नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केंद्र

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के अधीन एक स्वायत संस्था

CENTRE FOR NANO AND SOFT MATTER SCIENCES

Autonomous Institute under the Dept. of Science and Technology, Govt. of India

वार्षिक रिपोर्ट
२०१४-१५

Annual Report
2014-15

नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र

बेंगलरु

CENTRE FOR NANO AND SOFT MATTER SCIENCES

BENGALURU

वार्षिक रिपोर्ट

2014 – 2015

ANNUAL REPORT

2014 – 2015

शासी परिषद्

प्रो.सी.एन.आर.राव, एफआरएस — **अध्यक्ष**
राष्ट्रीय अनुसंधान प्रोफेसर एवं
मानद अध्यक्ष एवं
लैनस पौलिंग अनुसंधान प्रोफेसर,
जवाहरलाल उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र
जक्कूर
बेंगलूरु – 560 064

प्रो. आशुतोष शर्मा — **सदस्य**
सचिव, भारत सरकार
विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग
प्रौद्योगिकी भवन, नई मेहरौली रोड़
नई दिल्ली - 110 016

श्री जे.बी.महोपात्रा — **सदस्य**
संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार
विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग
प्रौद्योगिकी भवन, नई मेहरौली रोड़
नई दिल्ली - 110 016

प्रो. आर नरसिम्हा एफआरएस — **सदस्य**
अध्यक्ष, ईएम यूनिट
जवाहरलाल नेहरु उन्नत अनुसंधान केंद्र
जक्कूर
बेंगलूरु - 560 064

प्रो. एन.कुमार — **सदस्य**
एमिरेटिस प्रोफेसर
रामन अनुसंधान संस्थान
सदाशिवनगर
बेंगलूरु - 560 080

प्रो.ए.के.सूद — **सदस्य**
प्रोफेसर
भौतिकी विभाग
भारतीय विज्ञान संस्थान
बेंगलूरु – 560 012

डॉ.ए.टी.कलघटगी — **सदस्य**
निदेशक (अनु व वि.)
भारत इलेक्ट्रानिक्स लि.
आउटर रिंग रोड़, नागवारा
बेंगलूरु - 560 045

प्रो.जी.यु.कुलकर्णी — **सदस्य-सचिव**
निदेशक
नैनो तथा मृदु पदार्थ विज्ञान केंद्र
जालहलली
बेंगलूरु - 560 013

(प्रो. आशुतोष शर्मा के सचिव, डीएसटी के तौर पर कार्यभार ग्रहण करने के कारण एक रिक्ति उत्पनन हुई है।)

प्राक्कथन

मृदु पदार्थ अनुसंधान केन्द्र (सीएसएमआर) ने विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग के निर्णय के अनुसरण में कि मृदु पदार्थ के साथ नैनो विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी के नए एवं उभरते क्षेत्र में अनुसंधान को सम्मिलित करते हुए उत्कृष्टता केन्द्र को स्थापित करने की जिम्मेदारी सौंपी जाए, नैनो विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी को सम्मिलित करने के लिए शोध क्रियाकलाप की परिधि को व्यापक बनाया।

अतएव, 1 अप्रैल 2014 से केन्द्र नैनो तथा मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र (सीईएनएस) के नाम से जाना जाने लगा। केन्द्र भारत सरकार के नैनो लक्ष्य से मार्गदर्शन प्राप्त करता रहेगा।

केन्द्र ने वर्ष के दौरान जाने-माने उद्योगों के साथ सहयोगात्मक क्रियाकलाप का प्रवर्तन किया है। विज्ञान को लोकप्रिय बनाने के लिए अनेक प्रवर्तनकारी कार्यक्रम, जैसे स्कूल एवं कालेज विद्यार्थियों के हितार्थ V4 कार्यक्रम (विज्ञान विद्यार्थी विचार विनिमय) की शुरुवात की गई है। डाक्टरोत्तर तथा स्नातक छात्र प्रशिक्षण कार्यक्रम भी प्रारम्भ किए जा रहे हैं।

आनेवाले वर्षों में केन्द्र उच्च प्रगति प्राप्त करने तथा विज्ञान के द्वारा जन सामान्य के हित के लिए नवाचारों को लाने का उद्देश्य रखता है।

निदेशक

अनुसंधान सलाहकार बोर्ड

1.	प्रो.एन.कुमार रामन अनुसंधान संस्थान	अध्यक्ष
2.	प्रो.चंदन दास गुप्ता भारतीय विज्ञान संस्थान	सदस्य
3.	प्रो.एस.रामकृष्णन भारतीय विज्ञान संस्थान	सदस्य
4.	प्रो.नमिता सुरोलिया जवाहरलाल नेहरु उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र	सदस्य
5.	प्रो.जी.यु.कुलकर्णी जवाहरलाल नेहरु उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र	सदस्य
6.	डॉ.ए.टी.कलघटगी निदेशक (अनु व विकास),भारत इलेक्ट्रानिक्स लिमिटेड	सदस्य
7.	प्रो.के.ए.सुरेश नैनो एवं मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र	संयोजक

वित्त समिति

1.	निदेशक, सीएनएसएमएस	अध्यक्ष
2.	वित्तीय सलाहकार, डीएसटी, नई दिल्ली	सदस्य
3.	प्रो.के.एस.नारायण,जेएनसीएएसआर	सदस्य
4.	प्रो.एस.बी.कृपानिधि, भा.वि.सं.	सदस्य
5.	प्रशासनिक अधिकारी, सीएनएसएमएस	आमंत्रिती

विषय-सूची

			पृष्ठ सं.
	प्राक्कथन		
1.	प्रस्तावना	.....	1
2.	प्रमुख वित्त-पोषित परियोजना	.....	1-2
3.	आरक्षण एवं राजभाषा	.....	2-3
4.	अनुसंधान एवं विकास संबंधी कार्यकलाप	.....	3-31
5.	प्रायोजित परियोजनाएँ	.....	31-33
6.	महिला दिवस	.....	33
7.	राष्ट्रीय विज्ञान दिवस	.....	33-38
8.	प्रो. एस. चंद्रशेखर स्मृति व्याख्यान	.....	39-41
9.	विद्यार्थी कार्यक्रम	.....	41-43
10.	विज्ञान को लोकप्रिय बनाना	.....	43-44
11.	विदेशी दौरे एवं दिए गए व्याख्यान	.....	44
12.	अन्य संस्थानों में प्रस्तुत संगोष्ठियाँ / व्याख्यान	.....	45-47
13.	आगंतुकों द्वारा व्याख्यान	.....	47-49
14.	पुरस्कार / सम्मान	.....	49
15.	वैज्ञानिकों और अनुसंधानकर्ताओं की सूची	.....	49-50
16.	प्रशासनिक स्टाफ	.....	50-51
17.	2014-2015 के दौरान प्रकाशन	.....	51-54
18.	लेखों की विवरणी एवं तुलन-पत्र	.....	55-67

1. प्रस्तावना

नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र (सीईएनएस) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), भारत सरकार के अधीन एक स्वायत्त शोध संस्थान है। केन्द्र को नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञानों पर मौलिक एवं अनुप्रयुक्त अनुसंधान सम्पन्न करने के लिए डीएसटी सहायता अनुदान के रूप में मूल समर्थन उपलब्ध करता है। सीईएनएस जालहल्ली, बेंगलूरु में स्थित है।

केन्द्र सभी सम्बद्ध दैर्घ्यता आमापों पर पदार्थ शोध में संलग्न है। विशिष्टतया, वर्तमान क्रियाकलाप विविध धातु तथा अर्धचालक नैनोसंरचनाएँ, तरल क्रिस्टल, जेल, झिलिलयाँ तथा संकर सामग्रियों पर केन्द्रित हैं। इसका भारत तथा विदेश में अनेक संस्थाओं एवं उद्योग के साथ निकटस्थ पारस्परिक प्रभाव है।

केन्द्र की स्थापना 1991 में प्रतिष्ठित तरल क्रिस्टल विज्ञानी, प्रो.एस.चंद्रशेखर, एफआरएस द्वारा किया गया। वह तब तरल क्रिस्टल अनुसंधान केन्द्र के नाम से जाना जाता था, जो कर्नाटक में उन दिनों तरल क्रिस्टल पदार्थों एवं साधनों पर अंतरराष्ट्रीय प्रवृत्ति के अनुसरण में उत्कृष्टता केन्द्र के निर्माण के उद्देश्य से एक पंजीकृत वैज्ञानिक सोसाइटी था। 1995 में, वह इलेक्ट्रानिक विभाग (डीओई), भारत सरकार के तहत एक स्वायत्त संस्थान बना और 2003 में, डीएसटी के अधीन लाया गया। तदनंतर वर्ष 2010 में, यह नाम मृदु पदार्थ अनुसंधान केन्द्र में बदला गया। हाल ही में 2014 में, केन्द्र ने नैनोविज्ञान एवं प्रौद्योगिकी को सम्मिलित करते हुए शोध क्रियाकलापों की अपनी व्याप्ति को बढाया है और अब नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र (सीईएनएस) के नाम से जाना जाता है। यह भारत सरकार के नैनो- लक्ष्य से मार्गदर्शन प्राप्त करता है।

बढी जिम्मेदारी के साथ, केन्द्र ने विज्ञान में विश्वस्तरीय उत्कृष्टता की तलाश में कार्य करने एवं हमारे देश की प्रगति केलिए देशी प्रौद्योगिकी को पोषित करने की अपनी संकल्पना को दोहराया है।

2. मूल निधिप्राप्त परियोजना

सूचना प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार ने सीएलसीआर के लिए निधि उपलब्ध कराया। सूचना तथा प्रौद्योगिकी विभाग से सीएलसीआर ने वित्तीय वर्ष 2002-03 तक अनुदान प्राप्त किए। 2004 के बाद से सीएलसीआर विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय से अनुदान प्राप्त कर रहा है। 12 वीं योजना दस्तावेज के अनुसार केंद्र के लिए प्रस्तावित वर्षवार ब्यौरे नीचे दिए गए हैं।

बारहवीं योजना दस्तावेज के मुताबिक प्रस्तावित परिव्यय (रुपए लाखों में)

2012-13	2013-14	2014-15	2015-16	2016-17	कुल
1044.00* (विवि 560.00)	1205.00 (विवि 540.00)	1393.00 (विवि 600.00)	1308.00 (विवि 460.00)	1267.00 (विवि 380.00)	6217.00 (विवि 2540.00)

* वर्ष 2014-15 के दौरान, डीएसटी द्वारा रु 511.67 लाख के अनुदान का विमोचन किया गया।

3. आरक्षण तथा राजभाषा

केंद्र भारत सरकार द्वारा समय समय पर जारी नियमों तथा आदेशों के मुताबिक आरक्षण और राजभाषा के संदर्भ में राष्ट्रीय नीति का अनुपालन करता है।

केंद्र में 1 अनु.जाति/अनु.जनजाति कर्मचारी ग्रुप सी के अंतर्गत कार्यरत है।

हिन्दी दिवस

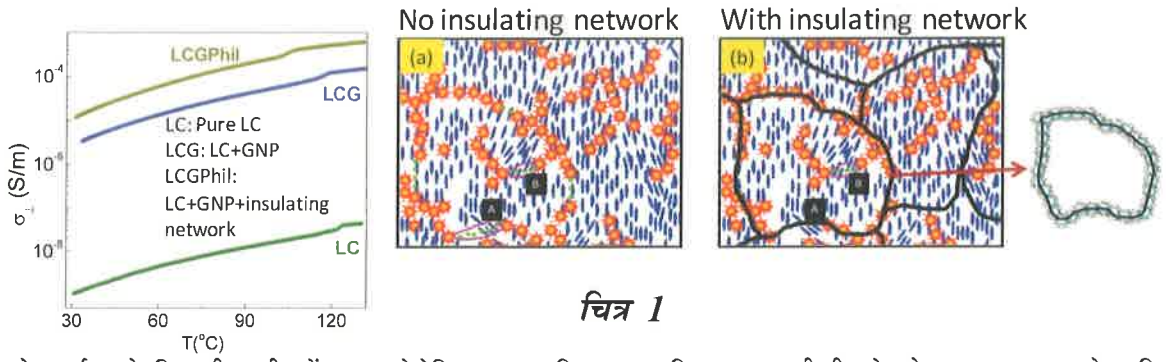
केंद्र ने 12 सितम्बर 2014 को हिन्दी दिवस मनाया। इस अवसर पर डॉ.वी.तिलगम, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूरु ने कार्यान्वयन में वैज्ञानिक एवं तकनीकी शब्दावली आयोग की भूमिका पर भाषण दिया।

सीएनएसएमएस में हिन्दी को लोकप्रिय बनाने के लिए प्रतिदिन एक वैज्ञानिक शब्द "आज का शब्द" के अंतर्गत सूचना पट्ट में दर्शाया जा रहा है।

डॉ.वी.तिलगम, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूरु भाषण देते हुए

4. शोध तथा विकासीय क्रियाकलाप

4.1 *विद्युतरोधक कणों के नेटवर्क द्वारा तरल क्रिस्टल-स्वर्ण नैनोकण सम्मिश्र के वैद्युत चालकत्व में वृद्धि*



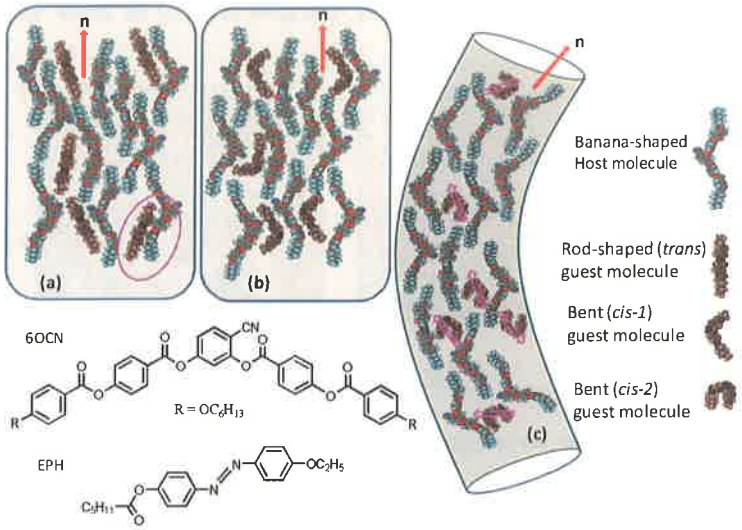
चित्र 1

हमने दर्शाया है कि जीएनपी यों युक्त नेमेटिक तरल क्रिस्टल सम्मिश्र (एलसीजी) के वैद्युत चालकत्व के परिमाण पर विद्युत रोधक एरोसिल कणों के नेटवर्क का तीव्र असर रहता है, जो उसे धातु कणों द्वारा प्राप्त किए गए मानों के पार बढा सकता है। कैलोरिमेट्री तुल्य आमाप एवं गोलीय आकार युक्त दो प्रकार के नैनोकणों की, विभिन्न मात्राओं में पद्धति में अस्तव्यस्तता को प्रभावित करने की क्षमता को पेश करती है। जेल नेटवर्क जो माध्यम की बृहत् श्यानता में परिणत होता है, परिमित तरल की उपस्थिति के बावजूद, प्रणाली के आवृत्ति आचरण को अव्यवस्थित ठोसों की प्रत्याशाओं का अनुसरण करने पर मजबूर करता है। एरोसिल कोरोना की प्रकृति (जलविरोधी/जलस्नेही) एच-बंध के लिए समस्वरण कारक उपलब्ध कराती है, तथा चालकत्व की मात्रा एवं आवृत्ति निर्भरता पर असर डालती है। हम चर्चा का प्रस्ताव रखते हैं कि अंत:स्रवण नेटवर्क में एरोसिल कणों के अधिरोपित जेल नेटवर्क के द्वारा "मृत बंधों" की मरम्मत के कारण ये तत्व उत्पन्न होते हैं, जिससे चार्ज परिवहन का मार्ग बढ जाता है (चित्र1)। ऐसी संभाव्यता से जेल के बल के नियंत्रण के द्वारा चालकत्व को प्रशस्त बनाने का रास्ता खुल जाता है। यह क्रियाविधि विद्युतरोधक मैट्रिक्स में अंत:स्थापित धातु कणों युक्त विभिन्न प्रणालियों के सामान्यीकरण के लिए सुलभ है। चूँकि इन प्रकार के जेलों की स्व-समर्थक क्षमता होती है, स्वतंत्र अस्तित्ववाली चालक प्रणालियों एवं पैटर्नीय नमूनों को प्राप्त किया जा सकता है। चालकत्व का आवृत्ति स्पेक्ट्रम पुन: सार्वत्रिक आचरण का पालन करता है। जीएनपी को जोडने पर, सार्वत्रिक मूल्य से घातांक से विचरण घटता है। रोचक बात है कि, जब विद्युत रोधक एच-बंधित नेटवर्क अधिरोपित किया जाता है, तो घातांक सार्वत्रिक आचरण को प्राप्त करता है।

यह कार्य प्रकाशित है: *अप्लै.फिस.लेट्र.*, **106**, 083110 (2015)

जाँचकर्ता: बी.कमालिया, एम.विजय कुमार, सी.वी.यलमग्गड और एस.कृष्ण प्रसाद

4.2 *बंकित-क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल में फ्रैंक प्रत्यास्थ अचरों की प्रकाश-चालित बृहत् घटौति*



चित्र 2

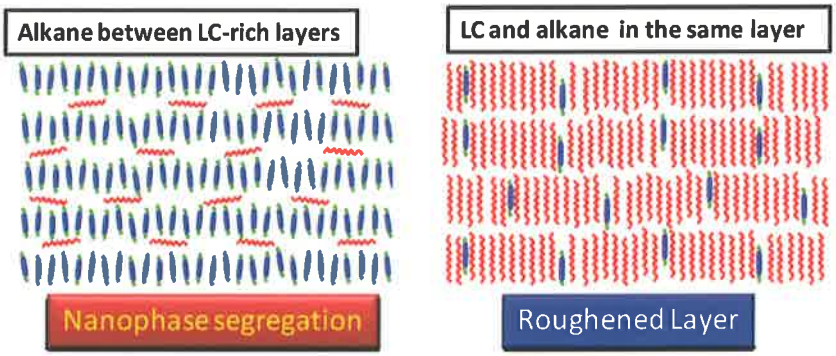
बंकित-क्रोड नेमेटिक आतिथेय तथा प्रकाश सक्रिय अतिथि मिश्रण युक्त फ्रैंक प्रत्यास्थ अचरों के सम्मिश्र पर प्रकाश समावयवीकरण के प्रभाव की जाँच की गई है। दोनों तिरछे तथा बंकित प्रत्यास्थ अचर परवर्ती प्राचल की अशक्त तापमान निर्भरता के साथ साथ तीव्र प्रकाश-प्रेरित मृदूकरण दर्शाते हैं। रोचक है कि तिरछे तथा बंकित प्रत्यास्थ अचर (K_{33})अनुपात में वृद्धि बंकन विरूपण को बनाए रखने में पद्धति के बडे रुझान को दर्शाती है। ये विशिष्टताएँ जो उत्क्रमणीय हैं, को अनुरूपता परिवर्तन एवं आण्विक पैकिंग के द्वारा स्पष्ट किया जा सकता है (चित्र 2)। बाह्य माध्यमों के द्वारा K_{33}को घटाने की क्षमता की महत्वपूर्ण संभाव्यताएँ हैं। अनेक गुणधर्म, जैसे निम्न बंकन/ तिरछे अनुपात तथा निम्न परावैद्युत विषमदैशिकता (अनुमेयता में सामान्यीकृत), जो मरोडित नेमेटिक तरल क्रिस्टल युक्ति (टीएन-एलसीडी) के बहुसंकेतन के लिए आवश्यक हैं, वर्तमान प्रणाली द्वारा प्रकाश-प्रेरित अवस्था में प्रदर्शित हैं। यह भी देखा गया है कि घूर्णीय श्यानता पर प्रकाश समावयवीकरण का अल्पतम प्रभाव होता है, जो प्रदर्शन युक्तियों के लिए एक और उपयोगी विशिष्टता है। विशेषतया बंकन प्रत्यास्थ अचर में, बृहत् घटौति मरोड-बंकन नेमेटिक प्रावस्था को प्राप्त करने में, जिसकी वर्तमान में खोज जारी है, एक आकर्षक मार्ग की ओर इशारा प्राप्त होता है।

यह कार्य प्रकाशित है: *अप्लै.फिस.लेट्ट,* **104,** 241111 (2014).

