अनुकूलित किया है,** जैसा कि **निम्नलिखित आंकड़ों में दिखाया गया है।**



एफआईबी निक्षिप्त और निर्मित टंगस्टन (**डब्ल्यू**) विसर्प वायर आधारित नैनोडिवाइस

एफआईबी निर्मित वीएन विसर्प **वायर आधारित** नैनोडिवाइसेस

विद्युतचुंबकीय मापिकी

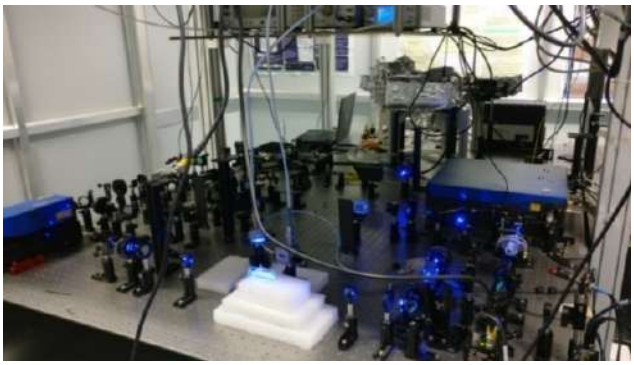
सीएसआईआर-एनपीएल में विद्युतचुंबकीय मापिकी में विद्युतचुंबकीय स्पेक्ट्रम के 1 हर्ट्ज से 1011 हर्ट्ज तक अंशांकन और मापन क्षमताएं हैं। ये अंशांकन एवं मापन क्षमताएं इलेक्ट्रिकल तथा इलेक्ट्रॉनिक्स उद्योगों के लगभग सभी क्षेत्रों के साथ-साथ अन्य अंतःविषय क्षेत्रों और कई अन्य क्षेत्रों की जरूरतों को पूरा करती हैं। देश में शीर्ष स्तर पर विद्युतचुंबकीय मापिकीय सेवाएं मानव जीवन में दिन-प्रतिदिन की पारस्परिक क्रिया वाले ईएम स्पेक्ट्रम के कुछ हिस्सों को कवर करती हैं। गैर-आयनीकरण ईएम स्पेक्ट्रम (1 हर्ट्ज से 110 गीगाहर्ट्ज) घरेलू उपकरणों से लेकर उन्नत संचार प्रणालियों, रणनीतिक क्षेत्र की रक्षा, ऑटोमोबाइल उद्योग के लिए इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रॉनिक्स, नौसेना डॉकयार्ड के लिए विमानन, उन्नत सामग्री लक्षण वर्णन से लेकर जैविक तरल पदार्थ और चुंबकीय क्षेत्र से लेकर विद्युत क्षेत्र उत्पादन एवं उनके व्यापक अनुप्रयोगों के अनुसार मापन तक सेवाओं के क्षेत्र को कवर करता है। माइक्रोवेव और चुंबकीय-आधारित राष्ट्रीय मानकों और मापन क्षमताओं को सीएसआईआर-एनपीएल में प्रापण, स्थापित, संरक्षित और उन्नत किया जाता है। इन मानकों को विभिन्न क्षेत्रों: रणनीतिक, रक्षा, निर्माताओं, परीक्षण उद्योगों, सरकारी नियामकों और अनुसंधान संस्थानों में अनुमार्गणीयता प्रदान करने के लिए पूरे भारत में संदर्भ प्रयोगशालाओं में प्रसारित किया जाता है। सीएसआईआर-एनपीएल में विद्युतचुंबकीय मापिकी में विद्युतचुंबक/इलेक्ट्रोमैग्नेटिक्स के विभिन्न मापदंडों जैसे क्षीणन, माइक्रोवेव पावर, ई-फील्ड और विशिष्ट अवशोषण दर (एसएआर), चुंबकीय प्रवाह घनत्व, चुंबकीय प्रवाह, सर्च कॉइल का टर्न एरिया, विद्युत इस्पात की बिजली हानि माप के साथ-साथ विभिन्न मुक्त स्थान मापन मापदंडों की व्यापक क्षमताओं का एक अनूठा संयोजन है। आगामी 5G तकनीक सिर्फ एक नियमित तकनीकी परिवर्तन नहीं है, बल्कि स्मार्ट बैंकिंग, स्मार्ट सिटी, स्मार्ट विलेज, स्मार्ट हेल्थकेयर स्मार्ट ऑटोमोबाइल और कई अन्य स्मार्ट तकनीकों को सक्षम करने का एक मंच है। यह देश की आगामी तकनीकी आवश्यकताओं पर विद्युतचुंबकीय मापिकी के समग्र प्रभाव को दर्शाता है।

माइक्रोवेव मापिकी

सीएसआईआर-एनपीएल में माइक्रोवेव मापिकी पंद्रह पंजीकृत सीएमसी और सात अंतरराष्ट्रीय अंतर-तुलनाओं के साथ 9 किलोहर्ट्ज से 50 गीगाहर्ट्ज तक आवृत्ति रेंज में माइक्रोवेव पावर, क्षीणन, प्रतिबाधा, ई-फील्ड, परिरक्षण प्रभावशीलता, विकिरण शक्ति घनत्व और विशिष्ट अवशोषण दर जैसे विभिन्न मापन मानकों के लिए अंतरराष्ट्रीय स्तर की समानता प्रदर्शित करती है।माइक्रोवेव मापिकी वीएनए मॉडल ZNB 8 के साथ एक वाणिज्यिक ओपन-एंडेड डाइइलेक्ट्रिक जांच का उपयोग करके हानिपूर्ण तरल पदार्थ और जैविक सामग्रियों के लिए डाइइलेक्ट्रिक सामग्री लक्षण वर्णन (ε और σ) में भी संलग्न है। मानक तापमान और अंतर-तुलना पर मापे गए कई संदर्भ तरल पदार्थों का उपयोग करके अनुमार्गणीयता स्थापित की जा रही है। साथ ही, आगामी 5जी आवृत्तियों को भी शामिल करने के लिए 10 गीगाहर्ट्ज़ तक की उच्च आवृत्तियों के लिए इस मापन सुविधा का उन्नयन चल रहा है।

इस अनुभाग ने पिछले साल " IEEE -1528 मानक के अनुसार टिशू समतुल्य तरल पदार्थों के लिए प्रक्रिया-जानें" के लिए प्रौद्योगिकी हस्तांतरण पूरा किया और अब आगामी 5G आवृत्तियों के लिए तैयारी या मानक टीईएल द्वारा इसका दायरा बढ़ाने के लिए काम कर रहा है। इन टीईएल को नए IEEE/IEC-62209 1528:2020 मानक के अनुसार तैयार किया जा रहा है, जिसके लिए पिछले अध्ययनों के लिए उपयोग किए गए रसायनों से भिन्न रसायनों की आवश्यकता होती है। इसके अलावा, बीएनडी उद्देश्यों के लिए, टीईएल के गुणों को 10 डिग्री सेल्सियस से 50 डिग्री सेल्सियस तक के विभिन्न तापमानों पर मापा और रिकॉर्ड किया जा रहा है, साथ ही शेल्फ-लाइफ अध्ययन, स्थिरता और तापमान सह्यता अध्ययन भी किया जाएगा।

इस अनुभाग ने वेक्टर एसएआर माप प्रणालियों के लिए समय-डोमेन जांच और सरणियों के जांच अंशांकन के लिए अंशांकन विधियों को विकसित करने के लिए EURAMET कंसोर्टियम के साथ साझेदारी की है। ये जांचें मौजूदा एसएआर मापन प्रणालियों/जांचों की तुलना में एक साथ आयाम और फेज़ को बहुत तीव्रता से मापती हैं। इस कार्य में, सीएसआईआर-एनपीएल ने अपनी स्वयं की वेक्टर एसएआर मूल्यांकन सुविधा स्थापित करने और विभिन्न संगठनों को प्रौद्योगिकी हस्तांतरण की अनुमति देकर देश में वेक्टर एसएआर मापन की अनुमार्गणीयता प्रदान करने की योजना बनाई है। इस अनुभाग ने स्वदेशी रूप से एसएआर मूल्यांकन प्रणाली विकसित की है, जिसमें एक ई-फील्ड सेंसर, टिशू समकक्ष तरल, रोबोटिक स्वचालन और एक नियंत्रित जीयूआई है। यह सिस्टम ±0.15W/किग्रा प्रति 1.6W/किग्रा की विस्तारित अनिश्चितता के साथ 3W/किग्रा तक SAR का मूल्यांकन कर सकता है।

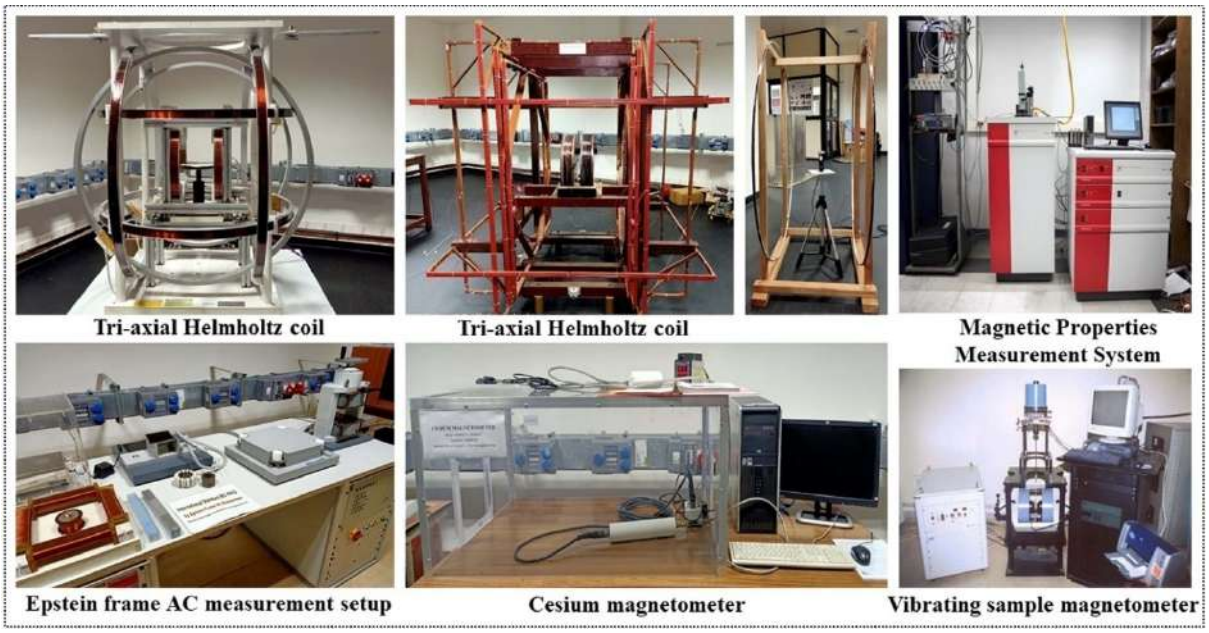


Rydberg परमाणु-आधारित क्वांटम सेंसर का उपयोग करके आरएफ ई-फील्ड शक्ति मापन के लिए प्रायोगिक सेटअप (यह सेटअप NISER, भुवनेश्वर में है; CSIR-NPL और NISER ने प्रयोगात्मक डेटा के प्रारंभिक सेट के लिए सहयोग से काम किया है)

परमाणु-आधारित ई-फील्ड सेंसिंग के लिए प्रायोगिक सेटअप चित्र 1 में दिखाया गया है। सफेद प्लेटफार्मों के शीर्ष पर स्थित बेलनाकार सेल एक एंटीना के रूप में कार्य करता है। जांच के अवशोषण प्रोफ़ाइल में उल्लिखित विशिष्ट स्थितियों में बीम दो शिखरों में विभाजित हो जाता है, जिससे अवशोषण के केंद्र में एक पारदर्शी खिड़की बन जाती है, जिसे ईआईटी के नाम से जाना जाता है। रेडियो-फ्रीक्वेंसी अतिरिक्त हस्तक्षेप पैदा करती है, जिसके परिणामस्वरूप दो विभाजित शिखरों के बीच अंतर में वृद्धि होती है, जिसे ईआईटी व्यवस्था में एटीएस के रूप में जाना जाता है। अवशोषण प्रोफाइल के इस गतिविधि का उपयोग आरएफ ई-क्षेत्र शक्ति मापन में किया जाता है। जैसे ही आपतित माइक्रोवेव की शक्ति बढ़ती है, दोनों शिखरों के बीच विभाजन हो जाता है।

चुंबकीय मापिकी

इस अनुभाग की निरंतर विकास के माध्यम से चुंबकीय प्रवाह घनत्व, चुंबकीय प्रवाह, खोज कॉइल का टर्न क्षेत्र, विद्युत स्टील की बिजली हानि मापन जैसे चुंबकीय मापदंडों से संबंधित राष्ट्रीय मानक को बनाए रखने और उन्नत करने में महत्वपूर्ण भूमिका है। भारत के गुणवत्तापूर्ण बुनियादी ढांचे में सुधार के लिए एमएसएमई क्षेत्रों, बड़े पैमाने के उद्योगों, सरकारी संगठनों और भारतीय वायु सेना, एयर इंडिया, पावर ग्रिड, सीपीआरआई, आईडीईएमआई, ईआरटीएल, ईटीडीसी, एबीबी, सीमेंस, सैमसंग, जीई हेल्थकेयर, एल एंड टी, अडाणी पावर, जीनस पावर, सिक्योर मीटर इत्यादि जैसे अनुसंधान एवं विकास संस्थानों सहित 100 से अधिक ग्राहकों को निरंतर विकास और अंशांकन/परीक्षण सेवाएं (आईएसओ/आईईसी: 17025 दिशानिर्देशों के अनुसार) प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका है। यह अनुभाग चुंबकीय उपकरण विकास तथा मापिकीय गतिविधियों को बढ़ावा देने से संबंधित अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों के लिए भी जिम्मेदार है।



इस अनुभाग में उपलब्ध मापन सुविधाएँ नीचे सूचीबद्ध हैं:

- निम्न चुंबकीय क्षेत्र मापन सुविधा (DC): 1 से 2000 μT (विस्तारित अनिश्चितता 1.6-0.5%)।
- निम्न एसी चुंबकीय क्षेत्र मापन सेटअप: रेंज 10 mG से 20 G (50 हर्ट्ज)।
- डीसी चुंबकीय क्षेत्र अंशांकन सुविधा: रेंज 0.01 टी से 1 टी।
- एसी चुंबकीय क्षेत्र अंशांकन सुविधा: रेंज 0.05 टी से 0.2 टी।
- ±0.005 से 0.15% की अनिश्चितता के साथ 0.0001-10 वेबर रेंज का चुंबकीय प्रवाह मापन।
- सीज़ियम मैग्नेटोमीटर: नैनो टेस्ला रेंज यानी 10000-1 nT के चुंबकीय क्षेत्र को मापना।
- एप्सटीन फ्रेम सेटअप: विशिष्ट बिजली हानि, चुंबकीय ध्रुवीकरण का चरम मूल्य और चुंबकीय क्षेत्र की ताकत का चरम मूल्य जैसे विद्युत स्टील स्ट्रिप्स के मापदंडों का मापन।
- वीएसएम (वाइब्रेटिंग सैंपल मैग्नेटोमीटर): सामग्रियों का चुंबकीय अभिलक्षणन।

निदेशालय

इस प्रभाग में योजना, निगरानी मूल्यांकन और आउटरीच शामिल हैं; औद्योगिक संपर्क समूह; अंशांकन एवं परीक्षण केंद्र; कार्यशाला; अंतरराष्ट्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी कार्य समूह; मानव संसाधन विकास समूह; प्रशासन; गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली; राजभाषा यूनिट; ज्ञान संसाधन केंद्र; वित्त एवं लेखा, भंडार तथा क्रय; कार्य एवं सेवाएँ।

योजना, निगरानी मूल्यांकन और आउटरीच

सीएसआईआर-एनपीएल विभिन्न बाहरी एजेंसियों जैसे विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, एमएनआरई, डीएसटी, आदि द्वारा प्रायोजित परियोजनाएं चलाता है। विभाग विभिन्न प्रकार की जीएपी, टीएलपी, एफटीटी, एसएसपी, सीएलपी और मिशन मोड परियोजनाओं की योजना, निगरानी एवं मूल्यांकन में शामिल है। बाह्य नकदी प्रवाह का विवरण यानी, निर्दिष्ट परियोजना को पूरा करने के लिए बाहरी एजेंसियों से प्राप्त धन को संस्थान द्वारा स्थापित लक्ष्य के लिए पीएमई द्वारा नियमित रूप से दर्ज एवं निगरानी की जाती है।सैद्धांतिक मंजूरी के साथ परियोजना के लिए धन प्राप्त होने के तुरंत बाद, सभी परियोजनाओं का पंजीकरण और परियोजना संख्या के संदर्भ में विशिष्ट पहचान का आवंटन पीएमई में किया जाता है।परियोजनाएं एफटीटी, मिशन मोड, प्रायोजित अनुसंधान, अनुदान-सहायता, सहयोगात्मक और सीएनपी जैसे विभिन्न मोड में पंजीकृत की जाती हैं।2021-22 के दौरान विभिन्न मोड में पंजीकृत परियोजनाओं की कुल संख्या 05 है।वर्ष 2021-22 में 2.71 करोड़ रुपये की तीन नई जीएपी परियोजनाएं शुरू हुई हैं, जबकि 13.50 करोड़ रुपये की लागत वाली दो नई एमएलपी सीएसआईआर (MLP CSIR) वित्त पोषित परियोजनाएं शुरू हुई हैं। इक्कीस जारी GAP परियोजनाओं में 13.90 करोड़ रुपये का अनुदान प्राप्त हुआ।

इसके अलावा, पीएमई तकनीकी प्रश्नों, संसदीय प्रश्नों और तकनीकी ऑडिट के साथ-साथ परियोजना से संबंधित मामलों पर सीएसआईआर-मुख्यालय, प्रबंधन परिषद (एमसी) और अनुसंधान परिषद (आरसी) के साथ संपर्क में निदेशक की सहायता भी करता है। 2021-22 में, पीएमई ने 01 अनुसंधान परिषद और 13 वैज्ञानिक/परियोजना समीक्षा बैठकें सफलतापूर्वक आयोजित की हैं। पीएमई ने 28.68 करोड़ रुपये के 761 मांगपत्र संसाधित किए हैं।

व्यवसाय विकास समूह (बीडीजी)

व्यवसाय विकास समूह (बीडीजी(BDG)) सीएसआईआर-एनपीएल और सरकारी/सार्वजनिक/निजी संगठनों/उद्योगों/विश्वविद्यालयों आदि के बीच एक इंटरफ़ेस के रूप में कार्य करता है। बीडीजी (BDG) उद्योगों और अन्य हितधारकों को प्रौद्योगिकियों/जानकारी का लाइसेंस देकर सीएसआईआर-एनपीएल नॉलेज बेस के उपयोग की सुविधा प्रदान करता है। बीडीजी(BDG) सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा विकसित प्रौद्योगिकियों और जानकारी को सीएसआईआर-एनपीएल वेबसाइट सहित विभिन्न प्लेटफार्मों पर हितधारकों को दिखाने में सक्रिय भूमिका निभाता है। बीडीजी (BDG) नए उत्पादों/प्रक्रियाओं के विकास और देश में गुणवत्ता प्रणाली में सुधार के संबंध में सीएसआईआर-एनपीएल के भीतर उपलब्ध विशेषज्ञता के उपयोग के लिए समयबद्ध परियोजना मोड में ग्राहकों को परामर्श और तकनीकी सेवाएं भी प्रदान करता है। इसके अलावा, बीडीजी (BDG) अनुमार्गणीयता और प्रसार शुल्क के प्रबंधन के साथ-साथ नए भारतीय निर्देशक द्रव्य (BNDs) के पंजीकरण की भी प्रक्रिया करता है। व्यवसाय विकास समूह (BDG) की महत्वपूर्ण भूमिकाओं में से एक में इस उद्देश्य के लिए ग्राहकों (भारतीय उद्योग, संस्थान, अनुसंधान संगठन, संदर्भ सामग्री निर्माता (आरएमपी) आदि) के साथ समझौता ज्ञापनों(एमओयू)/ अनुबंध / एनडीए का कार्यान्वयन और हस्ताक्षर करना शामिल है।

इसके अलावा, बीडीजी सीएसआईआर-मुख्यालय सहित विभिन्न हितधारकों को भेजी जाने वाली विभिन्न रिपोर्ट तैयार करने सहित एस एंड टी(S&T) आउटपुट के प्रबंधन में अत्यधिक शामिल है।

इस अवधि के दौरान प्राप्त प्रौद्योगिकी/जानकारी के लाइसेंस, हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापनों(एमओयू)/ अनुबंध, शुरू की गई तकनीकी सेवा परियोजनाओं (टीएसपी), नए बीएनडी के पंजीकरण एवं अनुमार्गणीयता और प्रसार शुल्क का विवरण इस प्रकार है:

- **तकनीकी सेवा परियोजनाएँ (टीएसपी)**

क्रमांक	**परियोजना शीर्षक**	**ग्राहक**	**परियोजना लागत (रुपये) (जीएसटी सहित)**
1	वेंटिलेशन डिवाइस द्वारा एक कमरे में पीएम और सीओ2(CO2) स्तर नियंत्रण पर प्रदर्शन मूल्यांकन PM and CO2	वोल्टास लिमिटेड, फ़रीदाबाद- 121003	5,90,000
2	ग्रेटर मुंबई नगर निगम के जल मीटर परीक्षण बेंचों का निरीक्षण	नागमैन फ्लो-लेवल सिस्टम्स एंड सॉल्यूशंस एलएलपी, चेन्नई-600123	1,77,000
3	यू पी आबकारी विभाग को आपूर्ति किए गए डिजिटल अल्कोहल मीटर की मौसम विज्ञान संबंधी विशेषताओं का मूल्यांकन	मैसर्स ग्लोबल सिस्टम्स एंड टेक्नोलॉजी, कानपुर-208005	10,00,000
4	वायु सफाई उपकरण के विद्युत, चुंबकीय और प्रदूषण संबंधी मापदंडों का परीक्षण	फ्रेशक्राफ्ट टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड, एर्नाकुलम-682024	7,08,000

- **संदर्भ सामग्री निर्माताओं (आरएमपी) से भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी) के लिए पंजीकरण शुल्क**

क्रमांक	**ग्राहक**	**परियोजना शीर्षक**	**प्राप्त धनराशि (रुपये) (जीएसटी सहित)**
1	मैसर्स जालान एंड कंपनी, सी-16, लाजपत नगर-द्वितीय, नई दिल्ली, दिल्ली-110024	भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी) 4201ए, 4101, 4202, 4102 के उत्पादन के लिए पंजीकरण शुल्क	47,200
2	मैसर्स आश्वी टेक्नोलॉजी एलएलपी, अहमदाबाद, गुजरात-380004	भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी) बीएनडी 1034, बीएनडी 1035, बीएनडी 1036, बीएनडी 1037, बीएनडी 1038) के उत्पादन के लिए पंजीकरण शुल्क	59,000
3	मैसर्स आश्वी टेक्नोलॉजी एलएलपी, अहमदाबाद, गुजरात-380004	(i) बीएनडी 1004 (दूसरा बैच) और (ii) बीएनडी 1021 (चौथा बैच) के लिए पंजीकरण शुल्क 23,600	23,600
4	राष्ट्रीय सीमेंट और भवन निर्माण सामग्री परिषद (एनसीबी), वल्लबगढ़, फ़रीदाबाद, हरियाणा 121004	बीएनडी 5059 के लिए पंजीकरण शुल्क	11,800
5	मैसर्स आश्वी टेक्नोलॉजी एलएलपी, अहमदाबाद, गुजरात- 380004	बीएनडी 1029 (तीसरा और चौथा बैच), 1007 (5वां और 6वां बैच), 1009 (तीसरा और चौथा बैच), 1033 (दूसरा और तीसरा बैच), 1008 (चौथा और 5वां बैच), 1028	1,41,600

		(तीसरा और चौथा बैच) के लिए पंजीकरण शुल्क	
6	मैसर्स आश्वी टेक्नोलॉजी एलएलपी, अहमदाबाद, गुजरात- 380004	बीएनडी 1005 (8वां और 9वां बैच), बीएनडी 1006 (8**वां** और 9वां बैच), बीएनडी 1022 (तीसरा और चौथा बैच), बीएनडी 1019 (तीसरा बैच) के लिए पंजीकरण शुल्क	82,600
7	राष्ट्रीय सीमेंट और भवन निर्माण सामग्री परिषद (एनसीबी), वल्लबगढ़, फ़रीदाबाद, हरियाणा 121004	बीएनडी 5002 (दूसरा बैच), बीएनडी 5003 (दूसरा बैच) और बीएनडी 5054 (दूसरा बैच) के लिए पंजीकरण शुल्क	35,400

- **संदर्भ सामग्री उत्पादकों (आरएमपी) से भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी) के लिए अनुमार्गणीयता और प्रसार शुल्क**

क्रमांक	ग्राहक	परियोजना शीर्षक	प्राप्त धनराशि (रुपये) (जीएसटी सहित)
1	मैसर्स आश्वी टेक्नोलॉजी एलएलपी, अहमदाबाद, गुजरात- 380004	भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी) की स्टॉक बिक्री के माध्यम से अनुमार्गणीयता और प्रसार शुल्क	6,30,627
2	राष्ट्रीय सीमेंट और भवन निर्माण सामग्री परिषद (एनसीबी), वल्लबगढ़, फ़रीदाबाद, हरियाणा 121004	जुलाई 2019 से मार्च 2021 की अवधि के लिए भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी) की बिक्री से प्राप्त अनुमार्गणीयता और प्रसार शुल्क	9,59,098
3	हिंदुस्तान पेट्रोलियम कॉर्पोरेशन लिमिटेड (एचपीसीएल), विशाखापत्तनम, आंध्र प्रदेश-530014	18-जुलाई-2018 से 31-मार्च-2021 तक 28 भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी) की स्टॉक बिक्री से प्राप्त अनुमार्गणीयता और प्रसार शुल्क	23,541
4	एसयूएमएस(SUMS) टेक्नो लैब्स प्राइवेट लिमिटेड, बल्लारी (बेल्लारी), कर्नाटक-583201	01-अप्रैल-2021 से 30-सितंबर-2021 तक 04 भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी) की स्टॉक बिक्री से प्राप्त अनुमार्गणीयता और प्रसार शुल्क	590

- **प्रौद्योगिकी/जानकारी का लाइसेंस**

क्रमांक	प्रौद्योगिकी/जानकारी का नाम	ग्राहक का नाम	लाइसेंस की तारीख
1	"यूवीसी आधारित एयर माइक्रोबियल कीटाणुशोधन इकाई" के विकास के लिए जानकारी, (परियोजना मोड और आगे लाइसेंस के तहत संयुक्त विकास); परियोजना लागत: जीएसटी सहित 2,36,000 रुपये; गैर विशिष्ट	मैसर्स लाइफ फोर्स, हसनपुर, आई.पी. एक्सटेंशन, नई दिल्ली-110092	28-जून -2021
2	[6,6]-फिनाइल-सी**61**-ब्यूटिरिक एसिड मिथाइल एस्टर (पीसी**61**बीएम)" के लिए "कार्बनिक सौर कोशिकाओं के लिए फुलरीन स्वीकर्ता के संश्लेषण की प्रक्रिया" के विकास के लिए जानकारी; एकमुश्त राशि: जीएसटी सहित 3,36,000 रुपये; गैर विशिष्ट	एनमोलैब इक्विपमेंट्स प्राइवेट लिमिटेड, खेरागढ़ी, दिल्ली-110082	31-जनवरी-2022

- **सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा हस्ताक्षरित समझौते/समझौता ज्ञापन/एनडीए आदि**

क्रमांक	कंपनी/उद्योग/संगठन का नाम	हस्ताक्षर करने की तारीख़
1	**"यूवीसी आधारित एयर माइक्रोबियल कीटाणुशोधन इकाई"** (संयुक्त विकास) के विकास के लिए जानकारी के लाइसेंस के लिए सीएसआईआर-एनपीएल और मेसर्स लाइफ फोर्स, नई दिल्ली के बीच समझौता	28-जून-2021
2	"**पीईएम ईंधन सेल अनुप्रयोगों के लिए ग्रेफाइट कंपोजिट द्विध्रुवी प्लेट बनाने"** से संबंधित उत्पाद के मूल्यांकन के लिए सीएसआईआर-एनपीएल और इंडियन ऑयल कॉर्पोरेशन लिमिटेड (आईओसीएल)**,** मुंबई के बीच गोपनीयता समझौता	13-जुलाई-2021
3	**"भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडीटीएम) के निर्माण"** के लिए मैसर्स आश्वी टेक्नोलॉजी एलएलपी, अहमदाबाद, गुजरात के साथ समझौता	29-जुलाई-2021
4	**"भारतीय निर्देशक द्रव्य (BND^{TM}) के विकास और/या उत्पादन"** के लिए राष्ट्रीय सीमेंट और भवन निर्माण सामग्री परिषद (एनसीबी), बल्लभगढ़, हरियाणा के साथ समझौता	17-दिसम्बर-2021
5	"**जैविक सौर सेल के लिए फुलरीन ग्राही के संश्लेषण की प्रक्रिया** [6,6] - फिनाइल- C61-ब्यूट्रिक एसिड मिथाइल एस्टर (PC61BM)" की जानकारी के लाइसेंस के लिए एनमोलैब इक्विपमेंट्स प्राइवेट लिमिटेड, दिल्ली के साथ समझौता।	31-जनवरी-2022