<u>**जाँचकर्ता:**</u> पी.लक्ष्मी माधुरी, एस.कृष्ण प्रसाद, उमा एस.हिरेमठ और सी.वी.यलमग्गड

4.3 *नैनोप्रावस्था पृथक्करण अथवा सतह खुरदराकरण?: एन-आल्केन - तरल क्रिस्टल द्विआधारी पद्धति में पैकिंग का नियंत्रण न्यून संख्यक करता है*

घूर्णी प्रावस्था मैट्रिक्स में तरल क्रिस्टलीय (एलसी) सम्मिश्र का समावेश करने से उत्पन्न होनेवाली दो महत्वपूर्ण विशिष्टताओं, तथा एलसी आधेभागों में विषमदैशिक खण्डों के बीच परिणामी प्रतिस्पर्धा, एवं एलिफैटिक एककों को दर्शाया गया है। पहले हम यह दिखाएँगे कि मिश्रित सम्मिश्र के संरचनात्मक अभिगुण में परिवर्तन इस बात पर निर्भर करता है कि घटकों में कौन सा अल्पमात्रात्मक संकेंद्रण में आता है: इसके आल्केन होने के संदर्भ में, द्विआधारी पद्धति के दो घटको की नैनोप्रावस्था पृथक बन जाती है, जबकि अगर एलसी अणुएँ लघु संकेंद्रण में हैं तो सतहीकृत संरचना बिना पृथकीकरण के केवल खुरदारा बनती हैं (चित्र 3)। निम्न एलसी संकेंद्रणों पर, कैलोरिमेट्रिक तथा एक्स-किरण प्रयोगों का दूसरा तथा अत्यंत महत्वपूर्ण निष्कर्ष है, घूर्णी प्रावस्था का प्रवर्तन जो असामान्य प्रावस्था अनुक्रम में परिणत होता है, जिसका उल्लेख अब तक नहीं किया गया था। आण्विक व्यवस्था के लिए संभव दृश्यावलियों की चर्चा की गई है। एक लंडाउ माडल को भी प्रस्तुत किया गया है, जो कुछ प्रेक्षित विशिष्टताओं को स्पष्ट करता है। यह तथ्य कि एक विषमदैशिक अणु उच्च अव्यवस्था सहित घूर्ण प्रावस्था का प्रवर्तन कर सकता है, प्राय: सूचित करता है कि आल्केन व्यवस्थाओं में देखी गई विशिष्टताओं की सम्पन्नता को बढाने के लिए इस मार्ग को अपनाया जा सकता है, उदा, कान्डिस प्रावस्था का प्रेक्षण।



चित्र 3

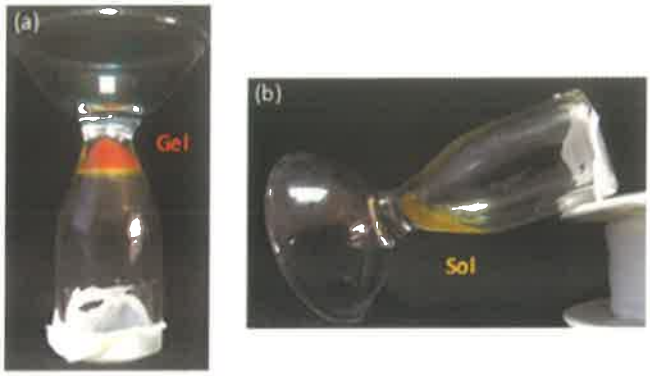
यह कार्य कॉलेज ऑफ इंजीनियरिंग एण्ड टेक्स्टाइल टेक्नालजी, हूगली के पी.के.मुखर्जी के सहयोग से सम्पन्न किया गया और प्रकाशित है: *लैंगम्यूर,* **30**, 4465 (2014).

जाँचकर्ता: एम.विजय कुमार, एस.कृष्ण प्रसाद, डी.एस.शंकर राव

4.4 *उच्च विषमदैशिक वैद्युत चालकत्व युक्त जटिल नेमेटिक तरल क्रिस्टलीय जेल का चार्ज अंतरण*

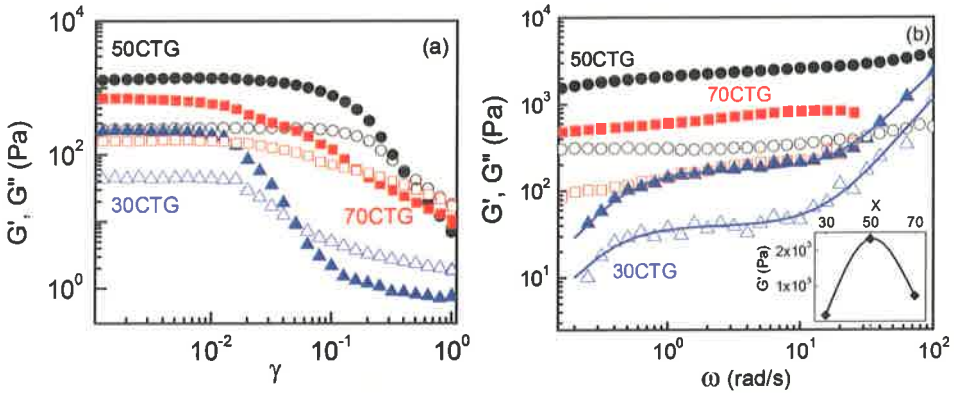
टर्मिनेलिया अर्जुना काष्ठ के निष्कर्षों से प्राप्त किरल ट्राइटर्पिनाइड के प्रयोग से उत्पन्न नेमेटिक तरल क्रिस्टल जेल के रियालाजिकल, परावैद्युत तथा प्रत्यास्थ गुणधर्मों की रिपोर्ट प्राप्त हुई है। इस नूतन जेल में, जिसमें अल्प अवयवों

के तौर पर इलेक्ट्रान-दाता तथा इलेक्ट्रान-ग्राही घटक हैं, जेलेशन तथा चार्ज-अंतरण (सीटी) सम्मिश्र रूपण सहवर्तन



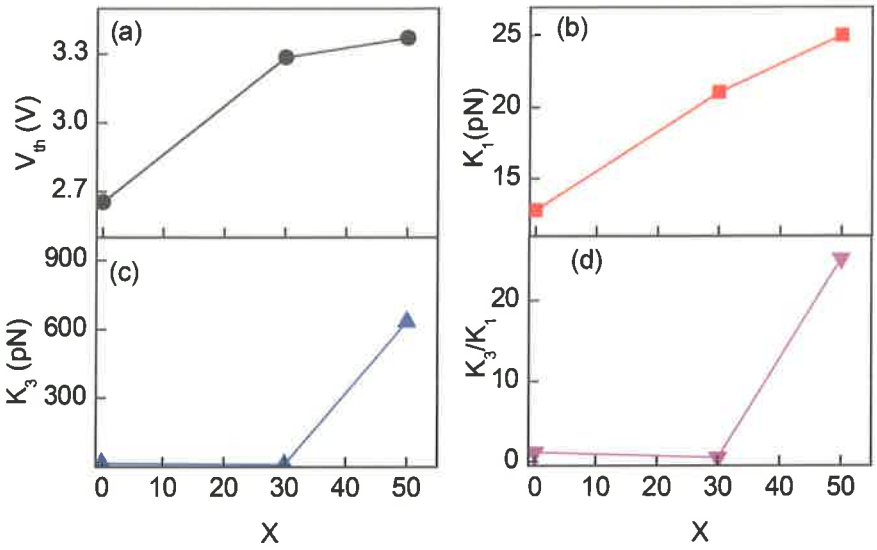
***चित्र** 1: गहरे गेरुआ रंग के सीटी जेल की गतिहीनता तथा ठोस अवस्था में मुक्त प्रवाह क्रमश: तस्वीर (ए) तथा (बी) से स्पष्ट हैं।*

में देखा जा सकता है।

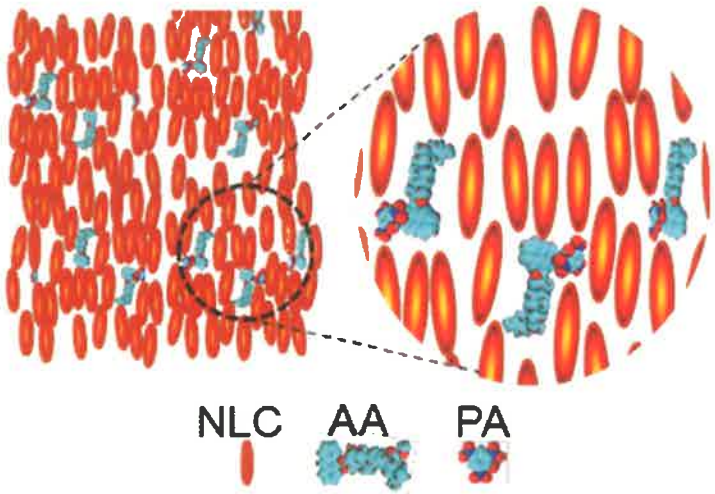


***चित्र** 2: विभिन्न सम्मिश्रों के लिए $T=25^{o}C$ पर स्टोरेज (G' : ठोस चिह्न) तथा हानि (G'' : मुक्त चिह्न) माड्युलै के (ए) श्रांति एवं (बी) कोणीय आवृत्ति निर्भरता। G' की संकेंद्रण निर्भरता (बी) के इनसेट में दिखाई गई है। इलेक्ट्रान दाता व ग्राही अणुओं के $1:1$ मोलार अनुपात (50सीटीजी) युक्त सीटी सम्मिश्र का उच्चतम प्रत्यास्थ माड्युलस मान होता है।*

बृहत् संग्रहण माड्युलस के साथ यांत्रिक तौर पर सशक्त होने के साथ साथ, अधिकतम सीटी सम्मिश्र युक्त जेल फ्रैंक बंकित प्रत्यास्थ अचर मानों को दर्शाता है, जो नैनो-न्यूटन स्तरों तक पहुँचते हैं।

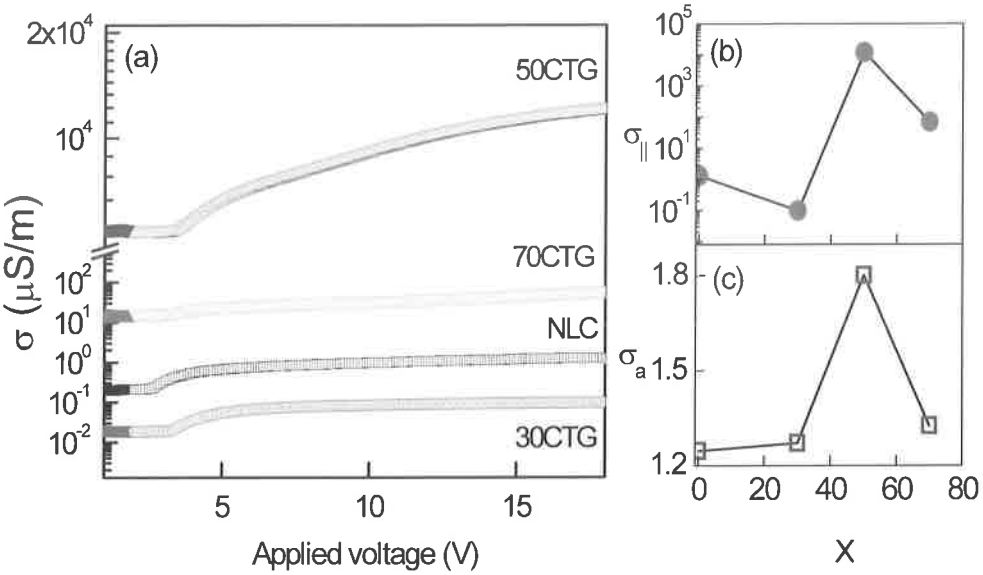


***चित्र 3**: (ए) थ्रेशहोल्ड वोल्टता (V_{th}), (बी) स्प्ले (K_1) और (सी) बंकन (K_3) प्रत्यास्थ अचरों पर सम्मिश्रों में AA : PA के मोलार अनुपात का प्रभाव एवं (डी) उनके अनुपात।*



***चित्र 4**: 50 सीटीजी सम्मिश्र में संभाव्य आण्विक पैकिंग जिससे एए तथा पीए अणुओं की प्रकृति विशेषतया प्रभावित होती है ताकि चालकत्व को अधिकतम बनाए तथा दक्ष चार्ज अंतरण बना रहे।*

अध्ययन के विशेष अंश हैं, इस जेल के लिए वैद्युत चालकत्व में 4-5 क्रम में परिमाण वृद्धि, जो 2-डी क्रम की स्तम्भीय संरचनाओं के सीटी सम्मिश्रों में और भी उच्चतर है। स्तम्भीय पद्धति की अपेक्षा वर्तमान पद्धति का महत्वपूर्ण लाभ है कि उच्च चालकत्व एसी एषण के लिए भी देखा जा सकता है, एवं नेमेटिक प्रकृति के कारण एसकी विषमदैशिक सीमाओं के बीच बदला जा सकता है। इन विशिष्टताओं में से कुछ विशिष्ट आण्विक पैकिंग शिल्प के कारण हैं, जो चार्ज वाहकों के ट्रैपिंगों को घटाता है।



***चित्र 5**: एनएलसी तथा सीटी जेलों के लिए (ए) चालकत्व(σ) बनाम अनुप्रयुक्त वोल्टता(V)। निम्न तथा उच्च वोल्टता पक्षों पर सीमक मान क्रमशः $\sigma_{\parallel}$ तथा $\sigma_{\perp}$ के अनुरूप होंगे। (बी) एनएलसी तथा तीन सम्मिश्रों के लिए $\sigma_{\parallel}$ 50सीटीजी के मामले में उच्चतम मान दर्शाता है। (सी) $\sigma_{\parallel}$ तथा $\sigma_{\perp}$ का अनुपात चालकत्व विषमदैशिकता (σ_a) देता है, जिसकी संकेंद्रण निर्भरता दिखाई गई है। 50 सीटीजी के लिए विषमदैशिकता भी उच्चतम है।*

यह कार्य ब्राजा जी बैग एवं आर.मजूमदार (विद्यासागर विश्वविद्यालय, मिदनापुर) के सहयोग से सम्पन्न किया गया और प्रकाशित है: *ज.अप्लै.फिस.* **116**, 154902 (2014)

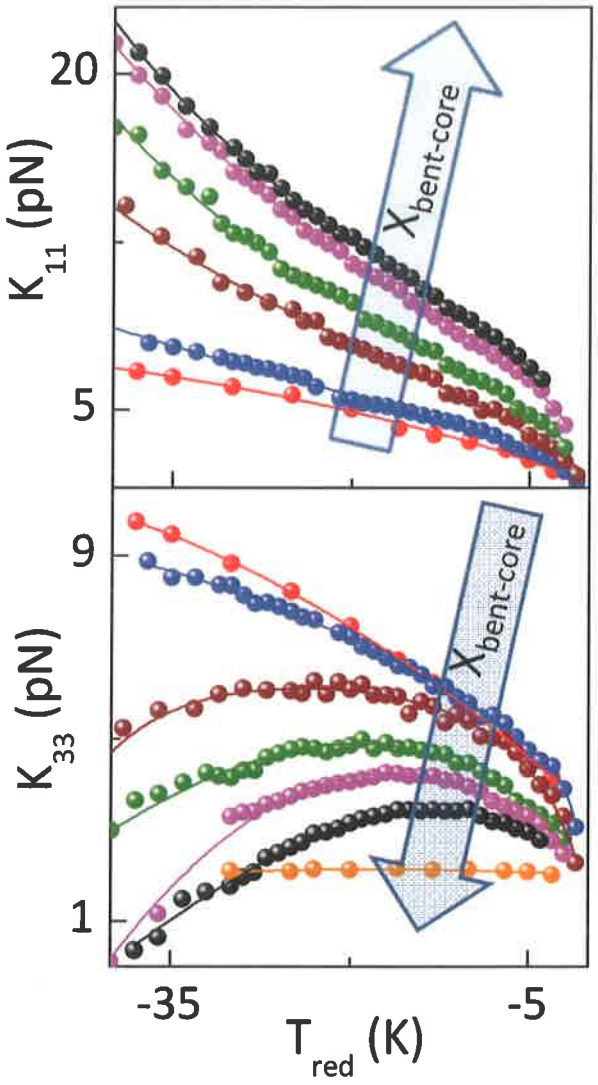
जाँचकर्ता: गीता जी.नायर, आर.भार्गवी, एवं एस.कृष्ण प्रसाद (सीएनएसएमएस)

4.5 तीव्र ध्रुवीय बंकित-क्रोड एवं छड-सदृश नेमेटिक तरल क्रिस्टलों की द्विआधारी पद्धति पर श्यान प्रत्यास्थ जाँच

नेमेटिक माध्यम के श्यान प्रत्यास्थ गुणधर्म प्रदर्शी साधनों की दोनों स्थैतिक एवं गतिक अनुक्रिया को बहुत हद तक नियंत्रित करते हैं। अनुप्रयोग के दृष्टिकोण के अलावा, बंकित क्रोड नेमेटिक (बीसीएन) पर अध्ययन आकार में विचरण पर असर, तथा श्यान प्रत्यास्थ अचरों पर संभाव्य ध्रुवीय क्रम, क्रम प्राचल एवं उसके उच्चावचन की बेहतर जानकारी को प्राप्त करने के लिए मौलिक महत्व के हैं। सुविचारित छड-सदृश नेमेटिक (आरएलएन) के लिए सामान्यतया सच मानी गई विशिष्टताएँ, बीसीएन: आरएलएन के लिए $K_{11} < K_{33}$ के मामले में लागू नहीं हैं, किंतु बीसीएन के लिए विपर्यय ($K_{11} > K_{33}$) संभवत: सर्वदा ही सच है, बीसीएन के लिए घूर्णी श्यानता आरएलएन के मानों से काफी अधिक हैं, आदि। यहाँ हम बीसीएन-आरएलएन द्विआधारी पद्धति में श्यान प्रत्यास्थ अचरों पर

विस्तृत अध्ययन की चर्चा करते हैं, जिसमें दोनों अवयव शुद्ध नेमटोजेन हैं तथा कोई भी मिश्रण अन्य मध्य प्रावस्था को दर्शाते नहीं हैं।

आरएलएन में बीसीएनके विभिन्न संकेंद्रणों (X wt%) पर प्रयोग सम्पन्न किए गए हैं। समतल अभिविन्यस्थ नमूने के वैद्युत क्षेत्र चालित फ्रीडरिक्स्ज़ पारगमन का प्रयोग प्रत्यास्थ अचरों के निर्धारण के लिए किया गया। धारिता-वोल्टता से प्रत्यास्थ अचरों के निष्कासन के लिए रेखाचित्रों को प्रयुक्त किया गया। निष्कर्ष दर्शाते हैं कि बढते X के साथ परावैद्युत विषमदैशिकता एकरूपता से बढती है। सार्वतिक में ? के तापीय विचरण, व साथ ही नेमेटिक प्रावस्था में औसत मान, छड-सदृश पद्धति के काफी तनुकरण तक के पर्याप्त समानांतरविरोधी अन्योन्यक्रियाओं का संकेत करते हैं। तिरछे तथा बंकित प्रत्यास्थ अचर के सापेक्ष परिमाण बीसीएन मिश्रण के आश्चर्यजनक रूप से निम्न (X=30%) अंश पर भी मानक छड-सदृश आचरण ($K_{11}< K_{33}$) से अकसर बदल जाते हैं, जो बंकित-क्रोड सामग्रियों ($K_{11}>K_{33}$) के लिए देखे गए हैं। अधिक आश्चर्यजनक है कि, कुछेक मध्यस्थ मिश्रण K_{33}के मध्योन्नत आकार के तापीय विचरण को दर्शाते हैं। हमने दर्शाया है कि प्रत्यास्थ अचरों की क्रम प्राचल निर्भरता का सुस्पष्ट निरूपण पारम्परिक तौर पर अप्रयुक्त, तृतीय क्रम के शब्दों युक्त अभिव्यक्ति से किया जा सकता है।



चित्र. 1: विभिन्न X_{BCN} के लिए K_{11} तथा K_{33} का तापीय विचरण; मध्यस्थ X के लिए K_{11} के मान में महत्वपूर्ण वृद्धि है, तथा अधिकतम X के उच्चतर मान के लिए देखा जा सकता है। K_{33} बनाम X मध्योन्नत आकार के आचरण को दर्शाते हैं जो विशुद्ध मिश्रणों के लिए अनुपस्थित है।

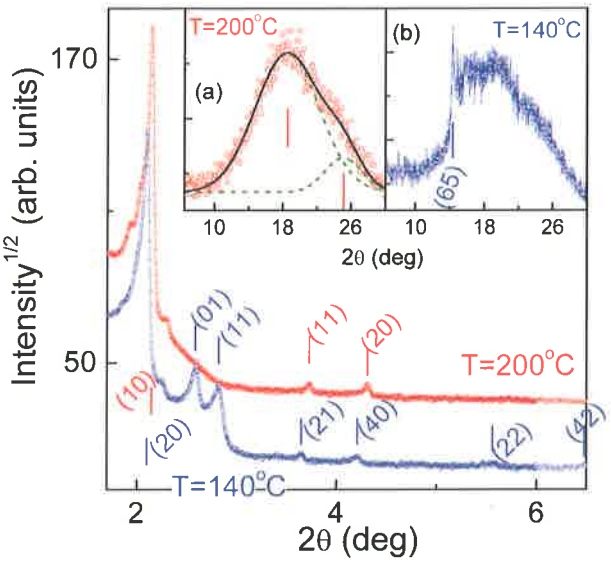
निष्कर्ष में दोनों तिरछे तथा बंकन प्रत्यास्थ अचरों की तापीय निर्भरता साहित्य में दर्शाई गई विशिष्टताओं से पृथक हैं। निष्कर्ष इशारा करते हैं कि नेमेटिक माध्यम की प्रत्यास्थ विषमदैशिकता के समायोजन के लिए बंकन-छड मिश्रण सर्वोत्तम अभ्यर्थी हैं, यह विशिष्टता प्रदर्शी साधनों के लिए संभाव्य अभिरुचि का तत्व है।

यह कार्य विग्नर रिसर्च सेंटर फार फिसिक्स, इन्स्टिट्यूट फार सालिड स्टेट फिसिक्स एण्ड आप्टिक्स ऑफ हंगेरियन अकादमी ऑफ साइन्सस, पोस्ट ऑफिस बाक्स 49,एच-1525 बुडापेस्ट, हंगेरी के के.फोडर क्सोरबा के साथ सहयोग से सम्पन्न किया गया। यह कार्य प्रकाशित है: श्रीविद्या पार्थसारथी, डी.एस.शंकर राव, के.फोडर क्सोरबा, एवं एस.कृष्ण प्रसाद, *ज.फिस.केम.बी,* **118,** पीपी 14526–14535 (2014).