अंशांकन एवं परीक्षण केंद्र

सीएफसीटी (CFCT) राष्ट्रीय विकास, गुणवत्ता नियंत्रण और व्यापार के लिए एनपीएलआई की मापिकीय गतिविधियों को उद्योगों एवं सरकारी एजेंसियों से जोड़ने के लिए एक अंतरफलक के रूप में कार्य करता है। वर्तमान में, सीएफसीटी सार्क देशों सहित देश और विदेश के उद्योगों, राष्ट्रीय प्रयोगशालाओं तथा सरकारी संगठनों के 4000 से अधिक ग्राहकों को सहयोग व समर्थन कर रहा है। सीएफसीटी ग्राहक सेवा से संबंधित सभी प्रश्नों का समाधान करता है और राष्ट्र की सेवा के लिए ग्राहकों के साथ अत्यंत सावधानी से व्यवहार करता है। मेट्रोलॉजी/मापिकी से संबंधित गतिविधियों के महत्व के बारे में जागरूकता पैदा करने में सीएफसीटी एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इसके अलावा, सीएफसीटी में हमने अधिकांश जानकारी ऑनलाइन प्रदान की है ताकि हमारे सम्मानित ग्राहक इसे आसानी से प्राप्त कर सकें। इन सेवाओं में सीटीबीआर फॉर्म, अंशांकन एवं परीक्षण शुल्क, अंशांकन तथा परीक्षण प्रमाणपत्रों की नमूना प्रति और उपकरणों के प्रबंधन के नियमों एवं शर्तों के साथ भुगतान संबंधी जानकारी आदि शामिल हैं।

निम्न तालिका सीएफसीटी के माध्यम से सीएसआईआर एनपीएल से अंशांकन और परीक्षण सेवाओं का लाभ उठाने वाले कुछ उपयोगकर्ताओं की सूची दिखाती है।

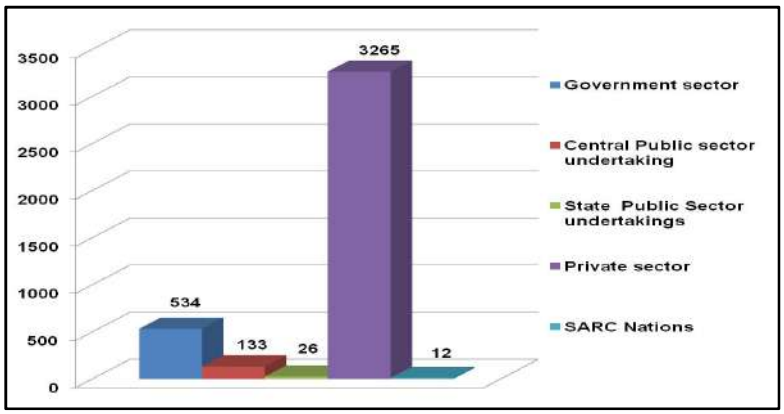
क्रम संख्या	संगठन	उपयोगकर्ताओं/ग्राहकों की सूची
1	सरकारी/पीएसयू (PSU)	डीआरडीओ (DRDO), इसरो(ISRO), भारत का चुनाव आयोग, सीपीसीबी, भारतीय रेलवे, भारतीय वायुसेना, एयर इंडिया, बीएसएफ, बीआईएस, लीगल मेट्रोलॉजी, डीएई, सीपीआरआई, एचएएल, बीएचईएल, बीईएल, गेल, ओएनजीसी, आईओसीएल, एचपीसीएल, इंडियन ऑयल, राज्य बिजली बोर्ड, एनटीपीसी, दिल्ली जल बोर्ड, एमएसएमई परीक्षण केंद्र, ऑर्डिनेंस फैक्टरी, भारतीय इस्पात प्राधिकरण और वैज्ञानिक संस्थान/प्रयोगशालाएं, विश्वविद्यालय आदि।
2	निजी क्षेत्र/उद्योग	टाटा इस्पात; मैसूर पेंट्स एवं वार्निश; सीके बिड़ला समूह; जीई पावर सिस्टम; एबीबी इंडिया; एसीसी; एआईएमआईएल लिमिटेड; एल्सटॉम इंडिया; अंबुजा सीमेंट; अदानी इलेक्ट्रिसिटी; बिनानी सीमेंट; ब्लू स्टार; ब्यूरो वेरिटास; कैसियो इंडिया; क्रॉम्पटन ग्रीव्स लिमिटेड; डीजल लोकोमोटिव वर्क्स; एस्सार ऑयल लिमिटेड; गोदरेज एंड बॉयस एमएफजी. कंपनी लिमिटेड; हैवेल्स इंडिया; होंडा कारें; जे.के. सफेद सीमेंट; जेके लक्ष्मी सीमेंट; किर्लोस्कर ब्रदर्स; लार्सन एंड टुब्रो; मारुति सुजुकी; फिलिप्स इंडिया; रैपिड मेट्रो रेल गुड़गांव; सैमसंग इंडिया; होंडा सिएल; सूर्या रोशनी, विप्रो उपभोक्ता देखभाल एवं प्रकाश व्यवस्था; ओरिएंट इलेक्ट्रिक; आईटीसी, हेलोनिक्स टेक्नोलॉजीज, एस्ट्रा लाइटिंग; भारत फोर्ज; टेक्ट्रोनिक्स इंडिया; फ्लूक टेक्नोलॉजीज आदि।
3	सार्क राष्ट्र	नेपाल मानक और मेट्रोलॉजी ब्यूरो (एनबीएसएम), बांग्लादेश मानक और परीक्षण संस्थान (बीएसटीआई), मापन इकाइयां, मानक और सेवा विभाग, श्रीलंका; राष्ट्रीय भौतिक एवं मानक प्रयोगशाला (एनपीएसएल), पाकिस्तान; भूटान मानक ब्यूरो (बीएसबी), भूटान; अफ़गानिस्तान राष्ट्रीय मानक प्राधिकरण (एएनएसए), मालदीव मानक और मेट्रोलॉजी यूनिट

निम्न तालिका पिछले 10 वर्षों से सीएफसीटी के माध्यम से सीएसआईआर-एनपीएल से अंशांकन और परीक्षण सेवाओं के परिणाम दिखाती है।

क्रम संख्या	वित्तीय वर्ष	कुल आय करोड़ रुपये में	जारी किए गए प्रमाण पत्र	मामलों में बढ़ोतरी
1	2012-13	5.0	2436	1271
2	2013-14	6.5	2784	1396
3	2014-15	7.1	2760	1267
4	2015-16	7.2	2758	1284
5	2016-17	7.4	2539	1172
6	2017-18	7.6	2638	1098
7	2018-19	11.1	2601	1264

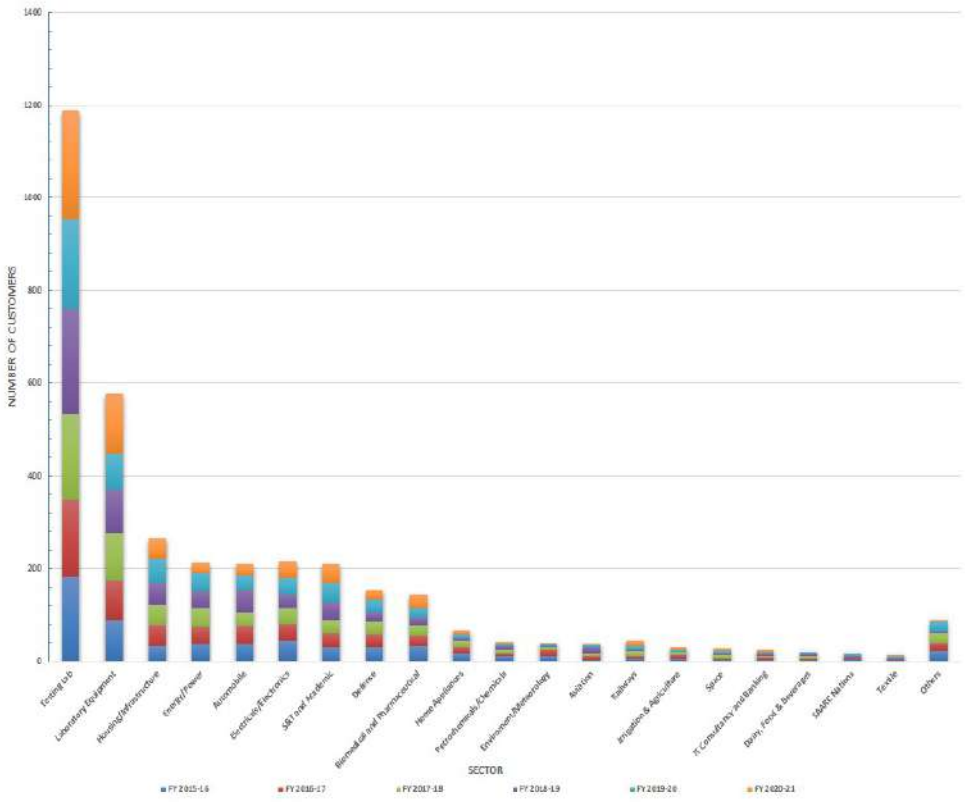
8	2019-20	11.4	2348	1145
9	2020-21	10.2	2014	1126
10	2021-22	11.3	2151	1241

निम्नलिखित आंकड़ा सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा सीएफसीटी के माध्यम से विभिन्न संगठनों और क्षेत्रों को प्रदान की जाने वाली मापिकीय सेवाओं को दर्शाता है। इन मापिकीय/मेट्रोलॉजिकल सेवाओं के लाभार्थियों में सरकारी मंत्रालय, नियामक निकाय, सार्वजनिक क्षेत्र के उपक्रम, निजी उद्योग, एमएसएमई, रणनीतिक क्षेत्र, एस एंड टी (S&T) संगठन आदि शामिल हैं। इसके अलावा, सीएसआईआर-एनपीएल पड़ोसी देशों, विशेषकर दक्षिण एशियाई क्षेत्रीय सहयोग संगठन (सार्क) देशों के एनएमआई को सहयोग कर रहा है।



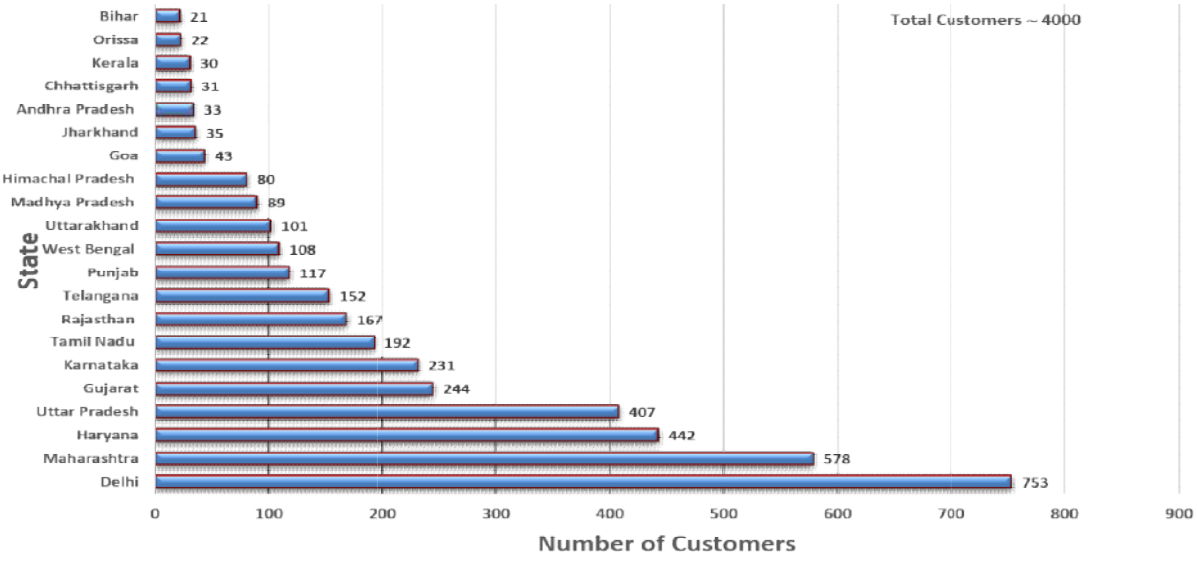
सीएसआईआर-एनपीएल कई हितधारकों को सीएफसीटी के माध्यम से अंशांकन और परीक्षण सेवाएं प्रदान करता है

चित्र 2, 2015-16 से 2020-21 के लिए सीएफसीटी के माध्यम से सीएसआईआर-एनपीएल की मापिकीय सेवाओं के क्षेत्र-वार वितरण को दर्शाता है। महत्वपूर्ण क्षेत्रों को उपलब्ध कराई गई मापिकीय सेवाओं के संदर्भ में सीएफसीटी डेटा विश्लेषण, जो सुविज्ञ अर्थव्यवस्था और सुविज्ञ समाज में योगदान देता है। इन्हें निम्नलिखित बीस क्षेत्रों में वर्गीकृत किया गया है: ऑटोमोबाइल, विमानन, बायोमेडिकल और फार्मास्युटिकल, डायरी, खाद्य एवं पेय पदार्थ, रक्षा, इलेक्ट्रिकल/इलेक्ट्रॉनिक्स, ऊर्जा/बिजली, पर्यावरण मापिकी, घरेलू उपकरण, आवास/बुनियादी ढांचा, सिंचाई तथा कृषि, आईटी परामर्श एवं बैंकिंग , प्रयोगशाला उपकरण, पेट्रोकेमिकल्स और रसायन, रेलवे, एस एंड टी तथा अकादमिक, अंतरिक्ष, परीक्षण प्रयोगशालाएं, कपड़ा, सार्क राष्ट्र और अन्य। "अन्य" श्रेणी में वह डेटा शामिल है, जो उपर्युक्त विशेष श्रेणियों में फिट नहीं हो सकता है। परीक्षण लैब और प्रयोगशाला उपकरण शीर्ष क्षेत्र हैं। यह काफी अपेक्षित है क्योंकि देश भर में एनएबीएल मान्यता प्राप्त प्रयोगशालाओं को सीएसआईआर-एनपीएल के माध्यम से एसआई इकाइयों के लिए अनिवार्य मापिकीय अनुमार्गणीयता प्राप्त करने की आवश्यकता है। यह समझा जाता है कि, अधिकांश सरकारी मंत्रालयों के पास अपने नियमों के साथ-साथ भारत में निर्मित या आयातित उत्पादों के लिए अनुरूपता मूल्यांकन सुनिश्चित करने के लिए अपनी स्वयं की द्वितीयक परीक्षण और अंशांकन प्रयोगशालाएं हैं। चूंकि ये द्वितीयक प्रयोगशालाएँ पूरे देश में फैली हुई हैं, इसलिए राज्य नियामक अंशांकन एवं परीक्षण के लिए इन स्थानीय प्रयोगशालाओं से संपर्क करते हैं। इससे यह भी पता चलता है कि सीएसआईआर-एनपीएल से संपर्क करने वाले राज्य सार्वजनिक उपक्रमों की संख्या अपेक्षाकृत कम क्यों है, जैसा कि चित्र 1 में देखा गया है। सीएसआईआर-एनपीएल के माध्यम से इन द्वितीयक प्रयोगशालाओं की एसआई इकाइयों तक अनुमार्गणीयता होती है।



2015-16 से 2020-21 के लिए सीएसआईआर-एनपीएल की मापिकीय सेवाओं का क्षेत्र-वार वितरण

अन्य प्रमुख क्षेत्र जो सीएफसीटी के माध्यम से सीएसआईआर-एनपीएल से एसआई इकाइयों के लिए मापन अनुमार्गणीयता प्राप्त करते हैं, वे हैं ऑटोमोबाइल, बायोमेडिकल और फार्मास्युटिकल, रक्षा, घरेलू उपकरण, आवास/बुनियादी ढांचा इलेक्ट्रिकल एवं इलेक्ट्रॉनिक्स, ऊर्जा/बिजली, एस एंड टी(S&T) तथा शैक्षणिक, विमानन, रेलवे और अंतरिक्ष। डेयरी, खाद्य और पेय पदार्थ, पर्यावरण/मापिकी, आईटी परामर्श और बैंकिंग, कपड़ा इत्यादि जैसे क्षेत्रों में मापन अनुमार्गणीयता हालांकि वर्तमान में सीएसआईआर-एनपीएल की सुविधाओं का लाभ उठाने में महत्वपूर्ण नहीं है, लेकिन संभावनाएं मौजूद हैं कि वे द्वितीयक अंशांकन और परीक्षण प्रयोगशालाओं का उपयोग कर सकते हैं । हालाँकि, यह सुनिश्चित किया जाना चाहिए कि सभी क्षेत्र गुणवत्ता आश्वासन के लिए एसआई इकाइयों के लिए अनुमार्गणीय मापन मूल्यों का उपयोग करें।



सीएसआईआर-एनपीएल की मापिकीय सेवाओं का क्षेत्रवार वितरण

यद्यपि मापन अनुमार्गणीयता आर्थिक विकास से जुड़ी हुई है, इसलिए भारत के विभिन्न राज्यों में संगठन सीएसआईआर-एनपीएल सुविधाओं का लाभ उठा रहे हैं। कुल 21 राज्यों के आंकड़ों का विश्लेषण किया गया। नई दिल्ली इस दौड़ में सबसे आगे है, यह अपेक्षित है क्योंकि अधिकांश सरकारी निकाय और उद्योग इसकी निकटता के कारण सीएसआईआर-एनपीएल से संपर्क करते हैं। निकटवर्ती राज्य होने के कारण हरियाणा का भी यही मामला है।अन्यथा, सीएसआईआर-एनपीएल और औद्योगिक विकास के माध्यम से एसआई इकाइयों की मापन अनुमार्गणीयता में रैंकिंग और औद्योगिक विकास अच्छी तरह से सहसंबद्ध प्रतीत होते हैं। आरबीआई की हालिया रिपोर्ट के अनुसार, महाराष्ट्र, तमिलनाडु, गुजरात, उत्तर प्रदेश और कर्नाटक जैसे राज्यों में औद्योगिक विकास दर अधिक है, जबकि उत्तर-पूर्वी राज्यों में औद्योगिक विकास दर सबसे कम है। आरबीआई की हालिया रिपोर्ट के अनुसार, महाराष्ट्र, तमिलनाडु, गुजरात, उत्तर प्रदेश और कर्नाटक जैसे राज्यों में औद्योगिक विकास दर अधिक है, जबकि उत्तर-पूर्वी राज्यों में औद्योगिक विकास सबसे कम है। इसलिए, देश की अर्थव्यवस्था में सुधार के लिए, कई अन्य मापदंडों के बीच, संबंधित राज्य सरकारों को अंतरराष्ट्रीय गुणवत्ता के उत्पादों के निर्माण के माध्यम से औद्योगिक विकास के लिए मापन अनुमार्गणीयता सुनिश्चित करने के लिए उद्योगों और एमएसएमई (MSMEs) को प्रोत्साहित करना चाहिए।

केंद्रीय कर्मशाला

सीएसआईआर-राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला की केंद्रीय कर्मशाला नए प्रयोगात्मक सेट अप/उपकरणों के डिजाइन, ड्राइंग और विकास, उच्च परिशुद्धता घटकों के निर्माण, प्रयोगशाला के विभिन्न अनुभागों के लिए आवश्यक मौजूदा उपकरणों/सेटअप की मरम्मत और रखरखाव से संबंधित तकनीकी सेवाएं प्रदान करती है।

रिपोर्टाधीन अवधि के दौरान वर्कशॉप में 440 और जीटीयू में 82 कार्य किए गए। इन कार्यों में सहायक उपकरण और घटकों का निर्माण, क्वार्ट्ज एम्पौल्स की वैक्यूम सीलिंग, क्वार्ट्ज ट्यूब और ग्लास बीकर काटना, रिंग ट्यूब की फिटिंग शामिल है। इनका उपयोग अंशांकन, परीक्षण और अन्य अनुसंधान एवं विकास (R&D) और गैर-

अनुसंधान एवं विकास (non- R&D) गतिविधियों के लिए किया जाता है। केंद्रीय कर्मशाला में निर्मित/ तैयार किए गए कुछ कार्यों की तस्वीरें हैं

Fabrication of Hole Plates (Mild Steel)　Fabrication of SS Sample Holder　Fabrication of LED Holder

Fabrication of Aluminum Metal Mask　Vacuum sealing in quartz tube　Vacuum sealing in quartz tube

नमूने रखने हेतु स्टैंड का निर्माण

विभिन्न अनुसंधान एवं विकास गतिविधियों का समर्थन करने के लिए केंद्रीय कर्मशाला का योगदान

अंतरराष्ट्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी मामले समूह (ISTAG)

अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक सहभागिता नई तकनीकों को विकसित करने और मानव जाति की सेवा के लिए उनके बीच के अंतर को पाटने के लिए वैज्ञानिकों को अपने विचार और शोधपत्र साझा करने में सहायता कर रहे हैं। आईएसटीएजी (ISTAG) समूह नई तकनीकों से परिचित होने और सीखने के लिए प्रयोगशाला के वैज्ञानिक तथा तकनीकी कर्मियों को विदेशी यात्राओं की सुविधा प्रदान करता है। यह वैज्ञानिकों को अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों, सेमिनारों और ग्रीष्मकालीन स्कूलों/ विद्यालयों में भाग लेने की सलाह देता है। यह वैज्ञानिकों को प्रतिष्ठित अंतरराष्ट्रीय फेलोशिप प्राप्त करने में मदद करता है। यह समूह वैज्ञानिकों को द्विपक्षीय आदान-प्रदान कार्यक्रम

का लाभ उठाने की सलाह भी देता है। 2021-22 के दौरान सीएसआईआर-एनपीएल वैज्ञानिकों/ प्रौद्योगिकीविदों द्वारा किए गए दौरों की कुल संख्या शून्य थी। आईएसटीएजी(ISTAG) नियमित कर्मचारियों की विदेशी प्रतिनियुक्तियों के लिए पीआरसी बैठकें भी आयोजित करता है। इस वर्ष 02 पीआरसी बैठकें आयोजित की गईं। समूह युवा छात्रों को विदेश दौरों के लिए भी प्रोत्साहन और सुविधा प्रदान करता है। इस वर्ष 02 छात्रों ने अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों/सेमिनारों/कार्यशालाओं और अन्य अनुसंधान उन्मुख कार्यक्रमों में भाग लेने के लिए विदेश का दौरा किया। यह सीएसआईआर-एनपीएल में विदेशी प्रतिनिधिमंडलों की यात्रा का भी आयोजन करता है।सीएसआईआर-एनपीएल में विचार विनिमय/वार्ता और व्याख्यान देने के लिए अंतरराष्ट्रीय विशेषज्ञों को भी आमंत्रित किया जाता है। भारत में कोविड की स्थिति के कारण 2021-22 के दौरान सीएसआईआर-एनपीएल का दौरा करने वाले विदेशी प्रतिनिधिमंडलों की कुल संख्या शून्य थी। वैज्ञानिक कर्मचारियों को विश्राम अवकाश/अध्ययन अवकाश का लाभ उठाने के लिए प्रेरित किया जाता है।अंतरराष्ट्रीय उम्मीदवारों के लिए प्रशिक्षण कार्यक्रमों की व्यवस्था करना भी इस समूह का काम है। अंतरराष्ट्रीय सहयोगात्मक परियोजनाएँ, द्विपक्षीय विनिमय कार्यक्रम और समझौता ज्ञापन (MOU) भी इस समूह द्वारा संचालित किए जाते हैं।

मानव संसाधन विकास समूह

इस अवधि के दौरान समूह की प्रमुख गतिविधियाँ इस प्रकार हैं:

• पीएच.डी. अनुसंधान अध्येताओं को पंजीकरण और अन्य सहायता

सीएसआईआर-एनपीएल की सबसे प्रमुख गतिविधियों में से एक अनुसंधान अध्येताओं (जेआरएफ/एसआरएफ) को संस्थान में शामिल होने से लेकर सीएसआईआर-एनपीएल छोड़ने तक सहायता और समर्थन प्रदान करना है। इसमें एक उपयुक्त प्रभाग/समूह में उनकी नियुक्ति और यदि आवश्यक हो तो छात्रावास आवास प्राप्त करने में उनकी सहायता करना शामिल है। इसमें उनका पीएच.डी पंजीकरण, निरंतरता/उन्नयन के लिए मूल्यांकन, सम्मेलनों में भाग लेने के लिए प्रतिनियुक्ति आदि भी शामिल है।

1 अप्रैल, 2021 से 31 मार्च, 2022 की अवधि के दौरान, 30 अनुसंधान अध्येता (जेआरएफ/एसआरएफ) सीएसआईआर-एनपीएल और एसीएसआईआर पीएचडी कार्यक्रम में शामिल हुए, जिसके परिणामस्वरूप 31.03.2022 तक एनपीएल में अनुसंधान अध्येता (जेआरएफ+एसआरएफ) की कुल संख्या 319 हो गई है।

• सीएसआईआर-एनपीएल में छात्रों के प्रशिक्षण का आयोजन

सीएसआईआर-एनपीएल देश भर में फैले विभिन्न शैक्षणिक संस्थानों में एमएससी/एम.टेक./एमसीए, या उनके समकक्ष डिग्री कार्यक्रमों में पढ़ाई करने वाले छात्रों को सीएसआईआर-एनपीएल में की जा रही अनुसंधान गतिविधियों के क्षेत्रों में प्रशिक्षण प्रदान करता है। इसका मूल उद्देश्य छात्रों को विभिन्न गतिविधियों का अनुभव और महत्व प्रदान करना है, साथ ही उन्हें करियर के रूप में वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए प्रेरित करना है।

1 अप्रैल, 2021 से 31 मार्च, 2022 की अवधि के दौरान कुल 69 छात्रों को वरिष्ठ वैज्ञानिकों के मार्गदर्शन में अनुसंधान के विभिन्न क्षेत्रों में उनकी शैक्षणिक डिग्री आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए प्रशिक्षण प्रदान किया गया।

ईसीएफ जेनरेटेड: 5,20,380/-

• सम्मेलनों/समान आयोजनों में भाग लेने के लिए सीएसआईआर-एनपीएल स्टाफ सदस्यों की प्रतिनियुक्ति

सीएसआईआर-एनपीएल अपने स्टाफ सदस्यों, जिनमें जेआरएफ, एसआरएफ, पीए, आरआई, आरए, एसआरए आदि जैसे फ्लोटिंग सदस्य शामिल हैं, को सीएसआईआर एनपीएल में किए जा रहे अनुसंधान गतिविधियों से संबंधित क्षेत्रों में विभिन्न एजेंसियों द्वारा आयोजित राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय सम्मेलनों/ संगोष्ठियों / सेमिनारों/ कार्यशालाओं में भाग लेने और शोधपत्र प्रस्तुत करने के लिए प्रोत्साहित करता है और उनका सहयोग करता है। इसका मुख्य उद्देश्य स्टाफ सदस्यों को प्रमुख राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय विशेषज्ञों के समक्ष अपने विचार और शोध परिणाम रखने और उनके अनुसंधान क्षेत्रों में नवीनतम विकास पर उनके साथ संवाद करने में सक्षम बनाना है।

1 अप्रैल, 2021 से 31 मार्च, 2022 की अवधि के दौरान, सीएसआईआर-एनपीएल के वैज्ञानिकों और अनुसंधान विद्वानों सहित अन्य स्टाफ सदस्यों के कुल 101 मामलों को देश भर में आयोजित विभिन्न सम्मेलनों / समान कार्यक्रमों और विभिन्न प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों में भाग लेने के लिए नामांकित किया गया था।

• सीएसआईआर-एनपीएल में कौशल विकास कार्यक्रम

कौशल विकास कार्यक्रम के अंतर्गत कुल प्रशिक्षण कार्यक्रम 9, कुल प्रतिभागी 1319 रहे।

• केंद्रीय विद्यालय संगठन के साथ जिज्ञासा कार्यक्रम

हम जिज्ञासा कार्यक्रम के तहत वर्चुअल लैब स्थापित करने की योजना बना रहे हैं।

गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली

सीएसआईआर-एनपीएल (एनपीएलआई) की गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (QMS) सीएसआईआर-एनपीएल में आईएसओ/आईईसी 17025: 2017 और आईएसओ 17034: 2016 की आवश्यकताओं को लागू करने और पूरा करने के लिए उत्तरदायी है। वर्तमान में, QMS के अंतर्गत 28 उप-प्रभाग शामिल हैं। क्यूएमएस ने विभिन्न उप-प्रभागों के वार्षिक आंतरिक ऑडिट का समन्वय किया, अपरिवर्तनकारी (NCs) को बंद करने के लिए की गई सुधारात्मक कार्रवाइयों का अनुवर्तन लिया गया, सुधारात्मक कार्रवाइयों का अनुवर्तन अपरिवर्तनकारी (NCs) को बंद करने के लिए लिया गया। गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (QMS) ने गुणवत्ता प्रणाली की नीतियों और उद्देश्यों की उपयुक्तता, पर्याप्तता और प्रभावशीलता को जारी रखने के लिए निदेशक की अध्यक्षता में संचालन समिति (प्रबंधन समीक्षा) की बैठक भी आयोजित की।

गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (QMS) ने समय-समय पर एशिया पैसिफिक मेट्रोलॉजी प्रोग्राम (APMP) टेक्निकल कमेटी फॉर क्वालिटी सिस्टम (TCQS) द्वारा उपलब्ध आवश्यक इनपुट और जानकारी प्रदान की। क्यूएमएस ने संबंधित उप-प्रभागों से आवश्यक इनपुट लेकर एनपीएलआई के क्यूएमएस की वार्षिक रिपोर्ट (नवंबर 2020 - अक्टूबर 2021) भी तैयार की और इसे APMP जनरल असेंबली (जीए) 2021 के लिए APMP TCQS को सौंप दिया।श्री एम. ए. अंसारी, गुणवत्ता प्रबंधक और श्री गौतम मंडल, उप गुणवत्ता प्रबंधक ने भाग लिया और अंतरराष्ट्रीय अंतर-तुलना में भागीदारी सहित क्यूएमएस से संबंधित गतिविधियों पर 11 और 12 नवंबर, 2021 के दौरान आयोजित APMP TCQS बैठक में एनपीएलआई की गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (QMS) वार्षिक रिपोर्ट प्रस्तुत की।