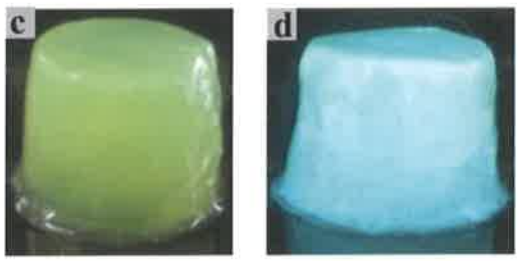
जाँचकर्ता: श्रीविद्या पार्थसारथी, डी.एस.शंकर राव, एवं एस.कृष्ण प्रसाद

4.6 *डिस्काटिक आक्साडियाज़ोलवत् मध्यजीनों के विशुद्ध सुगंधित π-π चालित स्व-सम्मुच्चय द्वारा अधिजलेशन*

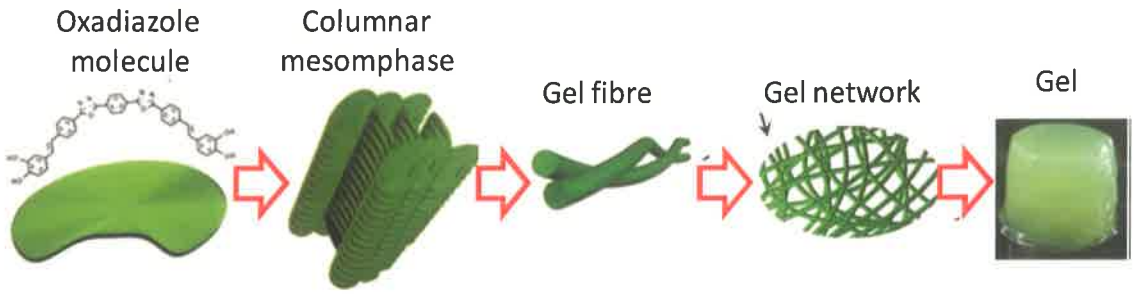
विभिन्न प्रायोगिक साधनों के प्रयोग द्वारा आक्साडियाज़ोल-आधारित स्टिलबेन अणुओं के भौतिक गुणधर्मों की जाँच की गई है। एक्स किरण विवर्तन अध्ययनों ने दर्शाया है कि श्रृंखला के निम्नतर सदस्य स्मेक्टिक प्रावस्था रूपित करते हैं, जबकि आल्किल कडी सदस्य स्तम्भीय मध्यप्रावस्था रूपित करते हैं। रोचकतया, वे 2-विमावाले षट्कोणीय जालिका युक्त स्तम्भीय प्रावस्था से तिरछी स्तम्भीय प्रावस्था में रूपांतरण दिखाते हैं। श्रृंखला के उच्चतम सदस्य ने घोलों में सम्मुच्चयों के निर्माण की तीव्र प्रवृत्ति दिखाई, जिससे कार्बनिक विलयों में स्थिर जेल का निर्माण होता है। जेल जो असामान्य उच्च तापीय तथा यांत्रिक स्थिरता युक्त हैं, का कारण सुगंधित π–π व्यवस्था तथा जेल फाइबरों में अणुओं की स्तम्भीय व्यवस्था का एकत्रित प्रभाव हो सकता है। एक्सआरडी के प्रयोग से अन्वेषित शुष्क जेल की संरचना से नैनोफाइबरों के अंदर अणुओं की स्तम्भीय व्यवस्था का संकेत मिलता है।



चित्र 2: श्रृंखला के उच्चतर सदस्यों का उच्च तापमान col_h तथा निम्न तापमान col_{ob} प्रावस्था में (hkl) सूचीकरण के साथ एक्स आरडी स्कैन। इनसेट विवर्तन पैटर्न के व्यापक कोण क्षेत्र को निरूपित करता है।



चित्र 3: कक्ष तापमान में जेल का सामान्य प्रकाश (बाए) तथा यूवी (λ = 365 nm) प्रदीपन (दाए) के अधीन फोटोग्राफ।).



चित्र 4: *स्व-अवलम्बी जेल के क्रमिक निर्माण संबंधी आरेखीय निरूपण*

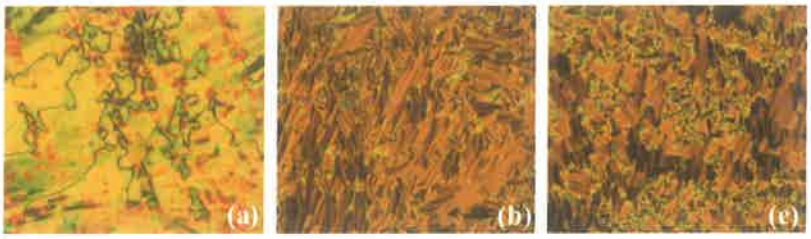
यह कार्य सुरेश दास, फोटोसाइन्सस एण्ड फोटोनिक्स अनुभाग, रसायन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी प्रभाग, एनआईआईएसटी एण्ड नेटवर्क ऑफ इन्स्टिट्यूट्स फार सोलार एनर्जी, सीएसआईआर, तिरुवनंतपुरम 695019, भारत के साथ सहयोग से सम्पन्न किया गया। यह कार्य प्रकाशित है: *ज.एम.केम.सो,* **136,** 5416–5423 (2014).

जाँचकर्ता: डी.एस.शंकर राव, एवं एस.कृष्ण प्रसाद

4.7 ब्रकित-क्रोड नेमटोजेन्स

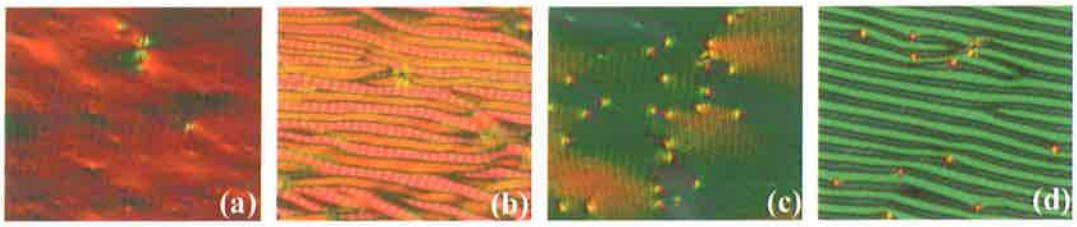
बंकित-क्रोड नेमटोजेनों का महत्व फेरोवैद्युत एवं द्विअक्षीय नेमेटिक तरल क्रिस्टलों के निर्माण की उनकी साध्यता के कारण है। ये दोनों तरल क्रिस्टल प्रदर्शन अनुप्रयोग के दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण हैं। वे किरल क्षेत्र तथा वैद्युत-संवहन पैटर्न जैसे असामान्य गुणधर्मों को भी दर्शाते हैं, जिसे हम पारम्परिक नेमेटिक तरल क्रिस्टलों में नहीं पाते।

2005 में, हमने असामान्य नेमेटिक आचरण को दर्शाते दो बंकित-क्रोड नेमटोजेनों की सूचना दी थी, जिससे विश्व भर में द्विअक्षीय नेमेटिक तरल क्रिस्टलों की जाँच प्रारम्भ हुई थी। तथापि, उनके उच्च संक्रमण तापमानों के कारण ये नेमटोजेन भौतिक अध्ययनों के लिए समेचित नहीं थे। अतएव, इस समस्या के निवारण के लिए, हमने विभिन्न बंकित-क्रोड मिश्रणों का संश्लेषण पार्श्विक घटकों से किया। ये सभी मिश्रण अ-सममित अणुओं से निर्मित हैं एवं हमने देखा कि पार्श्विक प्रतिस्थापन के कारण संक्रमण तापमान पर्याप्त घट काफी घट गए हैं। प्रारम्भ में इन मिश्रणों के तरल क्रिस्टलीय गुणधर्मों का अध्ययन पीओएम तथा डीएससी के प्रयोग से किया गया। विभिन्न मध्यप्रावस्थाओं में आण्विक संगठनों की जाँच एक्सआरडी अध्ययनों की सहायता से की गई तथा एन मध्यप्रावस्थाओं के असामान्य गुणधर्मों की जाँच ई-ओ अध्ययनों के द्वारा की गई।



चित्र: समानुवर्ती तरल से शीतलन पर मिश्रणों में से एक(6.D.18) के लिए पीओएम संरचना: (ए) 135°C पर एन मध्यप्रावस्था की तंतु सदृश संरचना, (बी) 105°C पर एसएमए मध्यप्रावस्था की नाभिक-शंकवाकार संरचना और (सी) 90°C पर एसएमएक्स, मध्यप्रावस्था की अनिर्दिष्ट संरचना।

इन नमूनों की समतल अभिविन्यस्थ एन मध्यप्रावस्था पर वैद्युत क्षेत्र के अनुप्रयोग से, उच्च वोल्टता एवं उच्च आवृत्तियों पर उन्होंने अपने एन मध्यप्रावस्था में तीव्र जलगतिकी अस्थिरताओं को सूचित करते हुए वैद्युत-संवहन पैटर्न रूपित किया। इससे आशय मिलता है कि मध्यप्रावस्था ऋणात्मक परावैद्युत विषमदैशिकता की है।



चित्र: मिश्रणों में से एक 6.F.18 की नेमेटिक प्रावस्था के क्षेत्र-प्रेरित संरचनात्मक परिवर्तन (ए)7.2 $V\mu m^{-1}$, 130 Hz;(बी) 125°C पर 9.8 $V\mu m^{-1}$, 130 Hz (सी) 7.2 $V\mu m^{-1}$, 130 Hz और (डी) 141°C पर 9.8 $V\mu m^{-1}$, 130 Hz

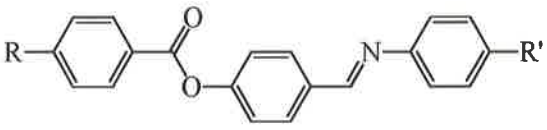
चूँकि इन मिश्रणों की -N=N- श्रृंखला है, हमने इन मिश्रणों पर गुणात्मक प्रकाश-प्रेरित अध्ययन सम्पन्न किया। हमने इन मिश्रणों में दोनों उनकी घोल एवं नेमेटिक मध्यप्रावस्था में प्रकाश संवेदकता देखी।

उपरोक्त सभी निष्कर्षों की विस्तृत चर्चा युक्त हस्तलिपि तैयाराधीन है।

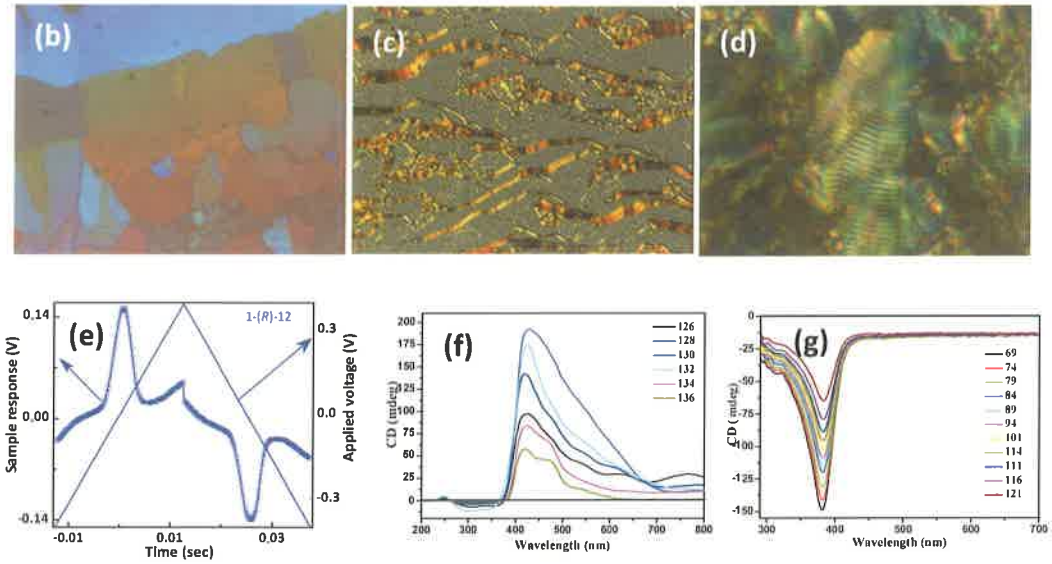
जाँचकर्ता: एन.जी.नागवेणि एवं वीणा प्रसाद

4.8 तीन वलय किरल तरल क्रिस्टलों (एलसी) की पाँच एनान्शियोमरिक जोडियों की डिजाइन, संश्लेषण तथा अभिलक्षणन सम्पन्न।

(ए)



R' = (*S*)-Octyloxy
1-(*S*)-8 : R = OC_8H_{17} ; **1-(*S*)-9** : R = OC_9H_{19} ; **1-(*S*)-10**: R = $OC_{10}H_{21}$;
1-(*S*)-11 : R = $OC_{11}H_{23}$; **1-(*S*)-12** : R = $OC_{12}H_{25}$
R' = (*R*)-Octyloxy
1-(*R*)-8 : R = OC_8H_{17}; **1-(*R*)-9** : R = OC_9H_{19}; **1-(*R*)-10**: R = $OC_{10}H_{21}$;
1-(*R*)-11: R = $OC_{11}H_{23}$; **1-(*R*)-12** : R = $OC_{12}H_{25}$



*चित्र 1. (ए) मेसोजीनों की सामान्य आण्विक संरचना का संश्लेषण किया गया। **1-(R)-10** की मध्यप्रावस्थाओं के प्रकाशिक संरचनात्मक पैटर्नों के मैक्रोफोटोग्राफ; (बी) BP-I/II की प्लेटलेट बनावट; (सी) N*प्रावस्था की तेलीय रेखा बनावट ; (डी) SmC* प्रावस्था के लिए देखी गई ऊपर समदूरी स्थित रेखाओं युक्त पंखा-आकार की बनावट ; (ई) **1-(R)-12** की SmC*प्रावस्था के लिए दर्ज त्रिकोणाकार-तरंग के अनुप्रयोग पर प्राप्त स्विचन धारा अनुक्रिया शिखर। (एफ) तथा (जी) **1-(R)-9** एनान्शियोमर की N*(एफ) तथा SmC*(जी) प्रावस्थाओं में तापमान के फलन के तौर पर प्राप्त सीडी स्पेक्ट्रा।*

एनान्शियोमरों की पाँच जोडियों (चित्र 1ए) को मध्यरूपात्मकता एवं प्रकाशिक गुणधर्मों के लिए तैयार कर जाँच की गई है। एनान्शियोमरों की हर जोडी में एक छोर पर (*R*)-2-आक्टिलाक्सि तथा (*S*)-2-आक्टिलाक्सि कडियाँ होती हैं जबकि दूसरा अंतक *n*-आल्काक्सि पृच्छ से प्रतिस्थापित होता है। तापीय अध्ययन सभी दस मिश्रणों के एकसमान आचरण को अनावरित करते हैं, यह सुझाव देते हुए कि *n*-आल्काक्सि पृच्छ की लम्बाई में परिवर्तन का कोई प्रभाव देखे गए प्रावस्था क्रम पर नहीं पडता, जैसे BP-I/II (चित्र 1बी) -N*(चित्र 1सी) - SmC*(चित्र 1डी) -SmX। तथापि, संक्रमण तापमान व अतएव, N* तथा SmC* प्रावस्थाओं की तापीय व्याप्ति इस विचरण पर क्रांतिक निर्भरता दिखाती हैं। SmC*प्रावस्था की तापमान श्रेणी *n*-आल्काक्सि कडी की लम्बाई के साथ चौडी बनती है। 20-55°C की तापीय श्रेणी पर, फेरोवैद्युत SmC*प्रावस्था की उपस्थिति मैक्रोस्कोपीय, कैलोरीमेट्रीय, एक्सआरडी तथा वैद्युत-प्रकाशिक (चित्र 1ई) अध्ययनों से स्थापित की गई है; परिकलित *Ps* मान 100 nC cm^{-2} के ऊपर पाया गया। एनान्शियोमरों की एक जोडी की N* तथा SmC* प्रावस्थाओं की पतली फिल्मों के लिए प्राप्त किया गया सीडी स्पेक्ट्रा सर्वोत्तम शीश-बिम्ब संबंध प्रदर्शित करता है, जो प्रावस्थाओं के माक्रोस्कोपीय हेलिसस के विलोमपन को सूचित करता है (चित्र 1एफ-जी)। मापन एनान्शियोमर की N* तथा SmC* प्रावस्थाओं के हेलिसस के विलोम मरोड-तत्व को पुष्ठ करते हैं।

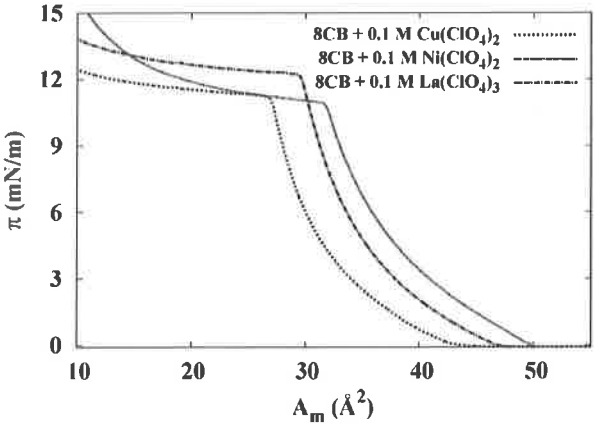
यह कार्य प्रकाशित है: *न्यू ज.केम.*, **39**, 2011-2027, 2015.

जाँचकर्ता: बी.एन.वीरभद्रस्वामी, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद एवं सी.वी.यलमग्गड।

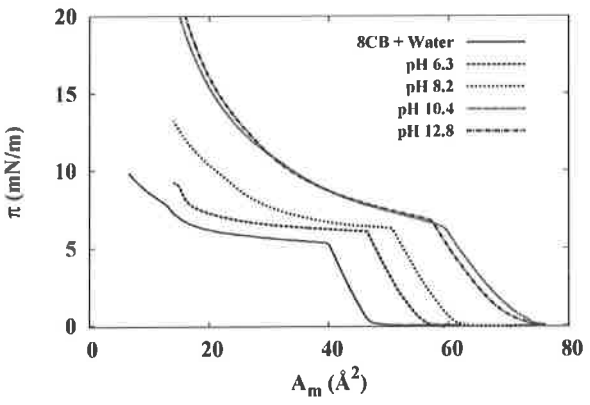
4.9 वायु- जलीय इलेक्ट्रोलाइट अंतरापृष्ठ पर मेसोजेनिक ऐम्फोफिलिक अणु के संघनन पर केटियानों का असर

हम मेसोजेनिक अणु, 4-आक्टिल-4-बाईफिनाईल-कार्बोनैट्रैल (8सीबी) की जलीय उपप्रावस्था में विलीन कुछ केटियानों (Na^+, Cu^{2+}, Ni^{2+}, La^{3+} तथा Al^{3+}) के साथ परस्परक्रियाओं की रिपोर्ट करते हैं। सतह मेनोमेट्री अध्ययन दर्शाते हैं कि डाई-(Ni^{2+} तथा Cu^{2+}) एवं ट्रैवेलेंट (La^{3+}) आयन क्षेत्र में प्रति अणु संघनन को प्रोत्साहित करते हैं एवं एकल सतह के स्थायित्व को बढाते हैं (चित्र 1)। इसकी सूचना पात् दाब तथा संपीडन प्रत्यास्थ माड्युलस के मानों में वृद्धि से मिलती है। Al^{3+} केटियान के संदर्भ में परक्लोरेट तथा क्लोराइड अनियनों के बीच विशिष्ट अयान प्रभाव से देखा जाता है। उपप्रावस्था में एकलसंयोजक आयनों (Na^+) की उपस्थिति 8CB की समताप रेखा को प्रभावित नहीं करती। तथापि, इस मामले में, pH (>6) के साथ, समताप रेखा उच्चतर क्षेत्र प्रति अणु में स्थानांतरित होती है (चित्र 2)। 8CB एकलपरत के लिए परिकलित अतिरिक्त गिब्ब्स मुक्त ऊर्जा एकल संयोजक आयनों के लिए विकर्षक परस्परक्रिया सूचित करती है तथा उपप्रावस्था में बहुसंयोजक आयनों के लिए आकर्षक परस्परक्रिया सूचित करती है। गतिकी अध्ययन तथा एल्लिप्सोमेट्रिक अधिशोषण समताप रेखाएँ सूचित करती हैं कि बहुसंयोजक आयन 8CB एकलपरत को बहुत हद तक विक्षुब्ध कर देती हैं।

हमारे अध्ययन सूचित करते हैं कि वायु- इलेक्ट्रोलाइट अंतरापृष्ठ पर 8CB एकलपरत के साथ आयनों की परस्परक्रिया को उच्चतर संयोजकता के केटियानों तथा बृहत्तर आमाप, उच्चतर ध्रुवीकरणीयता व कयोट्रोपिक प्रकृति के आयनों को चुनने के द्वारा प्रोत्साहित किया जा सकता है। ये तत्व महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं एवं संक्रमण के स्थिरीकरण को पर्याप्त प्रभावित कर सकते हैं।



चित्र. 1



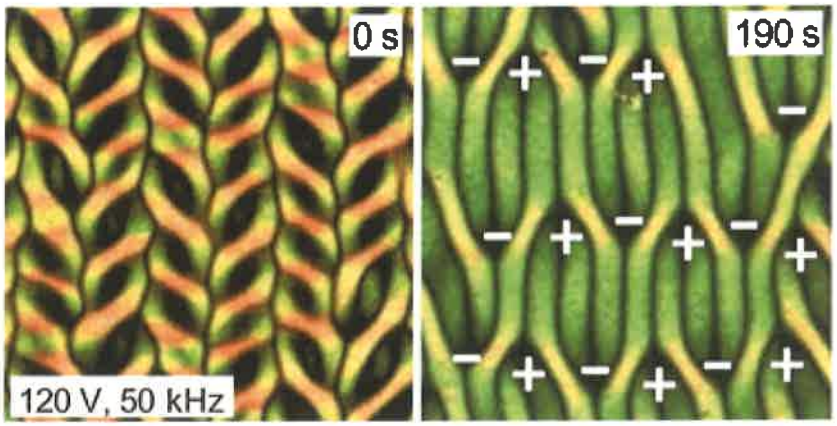
चित्र. 2

यह कार्य प्रकाशित है: शिल्पा हरीश टी और पी.विश्वनाथ, *फिस.केम.केम.फिस*, **16**, 1276-1282 (2014).