सीएसआईआर-एनपीएल (एनएमआई) और भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी, भारतीय आयनीकरण विकिरण के लिए नामित संस्थान) के बीच अक्टूबर 2020 में आईएसओ/आईईसी 17025:2017 के आधार पर गुणवत्ता प्रणाली पर विकिरण मानक अनुभाग (आरएसएस), बीएआरसी को मार्गदर्शन और प्रशिक्षण प्रदान करने और संचालन के लिए हस्ताक्षरित समझौता ज्ञापन के तहत सहकर्मी समीक्षा ताकि BARC अंतरराष्ट्रीय भार और माप ब्यूरो (बीआईपीएम) प्रमुख तुलना डेटाबेस (केसीडीबी) में आयनीकरण विकिरण पर अंशांकन और माप क्षमताओं (CMC) को पंजीकृत कर सके, सीएसआईआर-एनपीएल के क्यूएमएस(QMS) के वैज्ञानिकों ने विस्तृत चर्चा के माध्यम से बीएआरसी की गुणवत्ता मैनुअल और गुणवत्ता प्रक्रियाओं की तैयारी के लिए आरएसएस, बीएआरसी के वैज्ञानिकों के साथ इस अवधि के दौरान लगभग 40 ऑनलाइन बैठकें आयोजित कीं। सीएसआईआर-एनपीएल में गुणवत्ता प्रणाली के कार्यान्वयन को सीखने के लिए आरएसएस, बीएआरसी के वैज्ञानिकों की टीम ने फरवरी, 2022 में एक सप्ताह के लिए सीएसआईआर-एनपीएल का दौरा किया। क्यूएमएस ने सीएसआईआर-एनपीएल की विभिन्न मापिकीय गतिविधियों के लिए इस टीम के दौरे की भी व्यवस्था की और आईएसओ/आईईसी 17025: 2017 के आधार पर गुणवत्ता प्रणाली के कार्यान्वयन और रखरखाव पर मार्गदर्शन प्रदान किया।

भारत सरकार के पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (एमओईएफ एंड सीसी) ने उत्सर्जन और परिवेशी वायु प्रदूषण निगरानी उपकरणों के लिए सीएसआईआर-एनपीएल को राष्ट्रीय सत्यापन और प्रमाणन एजेंसी के रूप में नामित किया है। सीएसआईआर-एनपीएल का क्यूएमएस(QMS) आईएसओ/आईईसी 17065:2012 मानक पर आधारित गुणवत्ता मैनुअल तैयार करने में योगदान दे रहा है।

सीएसआईआर-एनपीएल का गुणवत्ता प्रबंधन प्रणाली (QMS) इंजीनियरिंग/विज्ञान स्नातक छात्रों को एसीएसआईआर के तहत एक साल के पाठ्यक्रम "परिशुद्धता मापन और गुणवत्ता नियंत्रण में स्नातकोत्तर डिप्लोमा (पोस्ट ग्रेजुएट डिप्लोमा इन प्रिसिजन मेजरमेंट एंड क्वालिटी कंट्रोल (PGD-PMQC)" के लिए "गुणवत्ता नियंत्रण और प्रबंधन" नामक विषय भी पढ़ा रहा है।

गुणवत्ता प्रबंधक और उप गुणवत्ता प्रबंधक ने सीएसआईआर-एचआरडीसी, गाजियाबाद द्वारा 17 से 21 जनवरी 2022 के दौरान आयोजित "आईएसओ/आईईसी 17025: 2017 पर ऑनलाइन प्रशिक्षण कार्यक्रम" में सीएसआईआर (~80 संख्या) के वैज्ञानिक और तकनीकी कर्मियों को "आईएसओ/आईईसी 17025: 2017 (परीक्षण और अंशांकन प्रयोगशालाओं की क्षमता के लिए सामान्य आवश्यकताएं)" पर आमंत्रित वार्ता दी।

ज्ञान संसाधन केंद्र

सीएसआईआर-एनपीएल में, व्यापक शब्द 'ज्ञान संसाधन केंद्र (केआरसी)' में इसके डोमेन के अंतर्गत पुस्तकालय और आईटी से संबंधित गतिविधियां शामिल हैं।

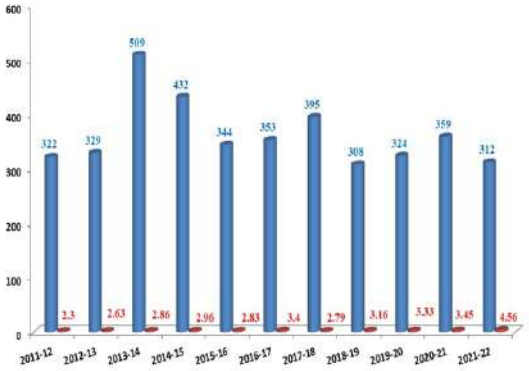
जहां तक पुस्तकालय और सूचना आधार/ समर्थन का सवाल है, ज्ञान संसाधन केंद्र (केआरसी) ने पिछले कुछ वर्षों में विशेषकर भौतिकी और संबंधित विज्ञान के क्षेत्र में विद्वतापूर्ण पुस्तकों एवं पत्रिकाओं का एक समृद्ध संग्रह विकसित किया है। चालू वर्ष के दौरान, केआरसी ने कई विद्वान पत्रिकाओं की सदस्यता ली तथा अपने पाठ्य संग्रह को समृद्ध करने के लिए अंग्रेजी और हिंदी दोनों भाषाओं में विभिन्न प्रकार की किताबें शामिल कीं। प्रस्तावित सेवाओं के संबंध में, केआरसी इलेक्ट्रॉनिक दस्तावेज़ वितरण सेवा, इंटर लाइब्रेरी ऋण सेवा, संदर्भ सेवा, साहित्य खोज सेवा आदि जैसी सेवाओं के साथ सीएसआईआर-एनपीएल समुदाय को सेवा प्रदान करता है। इसके अलावा, अनुसंधान प्रकाशनों के संदर्भ में प्रयोगशाला द्वारा प्रस्तुत विज्ञान शोध कार्य की गुणवत्ता में सुधार की दिशा में, एनपीएल-केआरसी अनुशंसित सॉफ्टवेयर 'iThenticate' की मदद से शोध सामग्री समानता जांच प्रदान करता है। मुद्रित सामग्री के अलावा, केंद्र एनकेआरसी (सीएसआईआर+डीएसटी) की ई-कंसोर्टियम

परियोजना के तहत 6000+ से अधिक पूर्ण पाठ पत्रिकाओं तक ऑनलाइन पहुंच भी प्रदान करता है। यह परियोजना विभिन्न प्रकाशकों जैसे एसीएस (अमेरिकन केमिकल सोसाइटी), एजीयू (अमेरिकन जियोफिजिकल यूनियन), एआईपी (अमेरिकन इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स), एपीएस (अमेरिकन फिजिकल सोसाइटी), आईओपी (इंस्टीट्यूट ऑफ फिजिक्स) ओएसए (ऑप्टिकल सोसायटी ऑफ अमेरिका), ऑक्सफोर्ड 108 | पी ए जी ई (108 | P a g e) यूनिवर्सिटी प्रेस, आरएससी (रॉयल सोसाइटी ऑफ केमिस्ट्री), स्प्रिंगर, विली आदि से इलेक्ट्रॉनिक सामग्री तक अभिगम की सुविधा प्रदान करती है। KRC भारतीय मानकों तक अभिगम भी प्रदान करता है।

केआरसी (KRC) गतिविधियों के स्वचालन और बेहतर राउटर्स की स्थापना के साथ प्राप्त प्रौद्योगिकी में बदलाव ने उपलब्ध संसाधनों के उपयोग को अनुकूलित करने के लिए बड़ी संख्या में अनुसंधान एवं विकास कर्मियों को आकर्षित करने में मदद की। इसके अलावा, पत्रिकाओं के लेखों, शोध पत्रों, सम्मेलन पत्रों, तकनीकी रिपोर्टों, प्रीप्रिंट और अन्य विद्वतापूर्ण संचार के रूप में सीएसआईआर-एनपीएल के बौद्धिक आउटपुट तक दुनिया भर में मुफ्त पहुंच को बढ़ावा देने के लिए, एनपीएल-केआरसी ने इंस्टीट्यूशनल रिपोजिटरी (आईआर@एनपीएल) http://npl.csircentral.net/ की स्थापना की है। और अब तक, लगभग 3800 रिकॉर्ड जोड़े जा चुके हैं। इसके अलावा, आगंतुकों को अधिक सहज और उपयोगकर्ता-अनुकूल अनुभव प्रदान करने के लिए जो स्पष्ट रूप से बताता है कि हम कौन हैं, हम क्या चाहते हैं और हम अपने ग्राहकों के लिए क्या हासिल कर सकते हैं, एनपीएल-केआरसी ने इन-हाउस सीएसआईआर-एनपीएल की वेबसाइट बनाई है, जिसका उद्घाटन माननीय मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह जी ने 04 जनवरी 2022 यानी सीएसआईआर-एनपीएल के 75वें वर्ष समारोह पर किया था।

पुस्तकालय से संबंधित गतिविधियों के अलावा, एनपीएल-केआरसी प्रयोगशाला की कंप्यूटिंग और संचार आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए आईटी सुविधाएं भी प्रदान करता है। विभिन्न लिनक्स आधारित सर्वरों के इन-हाउस सेटअप के साथ डेटा सेंटर सेवाएँ 24x7 चल रही हैं। राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क (NKN) के माध्यम से 100 Mbps का उपयोग करके इंटरनेट कनेक्टिविटी लागू की गई है। एक गीगाबिट फाइबर ऑप्टिक्स बैकबोन नेटवर्क समाधान सीएसआईआर-एनपीएल परिसर में विभिन्न स्थानों पर चल रहा है और लगभग एक हजार नेटवर्क आधारित उपकरणों यानी कंप्यूटर, सर्वर, लैपटॉप, आईपी कैमरे, उपस्थिति मशीनों को जोड़ने के लिए सीएटी 6 आधारित ईथरनेट लैन प्रदान कर रहा है। गेटवे सुरक्षा समाधान स्थापित किया गया है, जिसमें बहु-स्तरीय फ़ायरवॉल, एंटी-वायरस आदि के लिए एकीकृत खतरा प्रबंधन (UTM) प्रणाली शामिल है। जेआरएफ छात्रावास नेटवर्क के लिए एनपीएल-कैम्पस और एनपीएल-कॉलोनी के बीच एक रेडियो लिंक स्थापित किया गया है। जेआरएफ छात्रावास संपूर्ण वायरलेस प्रौद्योगिकी समाधान और उपकरणों जैसे कि ओमनी डायरेक्शनल/डायरेक्शनल एंटेना और विभिन्न मोड और कॉन्फ़िगरेशन में विभिन्न वाई-फाई डिवाइस से उपस्कर है। प्रयोगशाला की ईमेल सेवाओं को email.gov.in पर एनआईसी (NIC) मेल सेवाओं का उपयोग करके सुविधाजनक बनाया गया है।

सीएसआईआर-एनपीएल द्वारा एससीआई जर्नल्स में प्रकाशित शोधपत्र



राजभाषा यूनिट

राजभाषा यूनिट दिन-प्रति-दिन के सरकारी कार्यों में राजभाषा हिन्दी के प्रगामी प्रयोग को बढ़ाने का कार्य करती है । राजभाषा यूनिट का मुख्य उत्तरदायित्व संघ सरकार की राजभाषा नीति, राजभाषा अधिनियम के उपबंधों तथा आदेशों से प्रयोगशाला के वैज्ञानिकों/अधिकारियों/कर्मचारियों को अवगत कराना, अनुपालन कराना एवं अनुपालन हेतु सहायता प्रदान करना है ।

राजभाषा यूनिट के उत्तरदायित्व:

1.कार्यान्वयन:

- संघ सरकार की राजभाषा नीति, राजभाषा अधिनियम के उपबन्धों तथा आदेशों से प्रयोगशाला के वैज्ञानिकों/ अधिकारियों/कर्मचारियों को अवगत कराना, अनुपालन कराना एवं अनुपालन हेतु सहायता प्रदान करना ।
- प्रत्येक तिमाही में निदेशक, एन पी एल की अध्यक्षता में राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक का आयोजन, कार्य सूची एवं कार्यवृत्त तैयार करना। बैठक में लिए गए निर्णयों पर अनुवर्ती कार्रवाई करना ।
- हिन्दी दिवस/ हिन्दी मास तथा प्रत्येक तिमाही में हिन्दी कार्यशालाओं/व्याख्यानों का आयोजन करना ।
- राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय, भारत सरकार से प्राप्त वार्षिक कार्यक्रम में निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने हेतु निरंतर प्रयास व उचित कार्रवाई करना।
- संसदीय राजभाषा समिति के निरीक्षण सम्बन्धी कार्य तथा समिति को दिए गए आश्वासनों को पूरा करने हेतु कार्रवाई करना।
- प्रत्येक वर्ष विज्ञान विषयों पर हिन्दी में राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन।

2.प्रशिक्षण एवं प्रकाशन:

- हिन्दी प्रशिक्षण (प्रबोध, प्रवीण एवं प्राज्ञ पाठ्यक्रम) ।
- हिन्दी टंकण/आशुलिपि एवं कम्प्यूटर पर हिन्दी में कार्य करने का प्रशिक्षण दिलाना ।
- प्रत्येक छःमाही में हिन्दी समीक्षा पत्रिका का प्रकाशन ।
- प्रयोगशाला की वार्षिक रिपोर्ट तथा अन्य महत्वपूर्ण प्रकाशनों में हिन्दी अंश का संपादन ।

3.अनुवाद:

- प्रयोगशाला में प्रयुक्त सभी प्रपत्रों (फार्मों), मानक मसौदों का द्विभाषीकरण ।
- हिन्दी अनुवाद कार्य ।
- राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला के वार्षिक प्रतिवेदन के महत्वपूर्ण अंशों का हिन्दी अनुवाद ।
- प्रयोगशाला की वेबसाइट का हिन्दी अनुवाद ।

कार्मिक :

- जय नारायण उपाध्याय हिन्दी अधिकारी
- विजय सिंह निजी सचिव

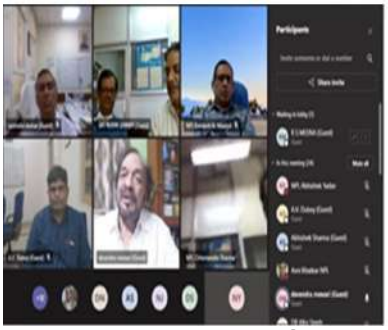
प्रयोगशाला द्वारा राजभाषा की प्रगति के लिए उठाए गए कदम एवं प्रयास

- प्रत्येक तिमाही में निदेशक, एन पी एल की अध्यक्षता में राजभाषा कार्यान्वयन समिति की बैठक में वार्षिक कार्यक्रम में निर्धारित लक्ष्यों को प्राप्त करने हेतु चर्चा एवं उनकी समीक्षा की जाती है तथा बैठक में लिए गए निर्णयों पर अनुवर्ती कार्रवाई की जाती है ।
- संघ सरकार की राजभाषा नीति, राजभाषा अधिनियम के उपबन्धों तथा आदेशों से प्रयोगशाला के वैज्ञानिकों/अधिकारियों/कर्मचारियों को अवगत कराया जाता है, अनुपालन कराया जाता है एवं अनुपालन हेतु सहायता प्रदान की जाती है ।

- हिन्दी दिवस/हिन्दी पखवाड़ा/मास मनाया जाता है। इस दौरान विभिन्न प्रतियोगिताओं का आयोजन किया जाता है,जिसमें प्रयोगशाला के सभी अधिकारी/कर्मचारी भाग लेते हैं और उन्हें नकद पुरस्कार द्वारा प्रोत्साहित किया जाता है ।
- प्रत्येक तिमाही में प्रयोगशाला के अधिकारियों/कर्मचारियों हेतु हिन्दी कार्यशालाओं/व्याख्यानों का आयोजन किया जाता है । इन कार्यशालाओं के माध्यम से स्टाफ सदस्यों को हिन्दी में अधिक-से-अधिक कार्य करने हेतु प्रेरित एवं प्रोत्साहित किया जाता है । टेबल-वर्कशाप के माध्यम से व्यक्तिगत रूप से चर्चा की जाती है एवं कठिनाइयों का समाधान किया जाता है ।
- प्रत्येक वर्ष विज्ञान विषयों पर हिन्दी में एक/दो दिवसीय राष्ट्रीय संगोष्ठी का आयोजन किया जाता है। वैज्ञानिकों द्वारा शोध पत्र हिन्दी में प्रस्तुत किए जाते हैं। राष्ट्रीय संगोष्ठी की सारांश पुस्तिका हिन्दी में प्रकाशित की जाती है, जिससे विज्ञान शोध सम्बन्धित जानकारी हिन्दी में आम जन तक पहुंचती है ।
- प्रयोगशाला के अधिकारियों/कर्मचारियों को केन्द्रीय हिन्दी प्रशिक्षण संस्थान से हिन्दी प्रशिक्षण (प्रबोध, प्रवीण एवं प्राज्ञ पाठ्यक्रम) दिलाया जाता है। कम्प्यूटर पर हिन्दी में कार्य करने का प्रशिक्षण दिलाने हेतु कार्यक्रम आयोजितकिए जाते हैं।

<u>र और जनभाषा हिन्दी कीविज्ञान संचा' भूमिका' विषय पर ऑनलाइन कार्यशाला</u>

यह सर्वविदित तथ्य है कि हम अपनी भाषा में अपनी संवेदनाओं, भावनाओं और ज्ञान को जितनी कुशलता से व्यक्त कर सकते हैं, उतनी किसी अन्य भाषा में नहीं कर सकते। जन-जन की भाषा हिन्दी सहित भारतीय भाषाओं में सर्वसुलभ वैज्ञानिक उपलब्धियों तथा विज्ञान से जुड़ी मूलभूत बातों को आम जन तक पहुंचाने के लिए सार्थक प्रयासों की आवश्यकता है। इसी को ध्यान में रखकर राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला में आज विज्ञान संचार और जनभाषा हिन्दी की' भूमिका' विषय पर ऑनलाइन कार्यशाला का आयोजन किया गया।



ध्यातव्य है कि राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय, भारत सरकार के दिशा निर्देशों का अनुपालन सुनिश्चित करते हुए हिन्दी के प्रगामी प्रयोग में उत्तरोत्तर वृद्धि हेतु सीएसआईआर राष्ट्रीय भौतिक-प्रयोगशाला के वैज्ञानिकों/तकनीकी अधिकारियों/स्टाफ सदस्यों के लिए प्रत्येक तिमाही में हिन्दी कार्यशाला आयोजित की जाती है।

कार्यशाला के बारे में बताते हुए श्री सुरेन्द्र कुमार,प्रशासन नियंत्रक,एनपीएल ने इस बात पर बल दिया कि प्रयोगशालाओं में नित नए अनुसन्धानों से प्राप्त ज्ञान - विज्ञान को आम जन तक उनकी ही भाषा में पहुंचाना आवश्यक है।

कार्यशाला की महत्ता पर प्रकाश डालते हुए डॉक्षेमेन्द्र . शर्मा,प्रभागाध्यक्ष,पर्यावरण मापिकी व जैवचिकित्सा ने कहा कि वर्तमान वैज्ञानिक परिदृश्य में भारतीय भाषाओं को उच्चतर प्रौद्योगिकी तथा वाणिज्य-व्यापार आदि सहित विज्ञान के सृजन व प्रसार हेतु भाषायी माध्यम बनाया जाना आवश्यक है। जन-जन की भाषा हिन्दी सहित भारतीय भाषाओं में सर्वसुलभ वैज्ञानिक उपलब्धियों तथा विज्ञान से जुड़ी मूलभूत बातों को आम जन तक पहुंचाने के लिए सार्थक प्रयासों की आवश्यकता है ।

मुख्य अतिथि वक्ता प्रसिद्ध विज्ञान साहित्य सर्जक,लेखक व संचारक श्री देवेन्द्र मेवाड़ी जी ने अपने विस्तृत ज्ञानकोश से अनेक जनोपयोगी वस्तुओं के उदाहरण द्वारा विज्ञान की सरसता और जीवंतता को सिद्ध किया। साहित्य,इतिहास,भूगोल,चिकित्साशास्त्र आदि अनेक क्षेत्रों से उदाहरण देकर यह बताया कि कैसे विज्ञान को आमजन कि भाषा में उनतक पंहुचाया जाय।

कार्यक्रम का संचालन,अतिथि वक्ता का परिचय व धन्यवाद ज्ञापन श्री जय नारायण उपाध्याय, हिन्दी अधिकारी,एनपीएल ने किया। सीएसआईआरएनपीएल के अलावा आईसीएआर-, सीएसआईआरनिस्पर आदि संस्थानो-ं से लगभग स्टाफ 65 सदस्य जुड़े।यह कार्यशाला अपने उद्देश्यों को प्राप्त करने में सफल रही।

<u>हिन्दी माह तथा हिन्दी दिवस समारोह2021-</u>

राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा जारी कार्यालय ज्ञापन सं. **11034/02/2019-**राभा समिति, दिनांकित **31.07.2020** के अनुसरण में हिन्दी पखवाड़ा/हिन्दी माह आयोजन संबंधी निर्देशों को ध्यान में रखते हुए प्रयोगशाला में **18** अगस्त, **2021** से **14** सितम्बर, **2021** तक 'हिन्दी माह' मनाया गया । प्रयोगशाला के सभी स्टाफ सदस्यों को अपना अधिक से अधिक कार्य हिन्दी में करने के लिए प्रेरित एवं प्रोत्साहित करने के उद्देश्य से निम्नलिखित प्रतियोगिताएं यथासंभव ऑनलाइन/ऑफलाइन (कोविड-**19** प्रोटोकॉल के तहत) माध्यम से आयोजित की गयी।

क्रम सं.	**प्रतियोगिता का नाम**	**दिनांक**
1.	चित्राधारित कथा लेखन प्रतियोगिता	18.08.2021
2.	लोकोक्ति पल्लवन प्रतियोगिता	24.08.2021
3.	श्रव्य माध्यम आधारित श्रुतलेख प्रतियोगिता	27.08.2021
4.	वाद विवादप्रतियोगिता	01.09.2021
5.	काव्य पाठप्रतियोगिता	03.09.2021
6.	सामान्य ज्ञान-विज्ञान प्रतियोगिता	07.09.2021

दिनांक **14.09.202**1को हिन्दी दिवस तथा हिन्दी माह समापन समारोह का आयोजन किया गया।

प्रो. वेणुगोपाल आचन्टा, निदेशक,एनपीएल संबोधित करते हुए

डॉ. क्षेमेन्द्र शर्मा, प्रभागाध्यक्ष, पर्यावरण मापिकी व जैवचिकित्सा संबोधित करते हुए

मुख्य अतिथि श्री देवेन्द्र मेवाड़ी जी व्याख्यान देते हुए

विजेता प्रतिभागियों को पुरस्कार प्रदान करते हुए मानीनीयगण

निदेशक महोदय ने कार्यक्रम का शुभारंभ आशीर्वचन से किया।निदेशक महोदय ने हिन्दी दिवस के अवसर पर उपस्थित स्टाफ सदस्यों को दैनिक सरकारी कामकाज में हिन्दी का प्रयोग करने के लिए प्रेरित एवं प्रोत्साहित करते हुए ज्ञान-सृजनविषय पर अत्यन्त सारगर्भित व्याख्यान दिया। साथ ही,स्टाफ सदस्यों को राजभाषा प्रतिज्ञा दिलायी।

डॉक्षेमेन्द्र शर्मा .,प्रभागाध्यक्ष,पर्यावरण मापिकी व जैवचिकित्सा ने अतिथि वक्ता का परिचय प्रस्तुत किया तथा अपने सम्बोधन में कहा कि वर्तमान वैज्ञानिक परिदृश्य में हिन्दी सहित भारतीय भाषाओं को उच्चतर प्रौद्योगिकी तथा वाणिज्य-व्यापार आदि सहित विज्ञान साहित्य के सृजन व प्रसार हेतु भाषायी माध्यम बनाया जाना आवश्यक है। जन-जन की भाषा हिन्दी सहित भारतीय भाषाओं में सर्वसुलभ वैज्ञानिक उपलब्धियों तथा विज्ञान से जुड़ी मूलभूत बातों को आम जन तक पहुंचाने के लिए सार्थक प्रयासों की आवश्यकता है ।

इस पावन अवसर पर मुख्य व्याख्यानअतिथि वक्ता प्रसिद्ध विज्ञान साहित्य सर्जक,लेखक व संचारक श्री देवेन्द्र मेवाड़ी जी ने विषय पर दिया 'हिंदी में विज्ञान साहित्य की वर्त्तमान स्थिति और भविष्य'।उन्होंने अपने विस्तृत ज्ञानकोश से अनेक जनोपयोगी वस्तुओं के उदाहरण द्वारा विज्ञान और साहित्य के सम्बन्धों के साथ विज्ञान साहित्य की सरसता और जीवंतता को सिद्ध किया।साहित्य,इतिहास,भूगोल,चिकित्साशास्त्र आदि अनेक क्षेत्रों से उदाहरण देकर यह बताया कि हिन्दी भाषा में विज्ञान साहित्य सृजन की अपार संभावनाएं हैं और विज्ञान साहित्य के भण्डार में वृद्धि की अवश्यकता है।अपने सम्बोधन के अंत में 'माँ पृथ्वी' नामक सद्यःरचित कविता का पाठ किया।

समारोह के अंत में हिन्दी माह के दौरान आयोजित की गयी प्रतियोगिताओं में भाग लेने वाले 37विजेता प्रतिभागियों को माननीय निदेशक महोदय व मुख्य अतिथि के करकमलों से पुरस्कार व प्रमाण पत्र-प्रदान किए गए।

स्वागत,कार्यक्रम का संचालन व धन्यवाद ज्ञापन श्री जय नारायण उपाध्याय,हिन्दी अधिकारी,एनपीएल द्वारा किया गया।

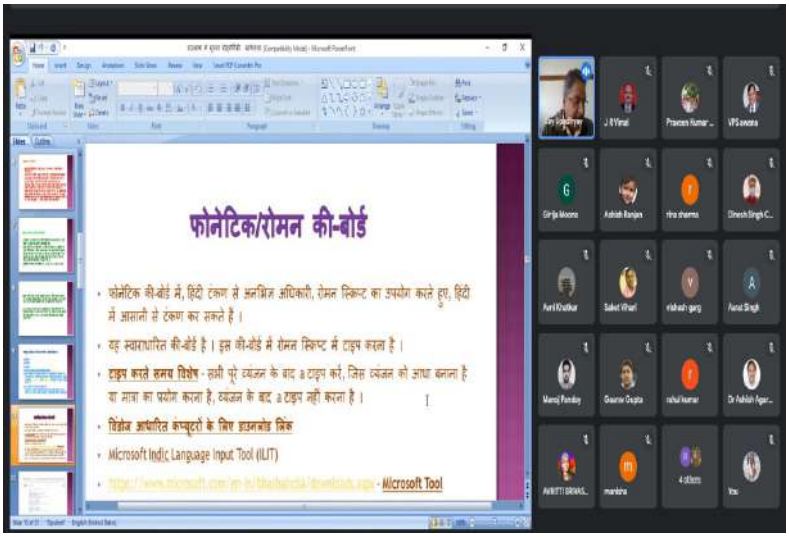
"राजभाषा हिन्दी और सूचना तकनीक कार्यशाला"

सीएसआईआर एकीकृत कौशल पहलके अंतर्गत "राजभाषा हिन्दी और सूचना तकनीक कार्यशालाका आयोजन आभासी " जनवरी 19 एनपीएल द्वारा दिनांक-माध्यम से सीएसआईआर, 2022; समय बजे तक 12से 11प्रातः :आयोजित किया गया।

सम्प्रेषण मानव जीवन की अनिवार्य आवश्यकता है। सम्प्रेषण के लिए भाषा आवश्यक अंग हैसूचना प्रौद्यौगिकी ने सम्प्रेषण के आधुनिक स्वरूप का विकास किया है। भारतीय भाषाओं के साथहिन्दी साथ - भी सूचना तकनीकों केअनुकूल अपने विभिन्न वैविध्य को विकसित कररही है।

इस कार्यशाला में श्री जे एन उपाध्याय, राजभाषा अधिकारी, सीएसआईआरएनपीएल- ने हिन्दी में कार्य करने के बारे में महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करी।

कार्यशाला के मुख्य बिन्दु:*यूनिकोड टंकण, *वॉयस टंकण, *मानक वर्तनी, *फॉण्ट परिवर्तक, *मशीनी अनुवाद, *तकनीकी शब्दावलीथे।इस कार्यशाला में हमारे साथ **30** प्रतिभागी जुड़े थे।



'अंतरराष्ट्रीय मातृभाषा दिवस' का आयोजन

राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय, भारत सरकार के 'अंतरराष्ट्रीय मातृभाषा दिवस' आयोजन संबंधी निर्देश का अनुपालन सुनिश्चित करते हुए प्रयोगशाला में दिनांक **21** फरवरी, **2022** को 'अंतरराष्ट्रीय मातृभाषा दिवस' मनाया गया । प्रयोगशाला के सभी स्टाफ सदस्यों के लिए शोध छात्रों के लिए एक बहुभाषी काव्य गोष्ठी का /कर्मचारियों/अधिकारियों/वैज्ञानिकों) तमिल :यथा)आयोजन किया गया । हिन्दी सहित भारतीय भाषाओं में , तेलुगू, मलयालम, बांग्ला, भोजपरी, मराठी, हिन्दी आदिमें क (विता त का वाचन किया गया ।गी/