जाँचकर्ता: शिल्पा हरीश टी और पी.विश्वनाथ

4.10 बंकित क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल की वैद्युतसंवहन समतल स्थित सामान्य लपेटित अवस्था में विस्थापन तथा मेटास्टेबल फीते

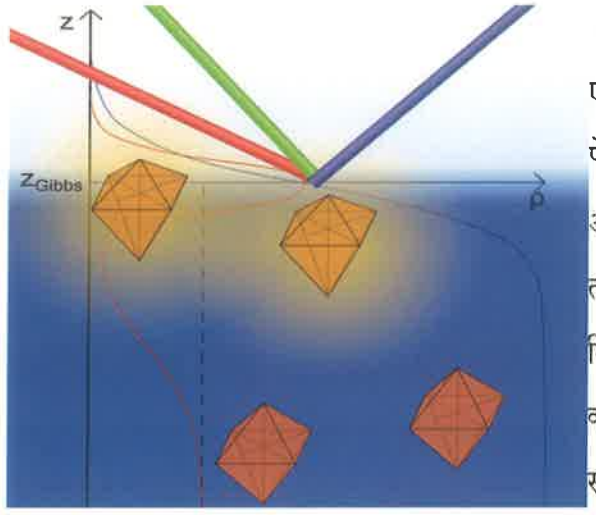
हम बंकित क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल की वैद्युतसंवहन समतल-स्थित चक्करदार अवस्था में विपरीत सांस्थितिक चार्ज के छोर विस्थापनों के निर्माण, गतिकी एवं लोप संबंधी प्रायोगिक निष्कर्षों की रिपोर्ट करते हैं। युगल, एक दूसरे की ओर विपरीत चार्जित त्रुटियों का प्रकटन दो-चरणों की प्रक्रिया है। मानक वैद्युतसंवहन के नेमेटिक लपेटों के मामले के सदृश बृहत् विभाजन पर करीबन स्थिर वेग तथा लोप के समीपस्थ त्वरित गति देखी जाती है। नियंत्रण प्राचल के एकाएकी, तीव्र उत्थापन पर प्रत्यावर्ती ध्रुवता के विस्थापनों के आवधिक व्यूह उत्पन्न होते हैं। तरंग लोप श्रृंखलाओं के बीच प्रकट होती फीती संरचनाएँ मेटास्टेबल होती हैं, और उनका काल के साथ विघटन विस्थापन घनत्व में घातांकी घटौति देखी जा सकती है। लोप श्रृंखलाओं की प्रारम्भिक आवधिकता भी बढते क्षेत्र के साथ घातांकी तौर पर घटती है।



यह कार्य प्रकाशित है: के.एस.कृष्णमूर्ति, पी.ताडपत्री और पी.विश्वनाथ, ***साफ्ट मैटर***, 10, 7316–7327 (2014).

जाँचकर्ता: के.एस.कृष्णमूर्ति, पी.ताडपत्री और पी.विश्वनाथ

4.11 *वायु- जल अंतरापृष्ठ पर आयनों की सममिति का विखण्डन*



अवरक्त-दृश्य योग-आवृत्ति पीढी स्पेक्ट्रोस्कोपी (एसएफजी) एवं सतह तनन मापनों से विलीन इलेक्ट्रोलाइट पोटाशियम फेरोसाइनाइड $K_4[Fe(CN)_6]$ पर द्रव्य-वायु अंतरापृष्ठ के असर। एसएफजी एक सतह विशिष्ट अरैखिक प्रकाशिक तकनीक है जो विस्तृत प्रावस्था से अति कम अथवा बिना किसी योगदान के अधिशोषित वर्गों के कम्पायमान स्पेक्ट्रम को दर्ज करती है। विधाएँ जो देनों रामन तथा अवरक्त सक्रिय हैं, एसएफजी संकेत में परिणत होती हैं। चूँकि $[Fe(CN)_6]^{4-}$ बिंदु समूह O_h में आते हैं, बिना विरूपण के, जो सममिति में घटौति में परिणत होता हे, कोई भी कम्पायमान विधा एसएफजी सक्रिय नहीं है। हमारे स्पेक्ट्रा बिना व्युत्क्रम केंद्र के, उपसमूहों में अंतरापृष्ठ पर आयनों की सममित घटौति के लिए प्रायोगिक सबूत उपलब्ध कराते हैं। आयनों का विरूपण अंतरापृष्ठ पर असममित परिसर का प्रत्यक्ष परिणाम है एवं यह इस लेख में चर्चा का विषय है। अंतरापृष्ठीय जल के एसएफजी स्पेक्ट्रा का प्रयोग अंतरापृष्ठ पर आयनों के वितरण में और अधिक जानकारी प्राप्त करने के लिए किया गया। आगे, सतह तनन साम्यावस्था समताप रेखा के संयुक्त डाटा तथा एसएफजी स्पेक्ट्रा आयन की गैर-एक तान अंतरापृष्ठीय संकेंद्रण रेखाचित्र को सूचित करते हैं।

यह कार्य ई.ब्रैण्ड्स, डा.पी.काराजियोर्जिव तथा प्रो.ह्यूबर्ट माट्शमैन, यूनिवर्सिटि आफ रेजेन्सबर्ग, जर्मनी के साथ सहयोग से सम्पन्न किया गया। यह कार्य प्रकाशित है: ई.ब्रैण्ड्स, डा.पी.काराजियोर्जिव, पी.विश्वनाथ तथा एच. माट्शमैन, *ज.फिस.केम.सी,* 118 (4), 26629–266233 (2014).

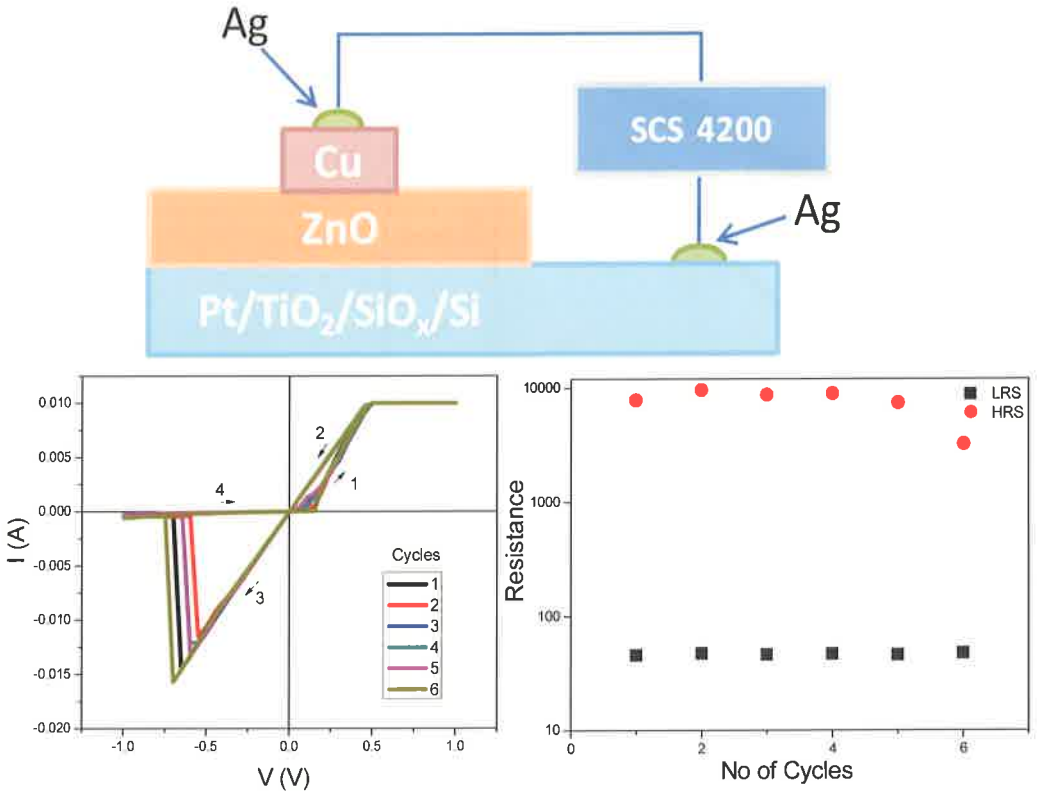
जाँचकर्ता: पी.विश्वनाथ

4.12 *आरएफ मैग्नेट्रान स्पट्टरित ZnO पतली फिल्मों का प्रतिरोधी स्विचन आचरण*

इस कार्य में धातु/ZnO/Pt साधन के विन्यास एवं प्रतिरोधी स्विचन आचरण के अध्ययन से संबंधित है। RF मैग्नेट्रान तडतडाहट के द्वारा Pt/Si उपस्तरों पर ZnO फिल्मों को निक्षेपित किया गया तथा डीसी तडतडाहट के द्वारा Cu, Al आदि जैसे सर्वोच्च इलेक्ट्रोडो को निक्षेपित किया गया। हमारी ZnO फिल्मों की XRD डाटा 34.435° के 2θ मान पर अभिलाक्षणिक शिखर दर्शाता है, जो (002) समतल को सूचीबद्ध है। c अक्ष पर अभिविन्यस्थ वृद्धि के

साथ यह षट्कोणीय वुट्ज़ाइट संरचना, सुक्रिस्टलीकृत ZnO फिल्मों के निर्माण को पुष्ट करती है। प्रतिरोधी स्विचन अध्ययनों के लिए निर्मित यह Cu/ZnO/Pt युक्ति का आरेख चित्र 1(ए) में दिखाया गया है।

निचले Pt इलेक्ट्रोड को भूसम्पर्कित कर I-V अभिलक्षणों को मापा गया व ऊपरी Cu इलेक्ट्रोड को घनात्मक/ ऋणात्मक बयास अनुप्रयुक्त किया गया। प्रारूपिक तौर पर, हम घनात्मक चक्र में एक छोटे हिस्टरिसिस लूप को देखते हैं, जो चित्र 1(बी) में दिखाया गया है। जब वोल्टता ऋणात्मक चक्र में 0 से -1 V तक पसरित होती है, धारा 0.6 V के आसपास निम्नतर मानों पर तेजी से आ जाती है, जो एलआरएस से एचआरएस के स्विचन को सूचित करता है। घनात्मक चक्र में अगले पसरण के दौरान, युक्ति बिना तेज स्विचन के, एचआरएस से एलआरएस में स्थिति बदलती है।

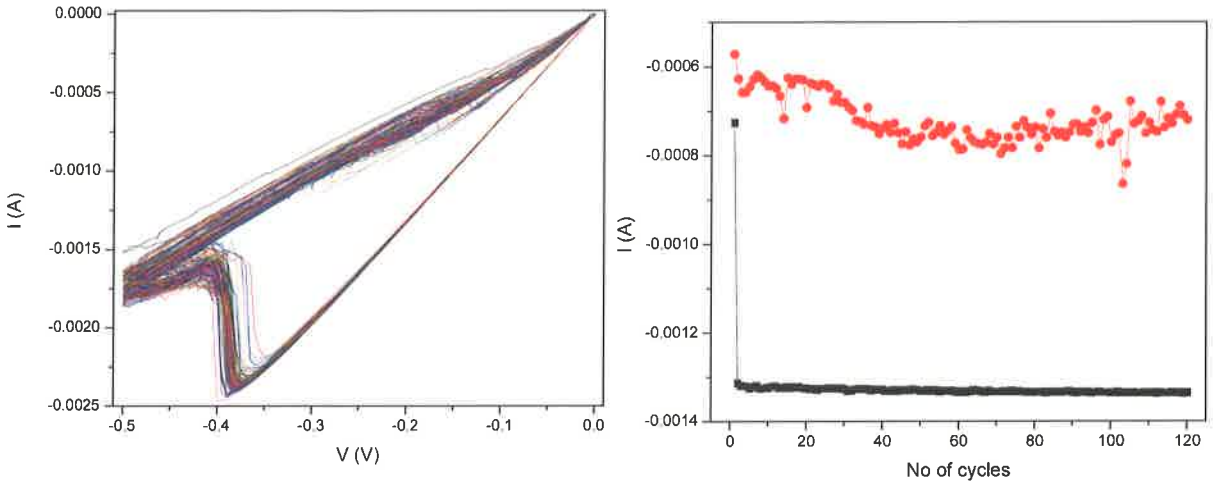


चित्र.1 (ए) Cu/ZnO/Pt साधन का आरेख, (बी) I-V अभिलक्षणन एवं (सी) हमारे Cu/ZnO/Pt साधन के अवधारण अभिलक्षणन

निम्नतर वोल्टता व्यवस्था में ऋणात्मक बयास के कारण, युक्ति ओमिक चालन को दर्शाती है, जो निचले इलेक्ट्रोड से ऊपरी इलेक्ट्रोड की ओर आक्सीजन रिक्तियों के कारण उत्पन्न तंतुमय चालन पथ के निर्माण के कारण है। उच्चतर वोल्टता व्यवस्था में, एलआरएस से एचआरएस में स्विचन पूल-फ्रेंकल उत्सर्जन से नियंत्रित है। तीव्र जूल

तापन के कारण तंतुओं का भंजन होता है। चित्र 1(सी) –0.25 V पर हमारी Cu/ZnO/Pt युक्ति के अवधारण अभिलक्षणों को दर्शाता है, जो ~ 200 का एचआरएस से एलआरएस प्रतिरोध अनुपात को सूचित करता है। हमने ~290 nm स्थूलता की ZnO पतली फिल्मों में प्रतिरोधी स्विचन को देखा है। तथापि मोटी ZnO फिल्मों में एचआरएस से एलआरएस अनुपात एक क्रम कम का पाया गया।

हमने Al/ZnO/Pt युक्तियों में स्पष्ट प्रतिरोधी स्विचन को देखा (चित्र 2)। Cu/ZnO/Pt युक्ति की अपेक्षा, जिसके लिए उच्च वोल्टता निर्माण की आवश्यकता नहीं होती, Al/ZnO/Pt युक्ति के लिए -2.5 V तक वैद्युत निर्माण आवश्यक होता है। साथ ही, कालक्रम में हम युक्तियों के स्थायित्व का भी अध्ययन कर रहे हैं तथा कालप्रभावन असर को समझ रहे हैं।



चित्र. 2 हमारे Al/ZnO/Pt साधन के I-V अभिलक्षणन तथा (सी) अवधारण अभिलक्षणन

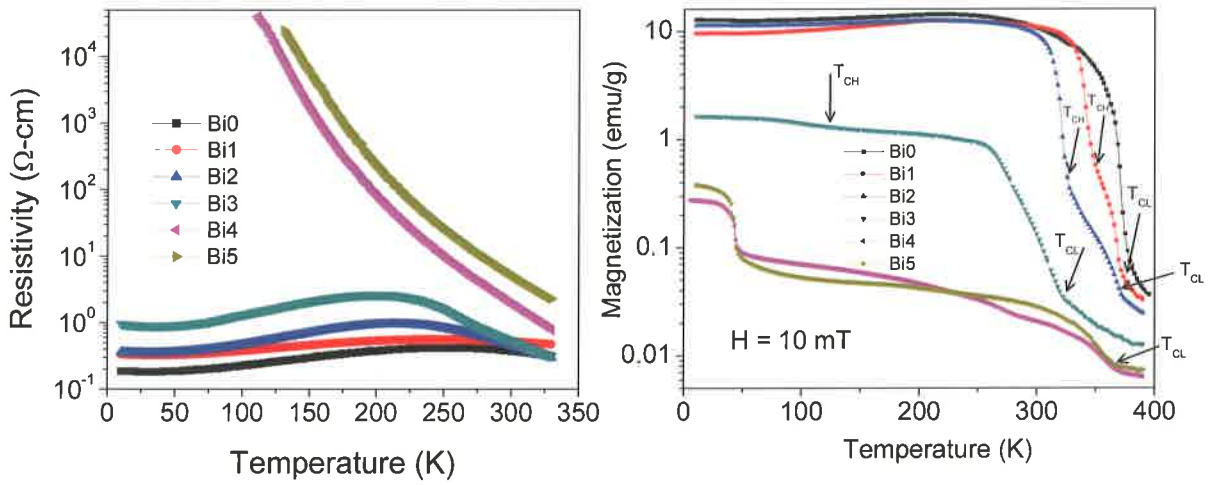
मेमरिस्टिव अनुप्रयोगों में इन युक्तियों की महत्वपूर्ण भूमिका अदा करने की प्रत्याशा है। विभिन्न स्थूलताओं एवं सम्पर्क तत्वों की युक्तियों का अध्ययन किया जा रहा है। इस कार्य से संबंधित हस्तलिपि तैयाराधीन है।

जाँचकर्ता: आर.राजलक्ष्मी और एस.अंगप्पने

4.13 Bi डोपित $La_{0.67}Sr_{0.33}MnO_3$ में सह मौजूद प्रावस्थाओं का अध्ययन

हम बृहत् बैण्डविड्थ वाली सामग्री $La_{0.67}Sr_{0.33}MnO_3$ का, जो La साइट पर Bi^{3+} से डोपित है, उल्लेखनीय प्रावस्था पृथक्करण आचरण का अध्ययन करते हैं। नमूनों को मानक ठोस अवस्था अनुक्रिया मार्ग से तैयार किया गया। $La_{0.67}Sr_{0.33}MnO_3$ नमूने x=0.3 तक राम्बोहेड्राल संरचना दर्शाते हैं, जबकि $x \geq 0.4$ के लिए शिखर विभाजित होकर आकार बदलते हैं, जो आर्थोराम्बिक संरचना में संक्रमण को सूचित करते हैं। संरचनात्मक परिवर्तन सूचित

करते हैं कि हमारे डोपित $La_{0.67}Sr_{0.33}MnO_3$ में, <Mn-O> बंध दैर्घ्य की वृद्धि तथा <Bi-O> बंध दैर्घ्य की घटौति तथा <Mn-O-Mn> बंध कोण स्पष्ट किए गए हैं। पाया गया है कि धातु-विद्युत रोधक संक्रमण तथा अर्धचुम्बकीय से फेरोचुम्बकीय संक्रमण तापमान $x \leq 0.3$ तक Bi डोपिंग की बढोत्तरी के साथ घटते हैं। $x \geq 0.4$ के नमूने विद्युत रोधक चार्ज आदेशित प्रकृति को दर्शाते हैं। स्पष्टतया, $La_{0.67-x}Bi_xSr_{0.33}MnO_3$ (x=0.3) के क्षेत्र निर्भर चुम्बकीकरण अध्ययन फेरोचुम्बकीय धात्विक अवस्था की मेटाचुम्बकीय प्रकृति को दर्शाते हैं, और सहविद्यमान फेरोचुम्बकीय धात्विक तथा चार्ज आदेशित प्रतिफेरोचुम्बकीय विद्युत रोधित प्रावस्थाओं में प्रतिस्पर्धा को स्पष्ट करते हैं। $La_{0.67-x}Bi_xSr_{0.33}MnO_3$ (x>0) के चुम्बकीकरण अध्ययन चरणवार आचरण को दर्शाते हैं जो फेरोचुम्बकीय धात्विक तथा चार्ज आदेशित प्रतिफेरोचुम्बकीय विद्युत रोधित प्रावस्थाओं के प्रावस्था पृथक्करण के कारण है। उच्चतर डोपिंग $La_{0.67-x}Bi_xSr_{0.33}MnO_3$ (x=0.4 और 0.5) नमूने फेरोचुम्बकीय गुच्छों के साथ सह मौजूद प्रबल चार्ज आदेशित प्रतिफेरोचुम्बकीय प्रावस्था को दर्शाते हैं। इलेक्ट्रान चक्रण अनुनाद (ईएसआर) तथा विनिमय बयास अध्ययन भी प्रतिफेरोचुम्बकीय मैट्रिक्स में फेरोचुम्बकीय गुच्छों की सह मौजूदगी को पुष्ट करते हैं। उल्लेखनीय तौर पर, बहुक्रिस्टलीय Bi डोपित $La_{0.67}Sr_{0.33}MnO_3$ नमूनों में सहविद्यमान प्रावस्थाओं को सुनिश्चित करने में वैद्युत परिवहन तथा चुम्बकीय अध्ययन मदद करते हैं।



चित्र. 3 बहुक्रिस्टलीय Bi डोपित $La_{0.67-x}Sr_{0.33}MnO_3$ (x=0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 और 0.5), अर्थात् Bi0, Bi1, Bi2, Bi3, Bi4 और Bi5 के प्रतिरोधकत्व की तापमान निर्भरता तथा क्षेत्र शीतलन चुम्बकीकरण।

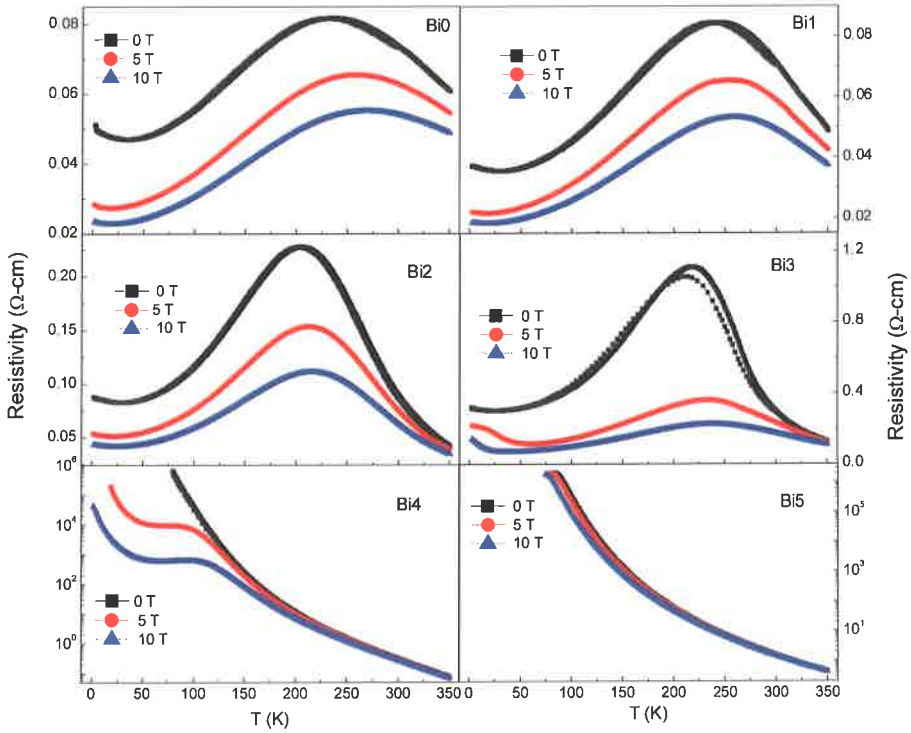
यह कार्य मियाओक्सियांग चेन, पेंब ली, क्सि-क्सियांग ज़ांग, किंग अब्दुल्ला यूनिवर्सिटि ऑफ साइन्स एण्ड टेक्नालजी, किंगडम आफ साउदी अरेबिया, देसापोगु राजेश, हैदराबाद विश्वविद्यालय, हैदराबाद, के.एस.भाग्यश्री, लोरा रीटा गोवियास, एस.वी.भट्ट, भारतीय विज्ञान संस्थान, पी.अनिल कुमार व रोलाण्ड मैथ्यु, उप्पल विश्वविद्यालय के सहयोग से सम्पन्न किया गया।

इस कार्य से संबंधित एक हस्तलिपि ज.फिस.कंडेंस.मैटर को पेश किया गया।

जाँचकर्ता: नागय्या कम्बला और एस.अंगप्पने

4.14 Bi डोपित $La_{0.67}Sr_{0.33}MnO_3$ का अनियमित चुम्बकीयप्रतिरोध

हम $La_{0.67-x}Bi_xSr_{0.33}MnO_3$ (x=0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5) के चुम्बकीयप्रतिरोध का अध्ययन करते हैं। सभी नमूने निम्न तापमानों पर बृहत् चुम्बकीयप्रतिरोध (एमआर) दिखाते हैं, जो बढते तापमान के साथ घटते हैं। हमने ~90 K पर $La_{0.27}Bi_{0.4}Sr_{0.33}MnO_3$ के लिए 100 % तक असंगत बृहत् चुम्बकीयप्रतिरोध देखा है। $La_{0.27}Bi_{0.4}Sr_{0.33}MnO_3$ में, 5 तथा 10 T के लिए धातु संक्रमण हेतु एक क्षेत्र प्रवर्तित विद्युत रोधक देखा गया। उल्लेखनीय तौर पर, प्रतियोगी एएफएम तथा एफएम प्रावस्थाओं के नमूनों में उच्चतर चुम्बकीयप्रतिरोध देखा जाता है। तथापि, निम्न तापमान अल्पतम की क्षेत्र निर्भरता यायावर चालन इलेक्ट्रान तथा स्थानीयकृत चक्रण अशुद्धताओं के बीच रोचक विनिमय परस्पर क्रिया को सूचित करती है।



चित्र. 4. $La_{0.67-x}Bi_xSr_{0.33}MnO_3$ (x=0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5) का भिन्न भिन्न अनुप्रयुक्त चुम्बकीय क्षेत्रों के साथ प्रतिरोध की तापमान निर्भरता H= 0, 5 एवं 10 T

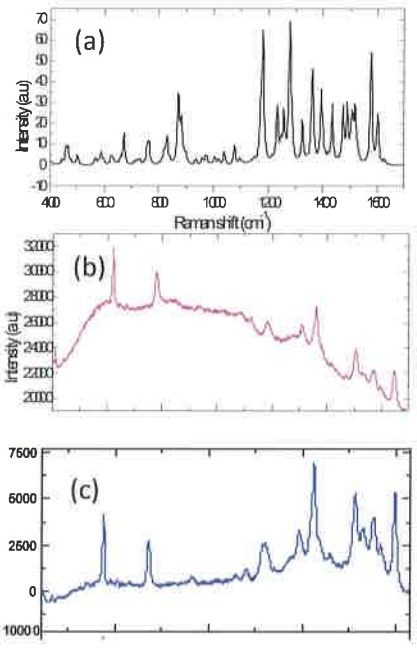
यह कार्य आर.वेंकटेश, वी.गणेशन, वैज्ञानिक अनुसंधान के लिए यूजीसी-डीएई संघ, इंदौर के साथ सहयोग से सम्पन्न किया गया।

इस कार्य से संबंधित एक हस्तलिपि तैयाराधीन है।

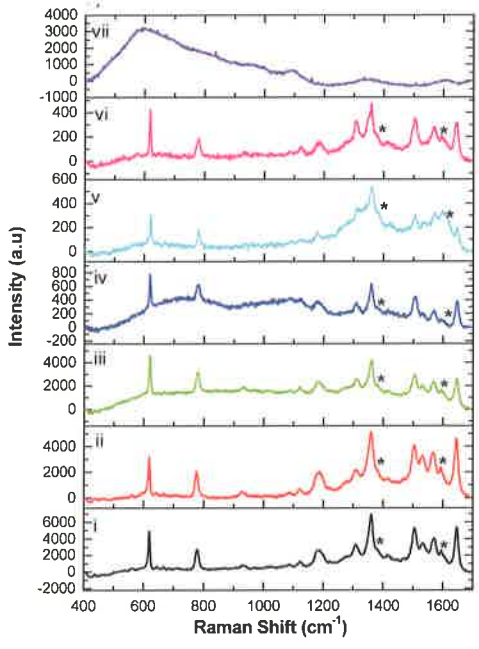
जाँचकर्ता: नागय्या कम्बला और एस.अंगप्पने।

4.15 प्रतिदीप्त शमन, सतह वर्धित रामन प्रकीर्णन अध:स्तरों के तौर पर घटे ग्रफीन आक्साइड-रजत नैनोकण संकर फिल्मों का अनुप्रयोग

एसईआरएस अध:स्तरों के तौर पर जब धातु नैनोकणों का उपयोग किया जाता है, तो लेसर विकिरण पर कालप्रभावन तथा प्रतिदीपन के कारण एकत्रित होने की प्रवृत्ति दर्शाते हैं। इसके अलावा, विश्लेषक के तौर पर प्रतिदीप्ति रंजक के मामले में, अणु की प्रतिदीप्ति भी रामन बैण्डों को आवरित करती है। इस कार्य में, हमने विश्लेषक के नैनोमोलार संकेंद्रण के संसूचन के लिए उच्च संवेदक एसईआरएस अध:स्तरों के तौर पर, सस्ती तरल-तरल अंतरापृष्ठ विधा के द्वारा तैयार की गई rGO-Ag नैनोकण (rGO-Ag NPs) संकर अति-पतली फिल्मों की जाँच की है। रोडमिन 6जी (R6G), एक अति उच्च प्रतिदीप्त अणु को विश्लेषक के तौर पर प्रयुक्त किया जाता है।



चित्र 1. (ए) अमिश्रित R6G का परिकलित रामन स्पेक्ट्रा (बी) Ag NPs अध:स्तर पर अधिशोषित 1 mM R6G का प्रायोगिक रामन स्पेक्ट्रा, (सी) rGO-Ag NPs संकर फिल्मों पर अधिशोषित 1 mM R6G का प्रायोगिक रामन स्पेक्ट्रा।



चित्र 2. भिन्न भिन्न संकेंद्रणों पर rGO-Ag संकर पतली फिल्मों पर अधिशोषित R6G का एसईआरसी स्पेक्ट्रा i) 10^{-3}, ii) 10^{-4}, iii) 10^{-5}, iv) 10^{-6}, v) 10^{-7}, vi) 10^{-8}, vii) 10^{-9} । 1 s संचयन समय सहित 532 nm लेसर उत्तेजन के अधीन जलीय घोल। तारक चिह्न rGO के D एवं G बैण्डों को सूचित करते हैं।

बृहत् R6Gका परिकलित रामन स्पेक्ट्रा और अनावृत्त Ag NPs अघ:स्तर पर अधिशोषित 1mM R6G का रामन स्पेक्ट्रा तथा rGO-Ag NPs अघ:स्तर की तुलना चित्र 1 में प्रस्तुत है। अनावृत्त Ag NPs के मामले में, R6G के रामन बैण्ड चौडी प्रतिदीप्त पृष्ठभूमि में देखे जाते हैं (चित्र 1.बी) जबकि rGO-Ag NPs संकर पतली फिल्मों पर, रामन बैण्ड सपाट पृष्ठभूमि पर तीव्र बढे हुए देखे जाते हैं (चित्र 1.सी)। परवर्ती मामले में रामन शिखर सुस्थिर देखे जा सकते हैं। चित्र 2ए में 1mM से 1nM तक की श्रेणी के विभिन्न संकेंद्रणों के एसईआरएस स्पेक्ट्रा दिखाए गए हैं। स्पष्ट है कि तरल/तरल अंतरापृष्ठ विधा से निर्मित rGO-Ag NP संकर पतली फिल्में 10^{-8} M तक निम्न संकेंद्रण रंजक अणुओं के संसूचन में उत्कृष्ट अध:स्तर हो सकती हैं।

वर्धित रामन संकेत के गुणात्मक विश्लेषण के लिए, वृद्धि (G) कारक निम्न सूत्र से परिकलित किया जाता है

$$EF = (I_{SERS} / I_{bulk}) (N_{bulk} / N_{SERS}) \text{ -------- } 1$$

जहाँ I_{SERS} नैनोकण सतह पर परख अणुओं के लिए मापित एसईआरएस गहनता है, I_{bulk} थोक नमूने से सामान्य रामन प्रकीर्णन की मापित गहनता है, N_{bulk} थोक नमूने में लेसर प्रदीपन के अधीन परख अणुओं की संख्या है, तथा N_{SERS} नैनोकण सतह पर परखित अणुओं की संख्या है। यहाँ, वृद्धि कारक का परिकलन 532nm लेसर उत्तेजन के द्वारा 1mM R6G स्पेक्ट्रा से प्राप्त 618 cm^{-1} पर विशिष्ट बैण्ड के लिए किया जाता है। अनुमान लगाया जाता है कि rGO-Ag NPs अध:स्तर के लिए वृद्धि (G) कारक 2.3×10^8 है, जो अति उच्च माना जाता है, और जो प्रतिदीप्त रंजक से प्राप्त है।

सामान्यतया, वृद्धि क्रियाविधि निम्नों के कारण उत्पन्न होती है 1) वैद्युतचुम्बकीय वृद्धि (ईएम), 2) चार्ज अंतरण वृद्धि (सीटी)। ग्रफीन के मामले में, वृद्धि प्रधानतया सीटी के कारण है। rGO में sp^2- कार्बन क्षेत्र तथा rGO सतह पर आक्सीजन-निहित समूह, जो आक्सीजन परमाणु के उच्चतया वैद्युत ऋणात्मक विभव के कारण स्थानीय द्विध्रुव आघूर्ण युक्त माना जा सकता है, लेसर उत्तेजन के अधीन अतिरिक्त स्थानीय वैद्युत क्षेत्र उपलब्ध करा सकते हैं। यह क्रियाविधि मात्रा में 10^1 से 10^2 का वृद्धि कारक उपलब्ध कराती है। Ag NPs के लिए, स्थानीकृत सतह प्लेस्मनों से उत्पन्न ईएम के कारण वृद्धि मात्रा में $10^7 - 10^8$ है। rGO-Ag NPs संकरों के मामले में, ईएम तथा सीटी के कारण समन्वित प्रभाव देखा जाता है। Ag सतह प्लेस्मन वर्धित रामन संकेत की अतिरिक्त वृद्धि rGO चार्ज अंतरण प्रभाव तथा प्रतिदीप्ति शमन के कारण है। फलस्वरूप, केवल Ag NPs फिल्मों की अपेक्षा rGO-Ag NPs संकर फिल्मों पर R6G अणुओं की सशक्त रामन संकेत गहनता देखी जाती है।

निष्कर्ष में, हमने प्रतिदीप्त विश्लेषक R6G रंजक युक्त rGO-Ag पतली फिल्म के उच्च एसईआरएस निष्पादनों को दिखाया है। 2.3×10^8 का अनुमानित वृद्धि कारक rGO, Ag नैनोकण तथा rGO-Ag NP की परस्पर क्रियाओं

के समन्वित प्रभावों के कारण है। rGO-Ag परस्पर क्रियाएँ एवं R6G-rGO परस्पर क्रियाएँ लेसर प्रतिदीपन पर Ag एवं R6G से प्रतिदीप्ति प्रभाव को घटाने में मदद करती हैं।

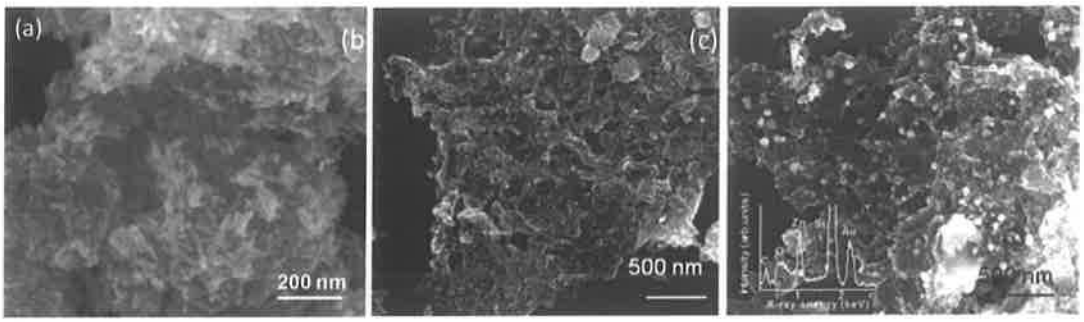
यह कार्य डॉ सी.कविता, बीएमएस इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नालजी, यलहंका (सीएनएसएमएस के बाहर) के साथ सहयोग से सम्पन्न किया गया।

यह कार्य केम. फिस. लेट्ट (2015) में स्वीकारा गया है। एसईआरएस आधारित उत्कृष्ट रंजक संवेदकों के तौर पर अपचयित ग्रफीन आक्साइड-Ag नैनोकण संकरों की निम्न लागत, अति-पतली फिल्में, सी.कविता, के.ब्रम्हय्या, नीना एस.जान, बी.ई.रामचंद्रन, *केम.फिस.लेट्ट* 2015 (प्रेस में)

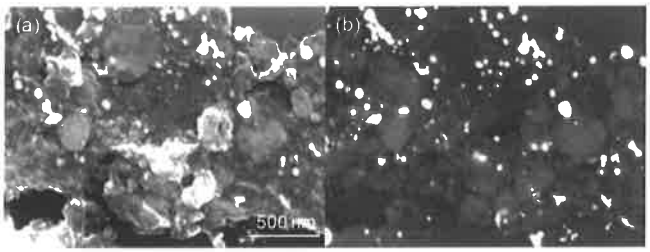
जाँचकर्ता: डॉ नीना एस.जान, .ब्रम्हय्या कोम्मुला (छात्रों को भी मिलाकर सीएनएसएमएस के अंदर ही) ।

4.16 *अपचयित ग्रफीन आक्साइड- ZnO नैनोकण तथा अपचयित ग्रफीन आक्साइड-Au- ZnO नैनोकण संकर सामग्रियों की आकारिकी, प्रकाशप्रतिदीप्ति तथा प्रकाशउत्प्रेरक गुणधर्म।*

ZnO कक्ष तापमान पर व्यापक बैण्ड अंतराल एवं बृहत् उत्तेजन बंध ऊर्जा युक्त II-VI अर्धचालक है व अतएव उसकी नैनोसामग्रियों की जाँच संभाव्य यूवी संवेदकों, प्रकाशउत्प्रेरकों तथा प्रकाशसंसूचकों के तौर पर की गई है। ZnO पर आधारित विषम उत्प्रेरक रंजक प्रदूषकों के प्रकाशअवह्रास के लिए सक्षम पाए गए हैं। इलेक्ट्रान-रंध्र युग्मों की पुन:संयोजन दर, जो यूवी बैण्ड कोर उत्सर्जन में परिणत होती है, अवह्रास दर को प्रभावित करती है, एक त्वरित पुन:संयोजन जो अवह्रास दक्षता को रोकता है। इस अध्ययन में, हमने विभिन्न संश्लेषण स्थितियों के अधीन, जैसे घोल प्रावस्था एवं जलतापीय मार्ग, rGO-ZnO प्रणाली को चुना है, ताकि रोडमिन B रंजक अणुओं की प्रकाशअवह्रास दरों पर rGO सतह अथवा rGO-Au नैनोकणों के साथ मिलाए जाने पर ZnO नैनोसंरचनाओं की दोष अवस्थाओं एवं आकारिकी के प्रभाव की जाँच की जा सके। rGO-ZnO और rGO-Au-ZnO का संश्लेषण, जलतापीय स्थितियों एवं घोल आधारित निक्षेपण के अधीन rGO अथवा स्वर्ण नैनोकणों से पूर्वभारित rGO की उपस्थिति में ज़िंक असिटिलेसटनेट के जल अपघट्य के द्वारा किया जाता है। एसईएम के द्वारा आकारिकी अध्ययन जलतापीय स्थितियों में तैयार किए गए rGO-ZnO के मामले में rGO के सतहों में अंतर्निवेशित छड आकार के ZnO नैनोक्रिस्टलों (चित्र 1ए) और घोल पद्धति से तैयार किए गए rGO-ZnO के मामले में एकत्रित ZnO नैनोकणों (चित्र 1बी) को दर्शाता है। rGO-Au-ZnO के मामले में, rGO सतहों पर Au तथा ZnO युक्त संकर कण देखे जाते हैं (चित्र 1सी)।



चित्र 1. निम्नों के एफईएसईएम बिम्ब (ए) जलतापीय मार्ग से rGO-ZnO नैनोछड (एनआरएस) (बी) घोल निक्षेपण के द्वारा rGO-ZnO नैनोकण (एनपीएस) (सी) घोल निक्षेपण के द्वारा rGO-Au-ZnO नैनोकण; लीचे के इनसेट में ईडीएस स्पेक्ट्रा दिखाया गया है तथा ZnO के साथ Au की उपस्थिति को सूचित करता है।