क्र.सं.	नाम	पदनाम	भाषा
1.	डाएम सेंथिल कुमार .	वैज्ञानिक	तमिल
2.	डाप्रणाली थोराट .	प्रधान वैज्ञानिक	मराठी
3.	डाडी डी शिवगण .	प्रधान वैज्ञानिक	मराठी
4.	श्री एल श्रीधर	वरिष्ठतकनीकी अधिकारी	तेलुगू
5.	सुश्री शिखा श्रीवास्तव	शोध छात्र	हिन्दी
6.	श्री जोखन राम	प्रधान तकनीकी अधिकारी	भोजपरी
7.	श्री मनोज कुमार	वैज्ञानिक	भोजपरी
8.	श्री शुभोजित मंडल	शोध छात्र	बांग्ला

9.	डाशिबु साहा.	वैज्ञानिक	बांग्ला

बहुभाषी काव्य—गोष्ठी सराहना समिति

- प्रोवेणुगोपाल आचंटा ., निदेशक
- डा संजय आर .धकाते, मुख्य वैज्ञानिक
- डाक्षेमेन्द्र शर्मा ., मुख्य वैज्ञानिक
- श्री सुरेन्द्र कुमार, प्रशासन नियंत्रक
- डाएन विजयन ., प्रधान वैज्ञानिक
- श्री जय नारायण उपाध्याय, संयोजक एवं हिन्दी अधिकारी

इस बहुभाषी काव्य गोष्ठी में एक समिति द्वारा निर्धारित मानदंडों के अनुसार सभी प्रतिभागियों का काव्य पाठ सराहनीय रहा ।

निदेशक महोदय व समिति सदस्यों ने हर्ष व्यक्त किया व 'अंतरराष्ट्रीय मातृभाषा दिवस' के लिए शुभकामनाएं दी । बहुभाषी काव्य गोष्ठी सफल रही ।

<u>विश्व हिन्दी दिवस,**2022**</u>

राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला में कोविड**-19** महामारी के परिप्रेक्ष्य मेंकेन्द्र सरकार व राजभाषा विभाग, गृह मंत्रालय द्वारा जारी दिशा-निर्देशों, मानक प्रचालन प्रक्रिया **(S.O.P)** को ध्यान में रखते हुए राजभाषा यूनिट द्वारा विश्व हिन्दी दिवस,**202** 2)दिनांक**10** जनवरी,**202**(2का आयोजन यथासंभव ऑनलाइन माध्यम से किया गया। दिनांक**10** जनवरी,**202** 2को विश्व हिन्दी दिवस समारोह का ऑनलाइन आयोजन किया गया। प्रयोगशाला में स्टाफ सदस्यों को हिन्दी में अधिक से अधिक कार्य करने के लिए प्रोत्साहित एवं प्रेरित करने के उद्देश्य से दिनांक जनवरी को दो 07प्रतियोगिताओं का ऑनलाइनआयोजन किया गया।

क्रम सं.	**प्रतियोगिताएं**	**दिनांक**
1.	वाद-विवाद प्रतियोगिता	**07** जनवरी, **2022**
2.	काव्य पाठ प्रतियोगिता	**0**जनवरी7, **2022**

इन सभी प्रतियोगिताओं में प्रयोगशाला के स्टाफ सदस्यों ने अत्यधिक रूचि प्रदर्शित करते हुए उत्साहपूर्वक भाग लिया।

दिनांक **10.01.2022** को "विश्व हिन्दी दिवस) "ऑनलाइन का(आयोजन निम्नानुसार किया गया।

॥कार्यक्रम॥	
1. स्वागत	श्री जय नारायण उपाध्याय
2. हिन्दी भाषा की महत्ता	श्री सुरेन्द्र कुमार, प्रशासन नियंत्रक
3. हिन्दी का वैश्विक परिदृश्य	श्री सुरेन्द्र कुमार, प्रशासन नियंत्रक
4. तकनीकी विषयों हेतु हिन्दी	डाक्षेमेन्द्र शर्मा ., मुख्य वैज्ञानिक
5. दैनिक जीवन में हिन्दी भाषा विषय पर सम्बोधन/आशीर्वचन	प्रोवेणुगोपाल आचंटा ., निदेशक
6. धन्यवाद प्रस्ताव	श्री जय नारायण उपाध्याय

श्री सुरेन्द्र कुमार,प्रशासन नियंत्रक ने हिन्दी भाषा की महत्ता के संदर्भ में उपस्थित स्टाफ सदस्यों को बताया।

हिन्दी का वैश्विक परिदृश्य विषय पर डासुशील कुमार ., वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक ने हिन्दी भाषा की गरिमामयी वैश्विक उपस्थिति पर सारगर्भित व्यख्यान दिया।

डॉ क्षेमेन्द्र .शर्मा,प्रभागाध्यक्ष,पर्यावरण मापिकी व जैवचिकित्सा ने तकनीकी विषयों हेतु हिन्दीविषय पर अपने सम्बोधन में कहा कि वर्तमान वैज्ञानिक परिदृश्य में हिन्दी सहित भारतीय भाषाओं को उच्चतर प्रौद्योगिकी तथा वाणिज्य-व्यापार आदि सहित विज्ञान साहित्य के सृजन व प्रसार हेतु भाषायी माध्यम बनाया जाना आवश्यक है। जन-जन की भाषा हिन्दी सहित भारतीय भाषाओं में सर्वसुलभ वैज्ञानिक उपलब्धियों तथा विज्ञान से जुड़ी मूलभूत बातों को आम जन तक पहुंचाने के लिए सार्थक प्रयासों की आवश्यकता है ।

इस पावन अवसर पर निदेशक महोदय ने विश्व हिन्दी दिवस के अवसर पर दैनिक जीवन में हिन्दी भाषा विषय पर संबोधित किया । स्टाफ सदस्यों को दैनिक सरकारी कामकाज में हिन्दी का प्रयोग करने के लिए प्रेरित एवं प्रोत्साहित करते हुए ज्ञान-सृजनविषय पर अत्यन्त सारगर्भित व्याख्यान दिया।

समारोह के अंत में विश्व हिन्दी दिवस के अवसर पर आयोजित की गयी प्रतियोगिताओं में भाग लेने वाले 10विजेता प्रतिभागियों को माननीय निदेशक महोदय ने हार्दिक बधाई दी।

स्वागत,कार्यक्रम का संचालन व धन्यवाद ज्ञापन श्री जय नारायण उपाध्याय, हिन्दी अधिकारी, एनपीएल द्वारा किया गया।

अनुलग्नक I

2021-22 के दौरान प्रमुख अनुसंधान एवं विकास परियोजनाएं

50 लाख से अधिक मूल्य की प्रमुख परियोजनाएं नीचे सूचीबद्ध हैं

क्रमांक	परियोजना का शीर्षक	निधीयन एजेंसी	अनुबंध मूल्य (लाख में)	2021-22 के दौरान प्राप्त धनराशि
1	दिल्ली, एक मेगा सिटी की सतह ओजोन के संबंध में ओजोन पूर्वगामी की मौसमी भिन्नता का अध्ययन	भौतिक अनुसंधान प्रयोगशाला (भारत सरकार के अंतरिक्ष विभाग की एक इकाई)	135.32	44.33
2	भौगोलिक रूप से विक्षुब्ध सेंसर नोड्स पर कुछ एनएस की अनिश्चितता के साथ CVGNSS का उपयोग करके एक सामान्य सिंक्रनाइज़ घड़ियां उत्पन्न करने की प्रणाली	रक्षा इलेक्ट्रॉनिक्स अनुसंधान प्रयोगशाला (DERL) रक्षा मंत्रालय	95.00	शून्य
3	राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र में राष्ट्रीय ज्ञान नेटवर्क के लिए एनपीएल नियंत्रित रिमोट ऑसिलेटर प्रणाली का उपयोग करके आईएसटी सेवा का कार्यान्वयन	राष्ट्रीय सूचना विज्ञान केंद्र सेवाएँ समावेशी (एनआईसीएसआई) (NICSI)	94.36	शून्य
4	कार्बोनेसियस एरोसोल उत्सर्जन, स्रोत प्रभाजन और जलवायु प्रभाव	पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEF)	274.672	शून्य
5	सेल अंशांकन के लिए राष्ट्रीय प्राथमिक मानक सुविधा	नवीन एवं नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय (MNRE)	1788.50	529.58
6	अत्यधिक संवाहक डेलाफ़ॉसिट एकल क्रिस्टल का विकास और अध्ययन: मापिकी में डिवाइस अनुप्रयोग	डीएसटी (DST)	89.00	शून्य
7	मेगासिटी दिल्ली वायुमंडलीय उत्सर्जन परिमाणीकरण आकलन और प्रभाव (दिल्ली फ्लक्स)	पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय (MoES)	198.28	18.00
8	भारत के हिमालयी क्षेत्र के शहरी स्थलों पर रिसेप्टर मॉडल का उपयोग करके एरोसोल की रासायनिक संरचना और स्रोत प्रभाजन डीएसटी	डीएसटी (DST)	71.72	8.00

9	राष्ट्रीय/ अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार एनपीएल इंडिया में एलईडी और एलईडी आधारित प्रकाश व्यवस्था के लिए परीक्षण और अंशांकन सुविधा का निर्माण	ऊर्जा दक्षता ब्यूरो(BEE)	2025.00	612.50
10	आयन बीम/किरणपुंज विकिरण द्वारा MnX(X=Al,Ga) बाइनरी मिश्र धातु पतली फिल्मों में लौहचुंबकत्व के स्थिरीकरण का अध्ययन	डीएसटी (DST)	58.26	21.73
11	प्रमाणित संदर्भ सामग्री का उत्पादन-भारतीय निर्देशक द्रव्य (बीएनडी)	वाणिज्य एवं उद्योग मंत्रालय, वाणिज्य विभाग	1627.00	शून्य
12	ऑनलाइन सतत उत्सर्जन निगरानी प्रणाली (OCEMS) और सतत परिवेश वायु गुणवत्ता निगरानी प्रणाली (CAAQMS)के लिए टाइप परीक्षण अंशांकन और प्रमाणन सुविधा की स्थापना।	पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEF) भारत सरकार	5660.00	शून्य
13	उन्नत एकल फोटॉन डिटेक्टर और QuEST के लिए एकल फोटॉन डिफेक्शन आधारित क्वांटम मानक की स्थापना	डीएसटी (DST)	578.14	शून्य
14	एक्साइटोनिक सौर सेल के लिए पी(p)-प्रकार और एन (n) -प्रकार की सामग्रियों की समष्टि निर्मिति/कृति	डीएसटी (DST)	58.24	शून्य
15	लचीले बड़े क्षेत्र (156x156 मिमी2) संशोधित पेरोव्स्काइट मिनी मॉड्यूल का डिजाइन और विकास	डीएसटी (DST)	98.83	42.61
16	GCRF दक्षिण एशियाई नाइट्रोजन हब (SANH)	यूके(UK) पारिस्थितिकी एवं जल विज्ञान केंद्र (UKCEH)	153.13	9.97

पुरस्कार एवं उपलब्धियाँ

प्रतिष्ठित राष्ट्रीय/अंतरराष्ट्रीय पुरस्कार

• डॉ. एस.एस.के.टाइटस को नवंबर 2021 से एपीएमपी क्षेत्र में सभी एनएमआई की इस गतिविधि का प्रतिनिधित्व करने के लिए तीन साल के लिए टीसीएम अध्यक्ष पद के लिए चुना गया है।

[APMP (एशिया पैसिफिक मेट्रोलॉजी प्रोग्राम) में 12 तकनीकी समितियां (TCs) हैं जो सीआईपीएम(CIPM) द्वारा कवर किए गए प्रत्येक क्षेत्र के लिए सभी तकनीकी गतिविधियों के समन्वय के लिए जिम्मेदार हैं और इनमें से प्रत्येक टीसी का प्रबंधन प्रत्येक टीसी के लिए चुने गए एक अध्यक्ष द्वारा किया जाता है। TCM (मास के लिए तकनीकी समिति) उन तकनीकी समितियों में से एक है जो APMP क्षेत्र में द्रव्यमान, बल, बलआघूर्ण, कठोरता और दाब जैसे सभी द्रव्यमान संबंधी मापदंडों को कवर करती है।]

• डॉ. संजय यादव को दो वर्षों के लिए एफसीआरआई, पलक्कड़, केरल में गवर्निंग काउंसिल के सदस्य के रूप में नियुक्त किया गया।

• डॉ. वी.पी.एस अवाना - भौतिक विज्ञान संस्थान (यूके) के निर्वाचित फेलो - 22 मार्च 2022।

• डॉ. मोनिका जे. कुलश्रेष्ठ अगस्त-2021 से मेट्रोलॉजी सोसाइटी ऑफ इंडिया की फेलो चुनी गईं।

• डॉ. गोविंद, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक को IEEE, USA- 2021 के वरिष्ठ सदस्य के रूप में चुना गया है।

• डॉ. सुमित कुमार मिश्रा भारतीय सामाजिक विज्ञान अकादमी (आईएसएसए), इलाहाबाद के फेलो चुने गए।

• तापमान और आर्द्रता मापिकी के श्री गौरव गुप्ता ने 4-6 जनवरी 2022 को 75वें सीएसआईआर-एनपीएल प्लेटिनम जयंती समारोह के अवसर पर मैकेनिकल मापिकी में उत्कृष्ट योगदान पुरस्कार जीता।

• डॉ. जसवीर सिंह को सीएसआईआर-एनपीएल से वर्ष 2021-22 के लिए मैकेनिकल मापिकी के क्षेत्र में उत्कृष्ट योगदान के लिए उत्कृष्टता प्रमाण पत्र पुरस्कार प्राप्त हुआ।

• श्री दिनेश चंद्र शर्मा को 75वें सीएसआईआर-एनपीएल प्लेटिनम जुबली समारोह, 4-6 जनवरी 2022 के अवसर पर मैकेनिकल मापिकी के क्षेत्र में उनके उत्कृष्ट योगदान के लिए उत्कृष्टता प्रमाण पत्र प्राप्त हुआ।

सर्वश्रेष्ठ शोधपत्र पुरस्कार

• डॉ. निधि सिंह को 28 फरवरी 2022 के दौरान राष्ट्रीय विज्ञान दिवस (एनएसडी 2022) में "सॉफ्टवेयर लॉक-इन एम्पलीफायर का उपयोग करके एसी वोल्टेज अनुपात के अंशांकन के लिए स्वचालित पुल" पर सर्वश्रेष्ठ पोस्टर पुरस्कार प्राप्त हुआ।