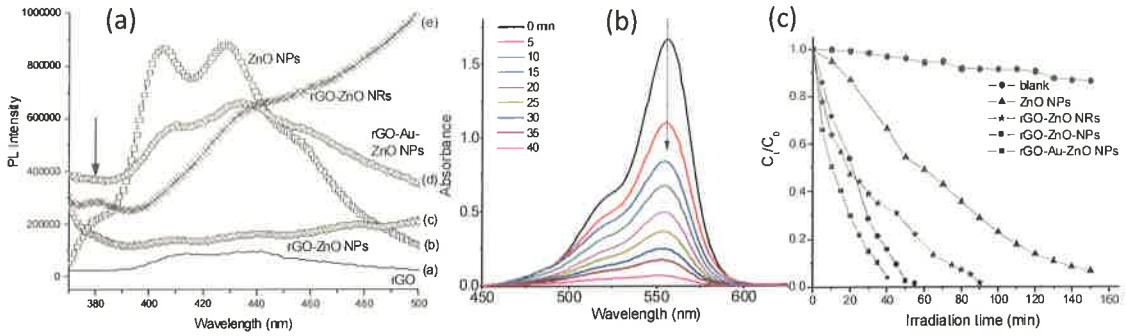


चित्र 2. rGO-Au-ZnO NPs के एफईएस ईएम बिम्ब ए) संका सामग्री के एक क्षेत्र का द्वितीयक इलेक्ट्रान बिम्ब बी) उसी क्षेत्र का पश्च बिखरा बिम्ब।

rGO-Au-ZnO संकर पद्धति में, ZnO और rGO के साथ Au नैनोकणों के वितरण एवं अंतरापृष्ठन को दर्शाने के लिए हमने पश्च प्रकीर्णित द्वितीयक इलेक्ट्रान बिम्बन को निष्पादित किया। पश्चप्रकीर्णित बिम्ब में Au के नैनोकण जिनका उच्चतम पश्चप्रकीर्णन गुणांक है, सबसे प्रकाशमान गोलों के जैसे दीखते हैं एवं rGO पर ZnO नैनोसंरचनाएँ कम प्रकाशमान दीखती हैं (चित्र 2बी)।

इन सम्मिश्रों द्वारा प्रदर्शित प्रकाशप्रतिदीप्ति (पीएल) से नैनोसंरचनाओं की संभाव्य दोष अवस्थाओं के बारे में जानकारी प्राप्त होगी तथा देखी गई गतिकी से संबंधित हो सकती है (चित्र 3)। सम्मिश्रों का पीएल स्पेक्ट्रा अनावृत्त ZnO नैनोकणों की तुलना में 380nm पर बैण्ड छोर एक्सैटानिक उत्सर्जन में संदमन दर्शाता है, व यह सूचित करता है कि ZnO और rGO के ऊर्जा स्तरों के बीच चार्ज अंतरण के कारण इलेक्ट्रानों एवं रंध्रों के पुन:संयोजन में संदमन है। एक्सैटानिक उत्सर्जन संदमन rGO-ZnO NPs और rGO-Au-ZnO NPs के मामले में स्पष्ट है एवं परिणामस्वरूप rGO-ZnO NRs की अपेक्षा इन मामलों में हम उच्चतर गतिकी दर देखते हैं (चित्र 3सी)। rGO-ZnO NPs के लिए, दृश्य क्षेत्र में ZnO के दोष उत्सर्जन भी दमित हैं, जो दोष स्तरों एवं rGO पर चार्ज अंतरण की सूचना देते हैं। rGO-Au-ZnO NPs के मामले में, rGO के साथ Au

NPs चार्ज अंतरण के लिए एक वैकल्पिक मार्ग पेश करते हैं एवं वे यहाँ अध्ययनाधीन विभिन्न संकर सामग्रियों के बीच उच्चतम अवह्रास दर पेश करते हैं (चित्र 3बी एवं 3सी)।



चित्र.3 (ए) घोल प्रावस्था पद्धति तथा जलतापीय पद्धति से तैयार किए गए ZnO, rGO-ZnO और rGO-Au-ZnO NPs नैनोसम्मिश्रों के PL स्पेक्ट्रा (λ_{ex} - 325 nm)। (बी) 110 mW/cm^2 की 365 nm प्रकाश गहनता से विकिरणित किए जाने पर of rGO-Au-ZnO NPs उत्प्रेरक की उपस्थिति में 40 μm RB रंजक घोल का कालक्रमिक UV-Vis स्पेक्ट्रा (सी) विभिन्न उत्प्रेरकों (10 mg), अनावृत्त ZnO NPs, rGO-ZnO NPs, rGO- ZnO NRs और rGO-Au-ZnO-NPs की अनुपस्थिति एवं उपस्थिति में 40 μm RB रंजक अवह्रास की गतिकी।

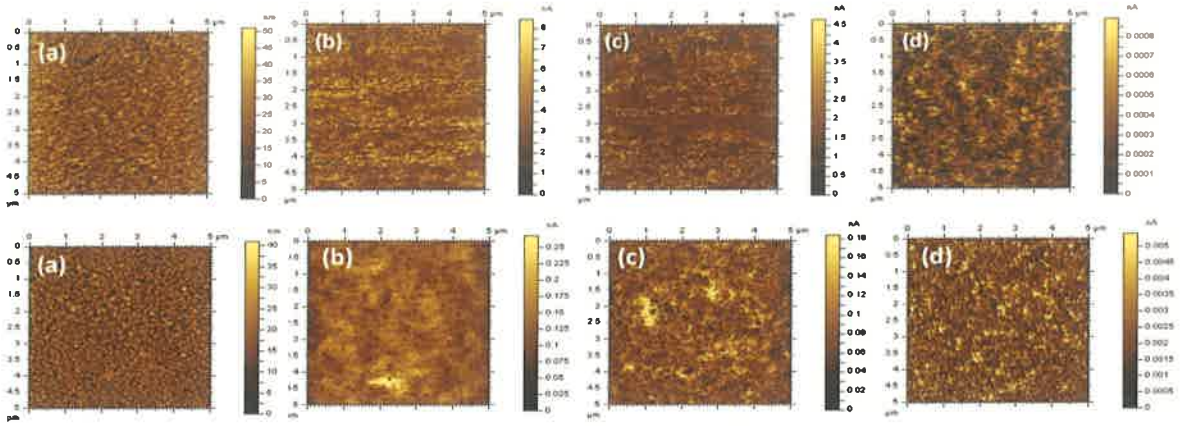
निष्कर्ष में, हमने भिन्न भिन्न संश्लेषण मार्गों से तैयार किए गए rGO और rGO-Au NPs के युग्मन के द्वारा ZnO आधारित उत्प्रेरकों की प्रकाशह्रास दरों में दोष स्तरों एवं चार्ज अंतरण अवस्थाओं की भूमिका का अध्ययन किया है। प्रकाशह्रास दर निम्न क्रम में हैं, rGO-Au-ZnO नैनोकण > rGO-ZnO नैनोकण > rGO-ZnO नैनोछड > अनावृत्त ZnO नैनोकण। गतिकी में देखे गए अंतर क ा सहसंबंध प्रकाशप्रतिदीप्ति के साथ स्थापित किया जा सकता है। rGO तथा Au की प्रस्तुति से UV बैण्ड छोर उत्सर्जन के दमन से मध्यस्थित ऊर्जा स्तरों को चार्ज अंतरण की सुगमता सूचित होती है, जिससे रंध्रों एवं इलेक्ट्रानों का जीवनकाल बढता है। ऐसे दोष उत्सर्जन भी देखे जाते हैं, जो विभिन्न आकारिकियों के साथ बदलते हैं। आगे, rGO-ZnO सम्मिश्रों की उपस्थिति में प्रभावकारी रंजक संकेंद्रण अनावृत्त ZnO से काफी निम्नतर पाया गया है। अतएव, rGO सक्षम अधिशोषक तथा चार्ज अंतरण अभिकरण के तौर पर कार्य करता है, तथा ZnO के प्रकाशह्रास निष्पादन में मदद करता है।

जाँचकर्ता: डॉ नीना एस.जान, .ब्रम्हय्या कोम्मुला (छात्रों को भी मिलाकर सीएनएसएमएस के अंदर ही) ।

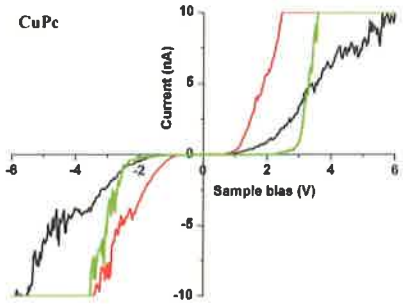
4.17 चालक परमाण्विक बल सूक्ष्मदर्शिकी के उपयोग से धातु थ्थलोसाइनिनों की आर्द्रता के प्रति वैद्युत अनुक्रियात्मक अध्ययन

धातु थ्थलोसाइनिन π–इलेक्ट्रान प्रणालियों युक्त पी-प्रकार के अर्धचालक हैं, जिनकी कंकाल संरचना में 18 π–इलेक्ट्रान हैं। समग्र प्रणाली पर इन π–इलेक्ट्रानों का विस्थानीकरण चार्ज वाहकों का कार्य करता है एवं उन्हें

सुचालक बनाता है। उनकी उत्तम वैद्युत अनुक्रिया के फलस्वरूप, धातु प्थलोसाइनिनों का प्रयोग संवेदकों के विन्यास के क्षेत्र में संवेदक सामग्रियों के तौर पर किया जाता है



चित्र 1. भिन्न भिन्न RH स्थितियों में धातु प्थलोसाइनिनो के एएफएम बिम्ब, ऊपरी पैनल: CuPc तथा निचला पैनल: PbPc. (ए) आकारिकी (बी), (सी) और (डी) क्रमश: 65% RH, 85% RH तथा 10% RH पर वर्तमान बिम्ब हैं।



चित्र 2. भिन्न भिन्न RH के प्रभाव में आने पर फिल्म के बैण्ड अंतरालों में परिवर्तन दर्शाते CuPc के I-V अभिलक्षणन

इस अध्ययन में, कापर प्थलोसाइनिन (CuPc) तथा लेड प्थलोसाइनिन (PbPc) पतली फिल्मों की वैद्युत संवेदकता की जाँच C-AFM का प्रयोग कर आण्विक स्तर पर आर्द्रता में सापेक्षिक परिवर्तनों (RH), 10%, 65% एवं 85% के अंतर्गत की जाती है। धातु प्थलोसाइनिन फिल्मों की चालकता में परिवर्तन सतह पर जल अणुओं के अधिशोषण के कारण हो सकता है। चालक एएफएम नोक का उपयोग करते हुए बयास के अनुप्रयोग पर, जल अणुओं का स्वस्थाने इलेक्ट्रालिसिस होता है, जो आक्सीजन वर्ग का विमोचन करता है। ये आक्सीजन अणु केंद्रीय धातु परमाणु के समन्वयन से धातु प्थलोसाइनिन की इलेक्ट्रानिक संरचना को प्रभावित करते हैं। इस धातु प्थलोसाइनिन -02 परस्पर क्रिया के परिणामस्वरूप ऊर्जा श्रेणी में आण्विक कक्षीयों में परिवर्तन होता है। परिणामी HOMO-LUMO

अंतराल पारम्परिक धातु प्थलोसाइनिन से ज्यादा संकरा है अतएव चालकत्व में वृद्धि देखी जाती है। विद्यमान बिम्ब (चित्र 1) प्रकट करते हैं कि ऐसी प्राप्त वैद्युत अनुक्रिया दानेदार सीमा असर नहीं होती किंतु समस्त सतह पर समान समग्र असर होती है। निम्न आर्द्रता स्तर पर, जहाँ N2 का उपयोग वाहक गैस के तौर पर किया जाता है, फिल्म से धीरे धीरे आक्सीजन का विशोषण होता है, जिससे धारा घटती है (चित्र 1डी)। 85% RH पर धारा में किंचित् घटौति नमूने के सतह पर जल अणुओं के बहुपरतीय अवशोषण के कारण हो सकता है (चित्र 1सी)। स्वस्थाने 02 उत्पन्न वर्ग समग्र के द्वारा प्रभावी ढंग से वहन किए जाने की अपेक्षा सतह पर प्रतिधारित किए जाते हैं। पाया गया है कि 65% RH इष्टतम RH है जो फिल्मों की उच्च धारा संवेदकता को दर्शाता है (चित्र 1बी), जबकि 85% RH पर फिल्मों की संवेदकता ह्रासोन्मुख होती है। आगे, भिन्न भिन्न स्थितियों में प्राप्त किए गए I-V वक्र स्पष्ट करते हैं कि अधिशोषित विश्लेषक HOMO-LUMO एकत्रीकरण को प्रभावित करते हैं तथा बैण्ड अंतराल को बदलते हैं (चित्र 2)।

निष्कर्ष में, हम चालक परमाण्विक बल सूक्ष्मदर्शिकी के प्रयोग से विभिन्न आर्द्रता स्थितियों के अधीन धातु प्थलोसाइनिन के स्थानीय चालकता नक्शे का अध्ययन कर पाए हैं। सीमाओं की अपेक्षा पूरे दाने में चालन चैनल देखे जाते हैं तथा समग्र धारा वृद्धि की ओर दाना-योगदान आर्द्रता में वृद्धि के साथ बढती है।

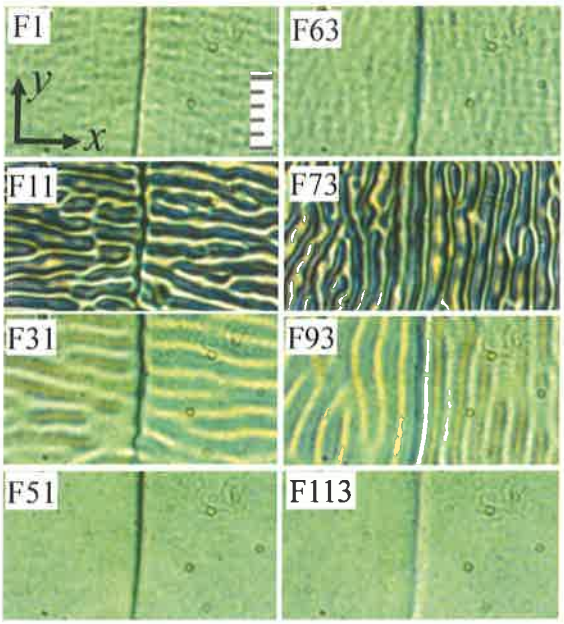
यह कार्य डीएसटी त्वरित ट्रैक परियोजना के तहत सम्पन्न किया गया।

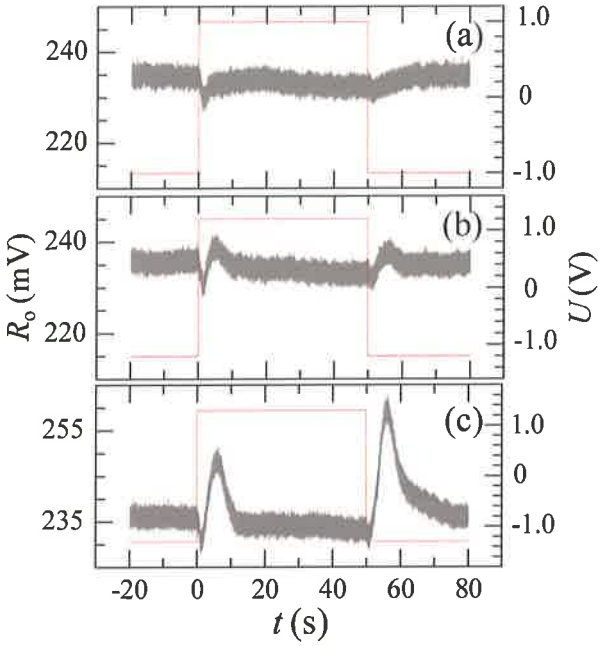
जाँचकर्ता: डॉ नीना एस.जान, प्रिया माधुरी के (छात्रों को भी मिलाकर सीएनएसएमएस के अंदर ही)।

4.18 अति निम्न आवृत्ति क्षेत्रों के प्रभाव में आए मरोडित बंकित-क्रोड तरल क्रिस्टल में बाबिलेव-पिकिन फ्लेक्सोवैद्युत अस्थिरता का काल-स्थानिक अभिलक्षणन

समांगी वैद्युत क्षेत्र से प्रवर्तित बाबिलेव-पिकिन पट्टीदार-पैटर्न एक आयतन फ्लेक्सोवैद्युत अस्थिरता है, जिसका प्रवर्तन समतलीय संरेखित नेमेटिक तरल क्रिस्टल परत के मध्यक्षेत्र में हुआ है। वर्तमान कार्य प्रकट करता है कि निम्न आवृत्ति (<0.5 Hz) वर्गाकार तरंग क्षेत्र से उत्तेजन पर अस्थिरता काल-स्थानिक स्वरूप प्राप्त करती है। इसे बंकित-क्रोड तरल क्रिस्टल के द्वारा दर्शाया गया है, पहले 90°- मरोडित समतलीय विन्यास में। प्रत्येक ध्रुवता व्युत्क्रमण पर फ्लेक्सोवैद्युत उतार-चढाव कैथोड के समीप देखा जा सकता है और, निम्न वोल्टता आयामों पर क्षेत्र के स्थिर होने पर पूर्णतया शमनप्राय हो जाता है। फलस्वरूप, क्रमिक ध्रुवता परिवर्तनों पर, दो अध:स्तरों पर संरेखण दिशाओं के बीच पट्टी-दिशा बदलती रहती है (चित्र 1,2)। बृहत् वोल्टताओं के लिए, कैथोड पर करीब संरेखण दिशा में निर्मित पट्टियाँ मध्यसमतल निदेशक की ओर पुनरभिविन्यस्त होती हैं। सामान्यतया इन परिणामों को प्रत्येक

ध्रुवता व्युत्क्रमण के बाद उत्पन्न असमांगी तथा काल-निर्भर क्षेत्र स्थितियों के कारण माना जाता है। अस्थिरता की ध्रुवता निर्भरता का कारण अंतस्थ द्विपरतों का निर्माण माना जाता है, जो सतह क्षेत्रों में असममिति लाता है। वोल्टता संकेत व्युत्क्रमण एवं सहगामी प्रवणता फ्लेक्सोवैद्युत ध्रुवीकरण के पश्चात् कैथोड के समीप क्षणिक क्षेत्र उन्नयन निम्न वोल्टताओं में देखे गए सतह-सदृश उच्चावचन की व्याख्या में महत्वपूर्ण तत्व माने जाते हैं।





चित्र. 1 (बाए) 90° C पर 11Cl के 90° - मरोडित नेमेटिक नमूने में वर्गाकार तरंग क्षेत्र के क्रमिक ध्रुवता व्युत्क्रमणों पर उत्पन्न क्षैतिज एवं ऊर्ध्वाधर पट्टी-अवस्थाओं का क्षणिक विकास (f=0.0263 Hz, U=2.5 V) । यहाँ FX का संदर्भ काल-पतन श्रृंखलाओं के Xवें ढाँचे से है, जहाँ ढाँचा दर f_R =124 f =3.257 s^{-1} । अधिरोपित क्षेत्र स्थिरता के दौरान दर्ज क्रमिक ध्रुवता व्युत्क्रमण F1 और F63 पर अभिलेखित ढाँचों को 61 ढाँचे (F2-F62) से पृथक किया गया है। प्रत्येक माप डिवि 4 μm ।

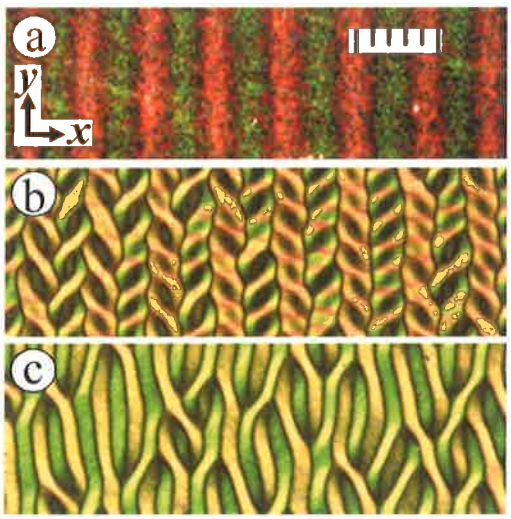
चित्र. 2 (दाए)10-mHz वर्गाकार तरंग क्षेत्र(लाल रेखा) से प्रभावित मरोडित नेमेटिक 11Cl के परत में प्रकाशिक अनुक्रिया (ऊदा रेखा) के काल विचरण के द्वारा यथा प्रकट निम्न बयास वोल्टताओं पर क्षेत्र ध्रुवता परिवर्तन के पश्चात् क्षणिक निदेशक क्षेत्र उच्चावचन। अनुप्रयुक्त वोल्टता है (ए) 1.0 V, (बी) 1.2 V और (सी) 1.3 V.

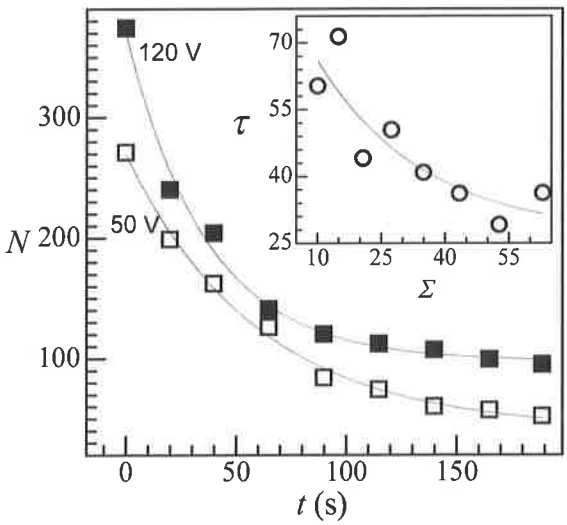
यह कार्य प्रकाशित है: के.एस.कृष्णमूर्ति, फिस.रेव.ई **89**, 052508 (2014)

जाँचकर्ता: के.एस.कृष्णमूर्ति

4.19 *बंकित क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल की वैद्युतसंवहन समतलीय सामान्य लपेटन अवस्था में विस्थापन एवं मेटास्थायी फीते*

यह कार्य बंकित क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल की वैद्युतसंवहन अंतर-समतल चक्राकार अवस्था में विपरीत सांस्थितिक चार्ज के कोर विस्थापनों के निर्माण, गतिकी तथा अभाव के प्रायोगिक परिणामों से संबंधित है। एक दूसरे की ओर युग्मित विपरीत चार्जित दोषों का मुद्दा दो चरण की प्रक्रिया है। मानक वैद्युतसंवहन के नेमेटिक लपेटों के मामले के जैसे ही बृहत् पृथक्करण पर करीबन अपरिवर्ती वेग तथा विनाश के समीपस्थ त्वरित गति देखे जाते हैं। नियंत्रण प्राचल के अकस्मात्, सशक्त उत्थापन पर प्रत्यावर्ती ध्रुवता के विस्थापनों के आवधिक व्यूह निर्मित होते हैं (चित्र 1)। तरंग दोष श्रृंखलाओं के बीच प्रकट होनेवाली फीता संरचनाएँ मेटास्थायी होती हैं तथा समय के साथ उनका ह्रास विस्थापन घनत्व में घातांकी घटौति युक्त होता है (चित्र 2)। बढते क्षेत्र के साथ दोष श्रृंखलाओं की प्रारम्भिक आवधिकता भी धातांकी तौर पर घटती है।





चित्र 1. (बाए) अधिशीतलित नेमेटिक 9CN में मेटास्थायी फीतों का निर्माण तथा शिथिलन (ए) देहलीज के निकटस्थ अंतर-समतलीय सामान्य लपेटन अवस्था; (बी) वोल्टता को सहसा बढाने के बाद कुछ सेकंडों में फीतो का निर्माण (सी) सामान्य कोर विस्थापन अवस्था जिसमें 200s के बाद पैनल (बी) की फीता स्थिति शिथलित हुई है। प्रत्येक माप डिवि 10 μm

चित्र 2. (दाए) नमूने के 320x210 μm^2 क्षेत्र में काल के फलन के तौर पर छोर विस्थापन N की संख्या। काल t=0 का संबंध वोल्टता के स्विचन के कुछ सेकंडों बाद प्राप्त पूर्णतया विकसित फीता अवस्था से है। इनसेट:शिथिलन समय नियंत्रण प्राचल के तौर पर; सतत रेखा $\tau(\varepsilon)$ को सूचित करती है, जो व्यापक रूप में घातांकी तौर पर घटता फलन है।

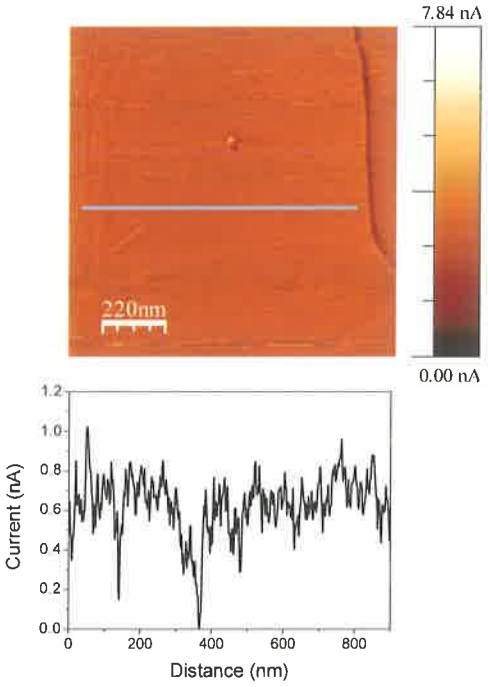
यह कार्य प्रकाशित है: के.एस.कृष्णमूर्ति, प्रमोद ताडपत्रि और पी.विश्वनाथ, *साफ्ट मैटर,* **10**, 7316 (2014)

जाँचकर्ता: के.एस.कृष्णमूर्ति, प्रमोद ताडपत्रि और पी.विश्वनाथ

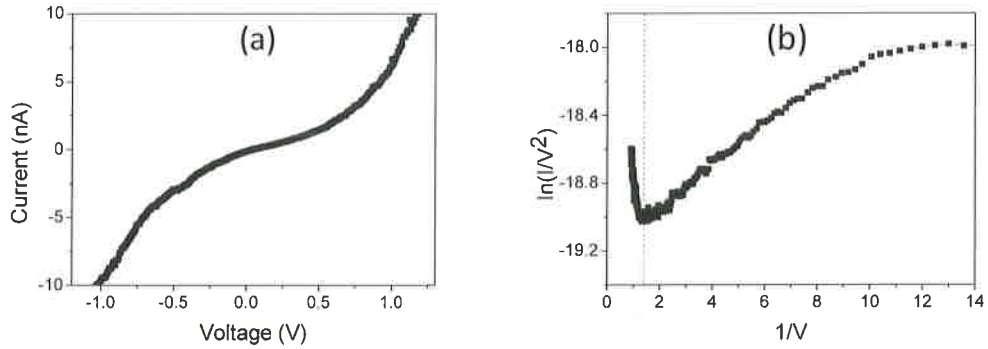
4.20 धारा संवेदक परमाण्विक बल मैक्रोस्कोप के द्वारा एन-आल्किल साईनोबाईफिनाईलों की लैंग्म्यूर-ब्लाडगेट्ट फिल्मों में वैद्युत चालकत्व

हमने ठोस सतह पर निक्षेपित एन-आल्किल साईनोबाईफिनाईल (nCB) सामग्रियों के एकलपरतों में नैनो आमाप वैद्युत चालकत्व पर अध्ययन सम्पन्न किया है। 8CB, 9CB और 10CB एकलपरत फिल्मों को वायु-जल अंतरापृष्ठ पर लैंग्म्यूर तकनीक से तैयार किया गया तथा सतह मैनोमेट्री और ब्रूस्टर कोण मैक्रोस्कोपी से अभिलक्षणित किया गया। एकलपरत फिल्मों को ठोस अध:स्तरों पर लैंग्म्यूर-ब्लाडगेट्ट (एल-बी) तकनीक से अंतरित किया गया। हाल ही में छिद्रित मैका पर अंतरित 8CB, 9CB और 10CB एकलपरत एल-बी फिल्मों का अध्ययन परमाण्विक बल मैक्रोस्कोप (एएफएम) के द्वारा किया गया। एएफएम संस्थानिकी फिल्म की स्थूलता को ~1.5 nm दर्शाता है। धारा संवेदक एएफएम की मदद से उच्चतया श्रेणीकृत पैरोलिटिक ग्रफाइट (एचओपीजी) पर अंतरित 9CB और 10CB एकलपरत एल-बी फिल्मों पर वैद्युत चालकत्व मापन सम्पन्न किए गए। सेट अप में, चालक नोक- एकलपरत- चालक अध:स्तर धातु-विद्युत रोधक-धातु (एम-आई-एम) जंक्शन बनते हैं।

धारा रेखाचित्रों के साथ एचओपीजी पर निक्षेपित 9CB एकलपरत के लिए सीएस-एएफएम चालकत्व बिम्ब चित्र 1 में दिखाया गया है। नैनोआमाप धारा-वोल्टता (I-V) मापन अरैखिक विचरण को दर्शाते हैं। एचओपीजी पर निक्षेपित 9CB के लिए प्रारूपी I-V अभिलक्षणन चित्र 2(ए) में दिखाए गए हैं। वक्र की प्रकृति दर्शाती है कि वैद्युत चालन के लिए क्रियाविधि इलेक्ट्रान सुरंगन है। अपने निष्कर्षों के विश्लेषण के लिए, हमने (एम-आई-एम) जंक्शन की पद्धति में धारा के सुरंगन के लिए सिम्मन के साधारणीकृत समीकरण को प्रयुक्त किया है। सिम्मन विधा पर आधारित I-V वक्र का विश्लेषण स्पष्ट करता है कि सीधे सुरंगन से अंतर्वेशन सुरंगन के लिए इलेक्ट्रान चालन क्रियाविधि में परिवर्तन है। 9CB के लिए, परिवर्तन को दर्शाता नक्शा चित्र 2(बी) में है। समान मापन तथा विश्लेषण सामग्री 10CB के लिए सम्पन्न किए गए। अंतरण वोल्टता से हमने 9CB और 10CB के लिए अवरोध ऊँचाई को क्रमश: 0.71 eV और 0.37 eV प्राक्कलित किया है। 9CB और 10CB के लिए प्रभावी द्रव्यमान का परिकलन किया गया और ये क्रमश: $0.021m_e$ और $0.065m_e$ पाए गए। आण्विक इलेक्ट्रानिक साधनों के अभिकल्प में ये पैरामीटर महत्वपूर्ण हैं।



चित्र 1. HOPG पर निक्षेपित 9CB एकलपरत के लिए CS-AFM चालकत्व बिम्ब। बिम्ब पर का धारा रेखा चित्र करीब 700 pA की धारा दर्शाता है। बिम्ब के दाए पार्श्व पर देखी गई काली रेखा अध:स्तर में एक चिह्न है।



चित्र 2. (ए) HOPG पर निक्षेपित 9CB के लिए प्रारूपी धारा-वोल्टता (I-V) अभिलक्षणन। (बी) 9CB के लिए $ln(I/V^2)$ Vs (1/V) का नक्शाचित्र सीधे सुरंगन से अंतर्वेशन सुरंगन में अंतरण दिखाता है। डैशयुक्त रेखा अंतरण वोल्टता (V_{trans}) सूचित करती है।

जाँचकर्ता: के.ए.सुरेश एवं एच.एन.गायत्री

5. प्रायोजित परियोजनाएँ

- डीएसटी महिला विज्ञानी योजना ए (डब्ल्युओएस-ए) के अंतर्गत "प्रकाशिक तौर पर सक्रिय पूर्वआण्विक तरल क्रिस्टल, प्रकाशक्रोमिक ट्राइमर तथा प्रकार्यात्मक ट्राइमर-सदृश मध्यजीन: संश्लेषण तथा अभिलक्षणन" शीर्षक तीन वर्ष की परियोजना जनवरी 2014 में मंजूर की गई। परियोजना जारी है। [अन्वेषक: उमा एस.हिरेमठ और परियोजना नेता: गीता जी नायर]।

- डॉ बी.एल.वी.प्रसाद, एनसीएल, पुणे के सहयोग से तीन वर्षीय एसईआरबी परियोजना प्रस्ताव "धातु नैनोकणों से डोपित तरल क्रिस्टल एवं प्लैस्टिक क्रिस्टलों पर आवेश परिवहन तथा केलोरिमेट्रिक अध्ययन" 2012 में मंजूर हुई। अनुदान की पहली किश्त प्राप्त की गई है। परियोजना जारी है। [अन्वेषक: एस.कृष्ण प्रसाद]

- "चुम्बकीय आयन डोपित ZnO पतली फिल्मों पर चुम्बकीय अध्ययन तथा प्रतिरोधी स्विचन अनुप्रयोग" शीर्षक तीन वर्षीय एसईआरबी त्वरित-मार्ग परियोजना 2012 में मंजूर की गई। अनुदान की दो किश्तें प्राप्त की गई हैं। परियोजना जारी है। [अन्वेषक:एस. अंगप्पने]

- " धातु-प्थालोसैनीनों पर आधारित वैद्युत सक्रिय प्रणालियों का स्थानीय चालकत्व, गैस संवेदन तथा आण्विक चुम्बकत्व अध्ययन" शीर्षक तीन वर्षीय एसईआरबी त्वरित-मार्ग परियोजना 2012 में मंजूर की गई। अनुदान की दो किश्तें प्राप्त की गई है। परियोजना जारी है। [अन्वेषक: नीना सूसन जॉन]

- "तरल क्रिस्टल जेलों पर वैद्युत-प्रकाशिक एवं रियालाजिकल जाँच" शीर्षक तीन वर्षीय एसईआरबी परियोजना प्रस्ताव 2013 में मंजूर की गई। अनुदान की पहली किश्त प्राप्त की गई है। परियोजना जारी है। [अन्वेषक: गीता जी.नायर और सी.वी.यलमग्गड]

- "नूतन थर्मोट्रापिक क्रिस्टलों का संश्लेषण तथा अभिलक्षणन: प्रकार्यात्मक डिस्काटिक्स, डिम्मर और डाइमर-सदृश मेसोजीन" शीर्षक तीन वर्षीय एसईआरबी परियोजना 2013 में मंजूर की गई। अनुदान की पहली किश्त प्राप्त की गई है। परियोजना जारी है। [अन्वेषक: सी.वी.यलमग्गड और एस.कृष्णप्रसाद]

- इण्डो-बल्गेरियन शोध परियोजना प्रस्ताव जिसका शीर्षक है "नैनो-संरचनावाले तरल क्रिस्टलों में प्रकाश अनुकार की जाँच" को डीएसटी द्वारा फरवरी 2013 में स्वीकृत किया गया। अनुदान की पहली किश्त प्राप्त की गई है। परियोजना जारी है। [अन्वेषक: भारतीय पक्ष - एस.कृष्णप्रसाद, गीता जी.नायर, डी.एस.शंकर राव और सी.वी.यलमग्गड; बल्गेरियन पक्ष - वाई.जी.मेरिनोव, ए.जी.पेट्रोव, जी.बी.हड्जिक्रिस्टोव, एल.टोडोरोवा और एम.डेंचेवा-ज़र्कोवा]

  परियोजना के अंश के तौर पर, डॉ.योर्डन जी.मेरिनोव, सहायक प्रोफेसर, इन्स्टिट्यूट ऑफ सालिड स्टेट फिसिक्स, सोफिया, बल्गेरिया ने 21 अक्तूबर 2014 से 9 नवम्बर 2014 के दौरान 20 दिनों के लिए केंद्र का दौरा किया।

- जारी आईएनएसए-हंगेरी विनिमय कार्यक्रम के अंतर्गत, वर्ष 2014 के दौरान, प्रो.आग्नेस बूका तथा तमस बोर्ज़सोन्यि, अनुसंधायक, इन्स्टिट्यूट फार सालिड स्टेट फिसिक्स एण्ड आप्टिक्स, विग्नर रिसर्च सेंटर फार फिसिक्स, हंगेरी ने 04-18 नवम्बर 2014 के दौरान क्रमश: 13 एवं 14 दिनों के लिए केंद्र का दौरा किया।

  उपरोक्त कार्यक्रम के अंतर्गत, डॉ गीता जी.नायर ने डिपार्टमेंट आफ काम्पलेक्स फ्लूइड्स, इन्स्टिट्यूट फार सालिड स्टेट फिसिक्स एण्ड आप्टिक्स, हंगेरियन अकादमी ऑफ साइन्सस, बुडापेस्ट के विग्नर रिसर्च सेंटर फार फिसिक्स, हंगेरी का 20 सितम्बर 2014 से 06 अक्तूबर 2014 तक (दो सप्ताह) दौरा किया।

6. महिला दिवस

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस का आयोजन 10 मार्च 2015 को किया गया। इस अवसर पर केंद्र की महिला स्टाफ सदस्यों ने केंद्र में अपनी आम अभिरुचि के विषयों पर चर्चा के लिए बैठक की तथा पौधारोपण किया।

7. राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

केंद्र ने 27 फरवरी 2015 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया और सार्वजनिक के लिए खुला दिवस घोषित किया। इस अवसर पर एमईएस किशोर केन्द्र पब्लिक स्कूल, विद्यारण्यपुर, बेंगलूर के करीब 45 छात्र तथा कुछ शिक्षकों युक्त आमंत्रित श्रोताओं के लिए सीएसएमआर विज्ञानियों द्वारा व्याख्यानों की श्रृंखला आयोजित की गई। व्याख्यान निम्न पर थे:

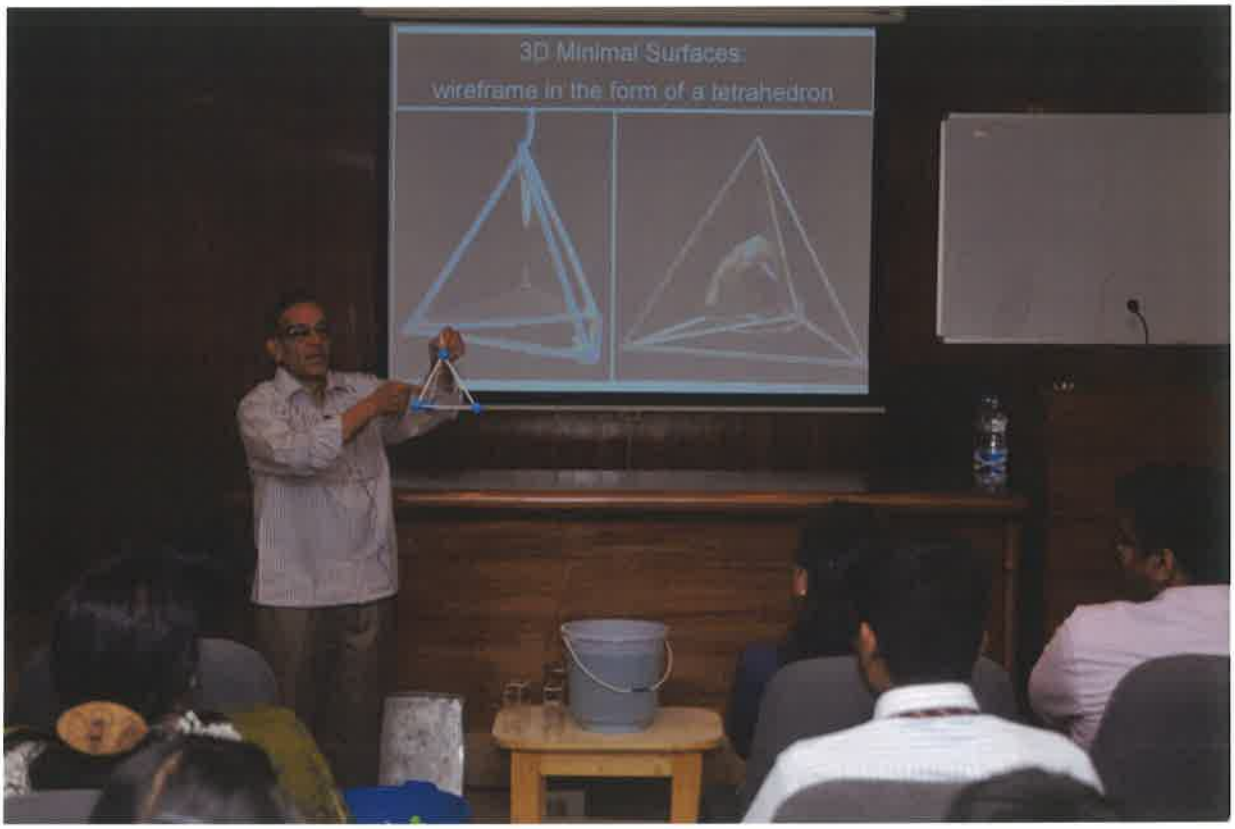
शीर्षक	वक्ता
विज्ञान दिवस तथा रामन प्रभाव	प्रो.के.ए.सुरेश
छोटे कारण, बृहत् प्रभाव	डॉ गीता जी नायर
तरल बिंदुओं के साथ कुछ अचरज	डॉ पी.विश्वनाथ
अल्पतम सतह	प्रो.के.एस.कृष्णमूर्ति
प्रकृति का अनुकरण	डॉ एस.कृष्ण प्रसाद
नाभिकीय विभाजन का अन्वेषण	प्रो.एच.एल.भट्ट
पेचीदा प्रकाशिक परिघटना	प्रो.जी .एस.रंगनाथ

व्याख्यानों के बाद छात्रों ने प्रश्नोत्तरी सत्र रखा था। भोजनोपरांत, छात्रों ने प्रयोगशालाओं का दौरा किया तथा अनुसंधायकों के साथ परस्पर चर्चा की। सीएसएमआर के शोध क्रियाकलापों के वर्णन के लिए कुछ विशेष प्रदर्शन रखे गए।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस व्याख्यान में छात्र

एमईएस किशोर केन्द्र पब्लिक स्कूल के छात्र व्याख्यान के दौरान ध्यानपूर्वक सुनते हुए

डॉ गीता जी.नायर व्याख्यान देते हुए



प्रो.के.एस.कृष्णमूर्ति प्रयोग दिखाते हुए

विद्यार्थी खुद अनुभव प्राप्त करते हुए

डॉ एस.कृष्ण प्रसाद व्याख्यान देते हुए

छात्र प्रयोगशाला में डेमो में भाग लेते हुए

हमारे शोध अध्येता प्रयोग को समझाते हुए

छात्र रसायन प्रयोगशाला में

8. प्रो.एस.चंद्रशेखर स्मृति व्याख्यान

11 वें प्रो.एस.चंद्रशेखर स्मृति व्याख्यान प्रो.डी.डी.शर्मा, ठोस अवस्था एवं संरचनात्मक रसायन यूनिट, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूर द्वारा 6 अगस्त 2014 को दिया गया। यह व्याख्यान "कभी न समाप्त होनेवाले आश्चर्य: नैनोक्रिस्टलों में प्रकाश प्रतिदीप्ति" पर था।

प्रो.डी.डी.शर्मा का हार्दिक स्वागत किया जा रहा है

प्रो.के.ए.सुरेश परिचयात्मक भाषण देते हुए

प्रो.एन.कुमार सभा को संबोधित करते हुए

प्रो.डी.डी.शर्मा 'नैनो क्रिस्टलों में प्रकाश प्रतिदीप्ति' पर व्याख्यान देते हुए.