• डॉ.अनुज कृष्णा, वैज्ञानिक, आईआरएम (बीएनडी) प्रभाग को समाधान विकसित क्रिस्टल और उनके उपयोगी अनुप्रयोगों (एसजीसीएए-2021) पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में सर्वश्रेष्ठ थीसिस पुरस्कार मिला - यह "नॉनलाइनर ऑप्टिकल अनुप्रयोगों के लिए कार्बनिक एकल क्रिस्टल की विशिष्ट विशेषताओं पर क्रिस्टलीकरण और विस्तृत जांच" शीर्षक पीएचडी थीसिस में योगदान के लिए दिया गया।

• तापमान और आर्द्रता मापिकी के श्री अंशुल सिंह ने 28 फरवरी 2022 के दौरान राष्ट्रीय विज्ञान दिवस ((एनएसडी 2022) पर "सीएसआईआर-एनपीएल में ध्वनिक गैस थर्मोमेट्री के लिए सटीक दाब नियंत्रण प्रणाली का विकास" विषय पर पोस्टर प्रस्तुति में प्रथम पुरस्कार प्राप्त किया।

• डॉ. प्रशांत त्रिपाठी को 21-23 अक्टूबर 2021 के दौरान जेपी इंस्टीट्यूट ऑफ इंफॉर्मेशन टेक्नोलॉजी, नोएडा, भारत के भौतिकी एवं सामग्री विज्ञान और इंजीनियरिंग विभाग द्वारा ऊर्जा तथा उन्नत सामग्री (ICEAM-2021) पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में सर्वश्रेष्ठ पोस्टर प्रस्तुति पुरस्कार प्राप्त हुआ है।

प्रतिष्ठित पत्रिकाओं की संपादकीय समिति

• डॉ. वी.पी.एस. अवाना - अतिथि संपादक - "भारत में सुपरकंडक्टिविटी रिसर्च" - 2021-22 के दौरान अति चालक विज्ञान और प्रौद्योगिकी (IOP-UK)।

• डॉ. सुनील सिंह कुशवाहा और डॉ. वी.एन. सिंह ने नोवा साइंस पब्लिशर्स, यूएसए (2021-22) द्वारा "फोटोडिटेक्टरों के प्रकार और उनके अनुप्रयोग" नामक पुस्तक का संपादन किया।

• के गोविंदन, हरीश कुमार, संजय यादव ने मैकेनिकल और सामग्री प्रौद्योगिकी में प्रगति: मैकेनिकल इंजीनियरिंग में व्याख्यान नोट्स,(उपशीर्षक: ईएमएसएमई 2020 की कार्यवाही का चयन करें), https://link.springer.com/book/9789811627934

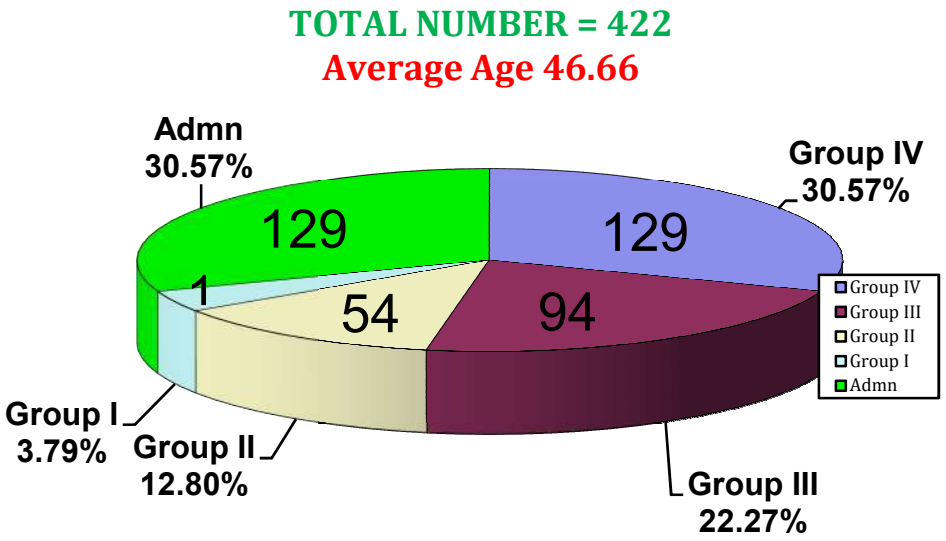
• डॉ. नवीन गर्ग ने स्प्रिंगर नेचर, स्विट्जरलैंड द्वारा "पर्यावरण शोर नियंत्रण: अंतरराष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य में भारतीय दृष्टिकोण" शीर्षक लगभग 10 अध्यायों और 500 पृष्ठों वाली एक पुस्तक प्रकाशित की।

अन्य

• डॉ. निधि सिंह एकीकृत कौशल के तहत संचालित प्रशिक्षण कार्यक्रमों के लिए परियोजना (NWP-100) के प्रधान/नोडल के रूप में जुड़ी हुई हैं।

कर्मचारी, पेटेंट, रिपोर्ट और वित्तीय बहिर्प्रवाह

• 31.03.2022 तक पद पर नियमित **कर्मचारी**

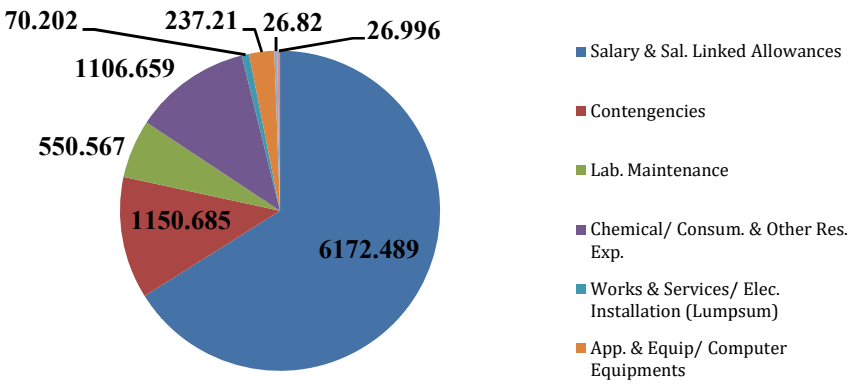


- नई भर्तियाँ **(2021-22)**

क्रमांक	नाम	पदनाम	कार्यभार ग्रहण करने की तिथि
शून्य			

- पेटेंट एवं रिपोर्ट
  - भारत में दायर पेटेंट आवेदन: **05**
  - भारत में प्रदान किये गये पेटेंट: **06**
  - विदेश में दिए गए पेटेंट: **04**
  - कॉपीराइट: **01**

• बजट प्रवाह (लाख में)



अनुलग्नक **IV**

पेटेंट सूची

भारत में दायर

क्रमांक	शीर्षक	आविष्कारक/ अन्वेषक	अनंतिम संचिकायन/ फाइलिंग तिथि	पूर्ण संचिकायन/ फाइलिंग तिथि	आवेदन संख्या
1	परिवेशी वायु माइक्रोबियल कीटाणुनाशक	नाहर सिंह, राजेश, वीरेंद्र कुमार जयसवाल, पराग शर्मा, गज्जला सुमना, राधाकृष्णन एस आर, देवेश कुमार शुक्ला, शंकर जी अग्रवाल, खेम सिंह, शिव कुमार जयसवाल, दिनेश कुमार असवाल, विजय शर्मा, संदीप खिची	4 अक्टूबर 21	---	202111045122
2	फेरोइलेक्ट्रिक लिक्विड क्रिस्टल पर आधारित कम शक्ति वाले इलेक्ट्रो सेंसिटिव प्रकाशिक उपकरण उपक्रम के लिए प्रक्रिया	अशोक माणिकराव बिरादर, अमित चौधरी, लोकेश कुमार गंगवार, अंबिका बावा, सूरज कुमार, सुरिंदर पी सिंह, राजेश	29 दिसंबर 21	---	202111061663
3	मास्क परीक्षण सेटअप	शंकर गोपाल अग्रवाल, बबन कुमार, प्रशांत पटेल, खेम सिंह, दया सोनी, प्रभा जौहरी, क्षेमेंद्र शर्मा, संजय यादव	---	5 अक्टूबर 21	202111045226
4	विभिन्न रक्तचाप मापने वाले उपकरणों के लिए एक स्वचालित अंशांकन सेटअप	संजय यादव, राहुल कुमार, अशोक कुमार, पी के दुबे, अफाकुलजफर, नीता दिलावर शर्मा, ओम प्रकाश, हरीश कुमार, वी के गुप्ता, एस के जयसवाल, आशुतोष अग्रवाल	---	21 अक्टूबर 21	202111048098
5	देहली/ थ्रेशोल्ड त्रुटि सुधार के साथ 5 अल्ट्रासोनिक पल्स वेग परीक्षक उपकरण	पी के दुबे, संजय यादव, पीयूष	---	21 अक्टूबर 21	202111048097

भारत में स्वीकृत

क्रमांक	शीर्षक	आविष्कारक	अनंतिम संचिकायन/ फाइलिंग तिथि	पूर्ण संचिकायन/ फाइलिंग तिथि	आवेदन संख्या	स्वीकृत तिथि	पेटेंट संख्या
1	एक रोगाणुरोधी एजेंट और उसकी तैयारी के लिए प्रक्रिया	सिंह नाहर, सिंह रजनी, गुप्ता प्रभात कुमार	---	21 मई 14	1338DEL2014	16 नवंबर 21	381959
2	हाइड्रोइलेक्ट्रिक सेल और उसके प्रक्रमण विधि के रूप में लिथियम ने मैग्नीशियम फेराइट को प्रतिस्थापित किया	रवीन्द्र कुमार कोटनाला, ज्योति शाह	23 मार्च 15	10 मार्च 16	0792DEL2015	23 जुलाई 21	372619
3	सिलिकॉन सतह की प्रति-परावर्तन और निष्क्रियता परतों का उपक्रम	पती प्रताप, कल्पना रानी, वंदना, श्रीवास्तव संजय कुमार, रौथान चंद्र मोहन सिंह, सिंह पराक्रम कुमार	---	23 नवंबर 15	3817DEL2015	7 जनवरी 22	386181
4	एक समान आकार के फॉस्फोर एयरजेल को तैयार करने की प्रक्रिया	दिविहरनाथ, सिंह नाहर, चावला स्नेहा	---	6 जून 16	201611019355	24 मई 21	367384
5	अपशिष्ट प्लास्टिक से तैयार की गई कम्पोजिट टाइलें और उसे तैयार करने की प्रक्रिया	धवन संदीप कुमार, शर्मा ब्रिजेश, धवन रिधम, संब्याल प्रदीप, फारुख एमडी, शर्मा राम धन, गुरपाल सिंह, डे मनोजीत, बिंदल राकेश कुमार, कोटनाला रवीन्द्र कुमार, असवाल दिनेश कुमार	22 जुलाई 16	19 जुलाई 17	201611025127	16दिसंबर 21	384481
6	कार्बनिक सौर कोशिकाओं	पात्रा असित, अग्रवाल विकास,	---	16 अगस्त 16	201611027796	19 जुलाई 21	372221

	में उपयोगी एचटीएल के रूप में पेडोट के विद्युत रासायनिक निक्षेपण की एक प्रक्रिया	शहजाद, भार्गव रानू, भारद्वाज दिनेश, कुमार रचना, सिंह कुमार राजीव, चंद सुरेश					

विदेशों में स्वीकृत

शीर्षक	शीर्षक	आविष्कारक	देश कोड	पूर्ण फाइलिंग तिथि	आवेदन संख्या	अनुदान तिथि	पेटेंट संख्या
1	निसेरियागोनोरिया का पता लगाने के लिए न्यूक्लिक एसिड प्राइमर और जांच	सूद सीमा, रचना वर्मा, सिंह रेनू, गज्जला सुमना, मंजू बाला, सुमंतराय ज्योतिष चंद्र, पांडे मनोज कुमार, मल्होत्रा बंसीधर	UG	27 जनवरी 12	AP/P/2012/006092	22 मई 21	AP4571
2	निसेरियागोनोरिया का पता लगाने के लिए न्यूक्लिक एसिड प्राइमर और जांच	सूद सीमा, रचनावर्मा, सिंह रेनू, गज्जला सुमन, मंजूबाला, सुमंतराय ज्योतिष चंद्र, पांडे मनोज कुमार, मल्होत्रा बंसीधर	KE	27 जनवरी 12	AP/P/2012/006092	22 मई 21	AP4571
3	निसेरियागोनोरिया का पता लगाने के लिए न्यूक्लिक एसिड प्राइमर और जांच	सूद सीमा, रचनावर्मा, सिंह रेनू, गज्जला सुमन, मंजूबाला, सुमंतराय ज्योतिष चंद्र, पांडे मनोज कुमार, मल्होत्रा बंसीधर	MW	27 जनवरी 12	AP/P/2012/006092	22 मई 21	AP4571
4	मुद्रण योग्य द्वि-ल्यूमिनसेंट सुरक्षा स्याही और उसकी प्रक्रिया	गुप्ता बिपिन कुमार, कुमार पवन, धर अजय, असवाल दिनेश कुमार	US	18 अक्टूबर 18	16/163982	15 फरवरी 22	11247506

सर्वाधिकार

क्रमांक	संदर्भ संख्या	कॉपीराइट शीर्षक	दायर/अनुदानित
1	018CR2021 2021-22	डेटा अधिग्रहण और विश्लेषण के लिए सोनिक डिटेक्शन एंड रेंजिंग (SODAR) सिस्टम सॉफ्टवेयर	दायर

सीएसआईआर-एनपीएल: भारतीय राष्ट्रीय मापिकी संस्थान

सदस्य, बीआईपीएम और हस्ताक्षरकर्ता सीआईपीएम-एमआरए

निदेशक, सीएसआईआर-एनपीएल

दूरभाष: +91-11-45609201, 45609301

ईमेल:director@nplindia.org, dnpl@nplindia.org

संपादन, संकलन एवं प्रकाशन

• श्री आशीष रंजन, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक (अध्यक्ष)

• डॉ. अभिषेक शर्मा, प्रधान वैज्ञानिक (संयोजक)

• डॉ. दिलीप धोंडीराम शिवगण, प्रधान वैज्ञानिक (सदस्य)

• डॉ. सुनील सिंह कुशवाहा, प्रधान वैज्ञानिक (सदस्य)

• डॉ. अरुण कुमार उपाध्याय, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक (सदस्य)

• डॉ. बिपिन कुमार गुप्ता, प्रधान वैज्ञानिक (सदस्य)

• डॉ. संजय कुमार श्रीवास्तव, प्रधान वैज्ञानिक (सदस्य)

• डॉ. निर्मल्या करार, प्रधान वैज्ञानिक (सदस्य)

• सुश्री संध्या मालीकार पटेल, प्रधान वैज्ञानिक (सदस्य)

• डॉ. राजेश, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक (सदस्य)

• श्रीमती दीप्ति चड्ढा, वरिष्ठ प्रधान वैज्ञानिक (सदस्य)

• श्री अशोक कुमार, प्रधान तकनीकी अधिकारी (सदस्य)

• डॉ. अभिषेक कुमार यादव, तकनीकी अधिकारी (सदस्य)