स्मारक व्याख्यान में श्रोतागण

9. विद्यार्थी कार्यक्रम

- एम विजयकुमार ने 29 जून -4 जुलाई 2014 के दौरान डुब्लिन, आयरलैण्ड में आयोजित 25 वें अंतरराष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और " स्वर्ण नैनो-कण तथा अशक्त ध्रुवीय नेमेटिक तरल क्रिस्टल के सम्मिश्रों में वैद्युत चालकत्व की वृद्धि, परावैद्युत विषमदैशिकता एवं निदेशक शिथिलता आवृत्ति" पर मौखिक प्रस्तुति की।

- एम विजयकुमार ने 29 जून -4 जुलाई 2014 के दौरान डुब्लिन, आयरलैण्ड में आयोजित 25 वें अंतरराष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और "बंकित-क्रोड एवं छड सदृश मेसोजीनों की द्विआधारी पद्धति में नूतन स्तम्भीय-केलेमिटिक प्रावस्था अनुक्रम" पर पोस्टर प्रस्तुति की।

- एम विजयकुमार ने नवम्बर 10-12, 2014 के दौरान कानपुर में आयोजित 21 वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और " स्वर्ण नैनो-कण तथा अशक्त ध्रुवीय नेमेटिक तरल क्रिस्टल के सम्मिश्रों में वैद्युत चालकत्व की वृद्धि, परावैद्युत विषमदैशिकता एवं निदेशक शिथिलता आवृत्ति" पर मौखिक प्रस्तुति की।

- पी.लक्ष्मी माधुरी ने नवम्बर 19-21 जनवरी 2015 के दौरान बुसान, कोरिया में आयोजित दूसरे एशियन तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और " केला आकार की अणुओं के फ्रांक प्रत्यास्थ अचरों पर प्रकाश समावयवीकरण का प्रभाव तथा दोहरी आवृत्ति प्रकाशिक स्विच के तौर पर उसका अनुप्रयोग" पर मौखिक प्रस्तुति की।

- विमला एस ने 16-20 दिसम्बर 2014 के दौरान वीआईटी विश्वविद्यालय, वेल्लूर, तमिलनाडु में आयोजित 59वीं डीएई- ठोस अवस्था भौतिकी संगोष्ठी में भाग ली और " स्मेक्टिक जेलों के फेरोवैद्युत गुणधर्मों परध्रुवीकरण-आनति युग्मन का प्रभाव" पर पोस्टर प्रस्तुति की।

- भार्गवी आर ने 9 मार्च 2015 को भौतिकी विभाग, मंगलूर विश्वविद्यालय, मंगलूर में " तरल क्रिस्टल जेलों एवं सम्मिश्रों के रियालाजिकल अध्ययन" पर पीएच.डी प्रतिवाद व्याख्यान दिया।

- रश्मि प्रभु ने 20 जुलाई 2014 को मंगलूर विश्वविद्यालय को अपना शोध ग्रंथ प्रस्तुत किया। तदनंतर 13 जनवरी 2015 को उसने मौखिक परीक्षा का सामना किया और सफल रही। दो परीक्षकों कीअनुकूल रिपोर्टों एवं मौखिक परीक्षा में उसके अत्युत्तम निष्पादन के आधार पर परीक्षकों की बोर्ड ने उन्हें पीएच.डी डिग्री (रसायन) की सिफारिश की।

- एन.जी.नागवेणि ने जून 2014 को "नूतन फोटोक्रोमैटिक तरल क्रिस्टल: संश्लेषण तथा मेसोमार्फिक गुणधर्म" पर अपना शोध ग्रंथ मंगलूर विश्वविद्यालय को प्रस्तुत किया।

- चंदन कुमार ने 16-20 मार्च 2015 के दौरान आईआईटी, कानपुर में आयोजित मैक्रो तथा नैनो विन्यास पर कार्यशाला में भाग ली।

- आर.राजलक्ष्मी ने 16-20 दिसम्बर 2014 के दौरान वीआईटी विश्वविद्यालय, वेल्लूर, तमिलनाडु में आयोजित 59वीं डीएई- ठोस अवस्था भौतिकी संगोष्ठी (डीएई-एसएसपीएस 2014) में भाग ली और "आर एफ मैग्नेट्रान स्पट्टरित ZnO पतली फिल्मों के प्रतिरोधी स्विचन आचरण" पर पोस्टर प्रस्तुति की।

- नागय्या कम्बला ने अप्रैल 27- मई 2, 2014 के दौरान अंतल्या, तुर्की में आयोजित 4थें अंतरराष्ट्रीय अतिचालकत्व तथा चुम्बकत्व सम्मेलन (आईसीएसएम 2014) में भाग लिया और "$La_{0.67}Ca_{0.33}MnO_3$ पतली फिल्म के समतल-बाह्य वैद्युत गुणधर्म" पर पोस्टर प्रस्तुति की।

- के.ब्रम्हय्या ने 29-30 जनवरी, 2015 के दौरान नैनो इण्डिया, सास्त्रा विश्वविद्यालय, तंजावूर, भारत में भाग लिया और "अपचयित ग्रफीन आक्साइड युक्त ज़िंक आक्साइड के नैनोसम्मिश्र एवं उनके प्रकाशउत्प्रेरक गुणधर्म" पर पोस्टर प्रस्तुति की।

- अरुप सरकार ने अक्तूबर 6-10, 2014 के दौरान मालवीय राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान (एमएनआईटी), जयपुर में आयोजित मृदु पदार्थों पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन (आईसीएसएम 2014) में भाग लिया और "वायु-जल, वायु-ठोस अंतरापृष्ठों पर ग्रफीन आक्साइड-कोलेस्ट्राल जैवअणुओं की पतली फिल्म " पर पोस्टर प्रस्तुति की।

10. विज्ञान का सार्वजनिकीकरण

प्रो.के.ए.सुरेश

	संस्थान का नाम	तारीख	व्याख्यान का शीर्षक
1.	मंगलूर विश्वविद्यालय, मंगलगंगोत्री	05.09.2014	विज्ञान शिक्षा में शिक्षक की भूमिका
2.	लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ	13.11.2014	मृदु पदार्थ: तरल क्रिस्टल, पालीमर, जेल आदि

डॉ.एस.कृष्ण प्रसाद

	संस्थान का नाम	तारीख	व्याख्यान का शीर्षक
1.	कर्नाटक राज्य विज्ञान परिषत्, गुलबर्गा	15.07.2014	जीवकोश, एलसीडी मत्तु द्रवस्पतिकगळ मायालोक

डॉ.सी.वी.येलमग्गड

	संस्थान का नाम	तारीख	व्याख्यान का शीर्षक
1.	एम.एस.रामय्या कला, विज्ञान तथा वाणिज्य महाविद्यालय एवं मूल शोध व अनुप्रयुक्त विज्ञान के प्रचलन के लिए आमंत्रित व्याख्यान दिया।	06.01.2015	"पदार्थ की असामान्य तथा अनोखी अवस्था का अस्तित्व"
2.	मंगलूर विश्वविद्यालय, मंगलूर। सामान्य एम.एससी विद्यार्थियों को संबोधित करते हुए आमंत्रित व्याख्यान दिया।	29.09.2014	"तरल क्रिस्टल: पदार्थ की अनोखी अवस्था"

प्रो.एच.एल.भट्ट

	संस्थान का नाम	तारीख	व्याख्यान का शीर्षक
1.	बेंगलूर विज्ञान फोरम, नेशनल कॉलेज, बसवनगुडि, बेंगलूरु	30.04.2014	विशिष्ट परिस्थितियों में क्या प्रकाश का आचरण बदल सकता है?

2.	सामग्री निर्माण तथा गुणधर्मों के मापन में प्रथम पुनश्चर्या पाठ्यक्रम, फेलोस रेसिडेन्सि, जालहल्लि, बेंगलूरु	12.04.2014	क्रिस्टल तथा उनकी वृद्धि
3.	मैसूर में केआरवीपी कार्यक्रम	03.07.2014	क्रिस्टल: प्रकृति का आश्चर्य
4.	सामग्री निर्माण तथा गुणधर्मों के मापन में द्वितीय पुनश्चर्या पाठ्यक्रम, फेलोस रेसिडेन्सि, जालहल्लि, बेंगलूरु	19.09.2014	क्रिस्टल तथा उनकी वृद्धि
5.	जैन कालेज, वीवी पुरम, बेंगलूरु	17.12.2014	क्रिस्टल: प्रकृति का आश्चर्य
6.	सामग्री निर्माण तथा गुणधर्मों के मापन में तृतीय पुनश्चर्या पाठ्यक्रम, फेलोस रेसिडेन्सि, जालहल्लि, बेंगलूरु	15.12.2014	क्रिस्टल तथा उनकी वृद्धि
7.	एईएस राष्ट्रीय पीयु कालेज, बौरिबिदनूर विज्ञान दिवस समारोह पर	28.02.2015	सी.वी.रामन तथा लेसर?
8.	कौशल विकास केंद्र, भारतीय विज्ञान संस्थान, कुंदापुर, चळकेरे, चित्रदुर्गा जिला, कर्नाटक	29-30 जून 2014 30 जून -1 जु 2014 7-8 जुलाई 2014 11-12 अग. 2014 1-2 सित. 2014 30 अक्तू. 2014 10-11 नव. 2014	निम्न शीर्षकों यंक्त व्याख्यान निम्न दिनों पर दिए गए: वैद्युतचुम्बकीय विकिरण, प्रकाश वैद्युत प्रभाव, लेसर: 20वीं सदी का प्रकाश, लेसर एवं अनुप्रयोग, लेसर के द्वारा प्रकाशिकी, परमाण्विक संरचना तथा संबद्ध विकास

11. विदेशी दौरे तथा दिए गए व्याख्यान

- इण्डो-बल्गेरियन संयुक्त परियोजना के ढाँचे के तहत, डॉ.कृष्ण प्रसाद ने 13-21 अक्तूबर 2014 तक इन्स्टिट्यूट ऑफ सालिड स्टेट फिसिक्स, सोफिया, बल्गेरिया का दौरा किया तथा 17 अक्तूबर को "तरल क्रिस्टल जेल: रियालाजिकल, वैद्युत तथा संरचनात्मक गुणधर्म" पर व्याख्यान दिया।
- प्रो.के.ए.सुरेश ने 29 जून से 4 जुलाई 2014 के दौरान ट्रिनिटि कॉलेज, डुब्लिन, आयरलैण्ड में आयोजित 25 वें अंतरराष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और " वायु-जल अंतरापृष्ठ पर तरल क्रिस्टल डोमेइनों के प्रतिदीप्त रंजक प्रवर्तित प्रसरण तथा प्रत्याहार गतिकी" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- प्रो.के.ए.सुरेश ने 5 जुलाई से 12 जुलाई, 2014 तक इलेक्ट्रानिक तथा इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग, यूनिवर्सिटि ऑफ डुब्लिन की भेंट की और 9 जुलाई 2014 को "तरल क्रिस्टलीय पदार्थों की पतली फिल्मों में नैनो आमाप वैद्युत चालकत्व" पर संगोष्ठी दी।

12. अन्य संस्थानों में प्रस्तुत संगोष्ठियाँ / व्याख्यान

- डॉ.एस.कृष्ण प्रसाद ने 30 जून - 01 जुलाई 2014 के दौरान एमएस रामय्या इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नालजी, बेंगलूरु में आयोजित एक्स किरण क्रिस्टलोग्रफी पर दो-दिवसीय कार्यशाला में भाग ली और "गैर क्रिस्टलीय सामग्रियों पर एक्स किरण विवर्तन अध्ययन के कुछ उदाहरण" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

- डॉ.एस.कृष्ण प्रसाद ने नवम्बर 10-12, 2014 के दौरान वीएसएसडी कालेज, सीएसजेएम विश्वविद्यालय कैम्पस, कानपुर में आयोजित 21 वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और " बंकित क्रोड तरल क्रिस्टलों में प्रकाश-अनुकारित प्रभाव" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया और एक सत्र की भी अध्यक्षता की।

- डॉ.गीता जी.नायर ने नवम्बर 10-12, 2014 के दौरान वीएसएसडी कालेज, सीएसजेएम विश्वविद्यालय कैम्पस, कानपुर में आयोजित 21 वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और " नेमेटिक तरल क्रिस्टल में जलेशन के द्वारा प्रवर्तित परिवर्तन का स्थिरीकरण" पर दिया।

- डॉ.डी.एस.शंकर राव ने नवम्बर 10-12, 2014 के दौरान वीएसएसडी कालेज, सीएसजेएम विश्वविद्यालय कैम्पस, कानपुर में आयोजित 21 वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और "तीव्रतया ध्रुवीय बंकित क्रोड तथा छड-सदृश नेमेटिक तरल क्रिस्टलों की द्विआधारी पद्धति का श्यानप्रत्यास्थ आचरण" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया और एक सत्र की भी अध्यक्षता की।

- प्रो.के.ए.सुरेश ने नवम्बर 10-12, 2014 के दौरान वीएसएसडी कालेज, सीएसजेएम विश्वविद्यालय कैम्पस, कानपुर में आयोजित 21 वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और "नेमेटिक-स्मेक्टिक प्रावस्था अंतरण के सामीप्य में 2 विमायुक्त डोमेइन की प्रकाश-प्रेरित प्रसरण गतिकी" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया और एक सत्र की भी अध्यक्षता की।

- प्रो.के.ए.सुरेश ने दिसम्बर 18-20, 2014 के दौरान उत्तरी पूर्वी क्षेत्रीय विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी संस्थान (एनईआरआईएसटी), इटानगर, अरुणाचल प्रदेश में आयोजित उत्तर पूर्वी भौतिकी अकादमी के 9 वें राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया और मूलभाव वक्ता के तौर पर "परमाण्विक बल मैक्रोस्कोप की मदद से डिस्काटिक अणुओं की पतली फिल्मों के नैनोआमाप वैद्युत तथा यांत्रिक गुणधर्म" पर व्याख्यान दिया ।

- प्रो.के.ए.सुरेश ने 20-21 फरवरी, 2015 के दौरान शारदा विलास कालेज, मैसूरु में "भौतिकी, गणित एवं इंजीनियरी में अद्यतन प्रवृत्तियाँ" पर राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया और मूलभाव वक्ता के तौर पर 20.02.2015 को "पतली फिल्मों में भौतिक गुणधर्मों के नैनोआमाप मापन" पर व्याख्यान दिया।

- प्रो.के.ए.सुरेश ने भौतिकी विभाग, लखनऊ विश्वविद्यालय की भेंट की और 14.11.2014 को "डिस्काटिक तरल क्रिस्टलों की पतली फिल्मों के गुणधर्म" पर संगोष्ठी दी।
- प्रो.के.ए.सुरेश ने भौतिकी विभाग, मैसूर विश्वविद्यालय की भेंट की और 19.02.2015 को "अंतरापृष्ठों पर पतली तरल क्रिस्टल फिल्म" पर संगोष्ठी दी।
- डॉ वीणा प्रसाद ने विजया कालेज, मुल्की की भेंट की और जनवरी 5, 2015 को " उन्नत पदार्थों का रसायन" पर राज्य स्तर की संगोष्ठी में भाग ली और "तरल क्रिस्टल" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- डॉ.सी.वी.यलमग्गड ने 22-23 जनवरी, 2015 के दौरान महारानी महिला कालेज, बेंगलूरु में "उन्नत नैनोप्रौद्योगिकी एवं उसके अनुप्रयोग" पर दो दिवसीय राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया और " तरल क्रिस्टल एवं नैनो विश्व:सीमाहीन विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- डॉ.सी.वी.यलमग्गड ने 10-11 अक्तूबर, 2014 के दौरान कर्नाटक विज्ञान कालेज विभाग, धारवाड़ में "रसायन विज्ञानों की वर्तमान दृश्यावली एवं उसके प्रौद्योगिकीय परिप्रेक्ष्य" पर दो दिवसीय राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया और " तरल क्रिस्टल: मूलभूत सिद्धांत; गुणधर्म एवं अनुप्रयोग" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- डॉ सी.वी.यलमग्गड ने रसायन विभाग, मंगलूर विश्वविद्यालय, मंगलूर की भेंट की और 29 सितम्बर, 2014 को 3रें सेमिस्टर एम.एससी. औद्योगिक रसायन के विद्यार्थियों को " तरल क्रिस्टल" पर 6 पाठ्यक्रम व्याख्यान दिए।
- डॉ सी.वी.यलमग्गड ने विज्ञान-मंच के तहत बीएमएस इंजीनियरी कालेज, बेंगलूरु की भेंट की और 10 सितम्बर, 2014 को "क्रिस्टल जो बहते हैं" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- डॉ.पी.विश्वनाथ ने नवम्बर 10-12, 2014 के दौरान वीएसएसडी कालेज, सीएसजेएम विश्वविद्यालय कैम्पस, कानपुर में आयोजित 21 वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और "बंकित क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल में विस्थापन एवं मेटास्थिर फीतों की गतिकी" पर व्याख्यान दिया।
- डॉ.पी.विश्वनाथ ने मार्च 16-12, 2015 के दौरान आईआईटी, कानपुर में आयोजित मैक्रो तथा नैनो-विन्यास-2015 पर लघु अवधि कार्यशाला में भाग लिया और " अंतरापृष्ठों पर कार्बनिक पतली फिल्में" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- डॉ.पी.विश्वनाथ ने मार्च 20, 2015 को आईआईटी, कानपुर की भेंट की और " अंतरापृष्ठों पर तरल क्रिस्टलों की गतिकी" पर परिसंवाद दिया।
- डॉ.एस.अंगप्पने ने नवम्बर 4-5, 2014 के दौरान भौतिकी विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, गुवाहाती में एसईआरबी/डीएसटी युवा विज्ञानी योजना (वाईएस) पर परियोजना समीक्षा सह समूह अनुवीक्षण कार्यशाला

(जीएमडब्ल्यु) में भाग लिया और "डोपित ZnO पतली फिल्में एवं प्रतिरोधी स्विचन अनुप्रयोग का अध्ययन" पर व्याख्यान दिया।

- प्रो.के.एस.कृष्णमूर्ति ने नवम्बर 10-12, 2014 के दौरान वीएसएसडी कालेज, सीएसजेएम विश्वविद्यालय कैम्पस, कानपुर में आयोजित 21 वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और " अति निम्न आवृत्ति क्षेत्रों द्वारा प्रवर्तित मरोडित नेमेटिक तरल क्रिस्टलों में ध्रुवता संवेदक क्षणिक फ्लेक्सोवैद्युत तथा वैद्युतसंवहक अवस्थाएँ" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।
- प्रो.एच.एल.भट्ट ने फरवरी 9-11, 2015 के दौरान राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर में आयोजित मेटीरियल्स रिसर्च सोसाइटी ऑफ इण्डिया की 26वीं एजीएम में भाग ली।
- प्रो.एच.एल.भट्ट ने आमंत्रित वक्ता एवं सत्र के अध्यक्ष के तौर पर 28-29 नवम्बर, 2014 के दौरान वैद्युत एवं इलेक्ट्रानिक इंजीनियरी, सास्त्रा विश्वविद्यालय, तंजावूर में आयोजित क्रिस्टल विज्ञान एवं इंजीनियरी (आईसीसी एसई-2014) में भाग लिया और "एस्कोर्बिक अम्ल परिवार के द्विअक्षीय अरैखिक प्रकाशिक क्रिस्टल" पर व्याख्यान दिया।
- प्रो.एच.एल.भट्ट ने आमंत्रित वक्ता के तौर पर 29-30 दिसम्बर, 2014 के दौरान एफएमकेएम कारियप्पा कालेज, मडिकेरि में आयोजित क्रिस्टलोग्रफी के अग्रक्षेत्रों पर अंतरराष्ट्रीय अंतरविद्याविशेष सम्मेलन (आईआईसीएफसी:2014) में भाग लिया और " विशिष्ट अरैखिक प्रकाशिक (एनएलओ) पदार्थों की क्रिस्टल वृद्धि" पर व्याख्यान दिया।
- प्रो.एच.एल.भट्ट ने भौतिकी विभाग, भारतीदासन प्रौद्योगिकी संस्थान, अण्णा विश्वविद्यालय, तिरुचिनापल्लि - 620024 में मार्च 19-20, 2014 के दौरान आयोजित बृहत् एवं नैनो सामग्रियों की भौतिकी पर राष्ट्रीय संबोष्ठी में भाग ली। उन्होंने उद्घाटन भाषण दिया और " अरैखिक प्रकाशिक (एनएलओ) क्रिस्टलों की भौतिकी एवं उनके साधन अनुप्रयोग" पर मूलभाव व्याख्यान दिया।

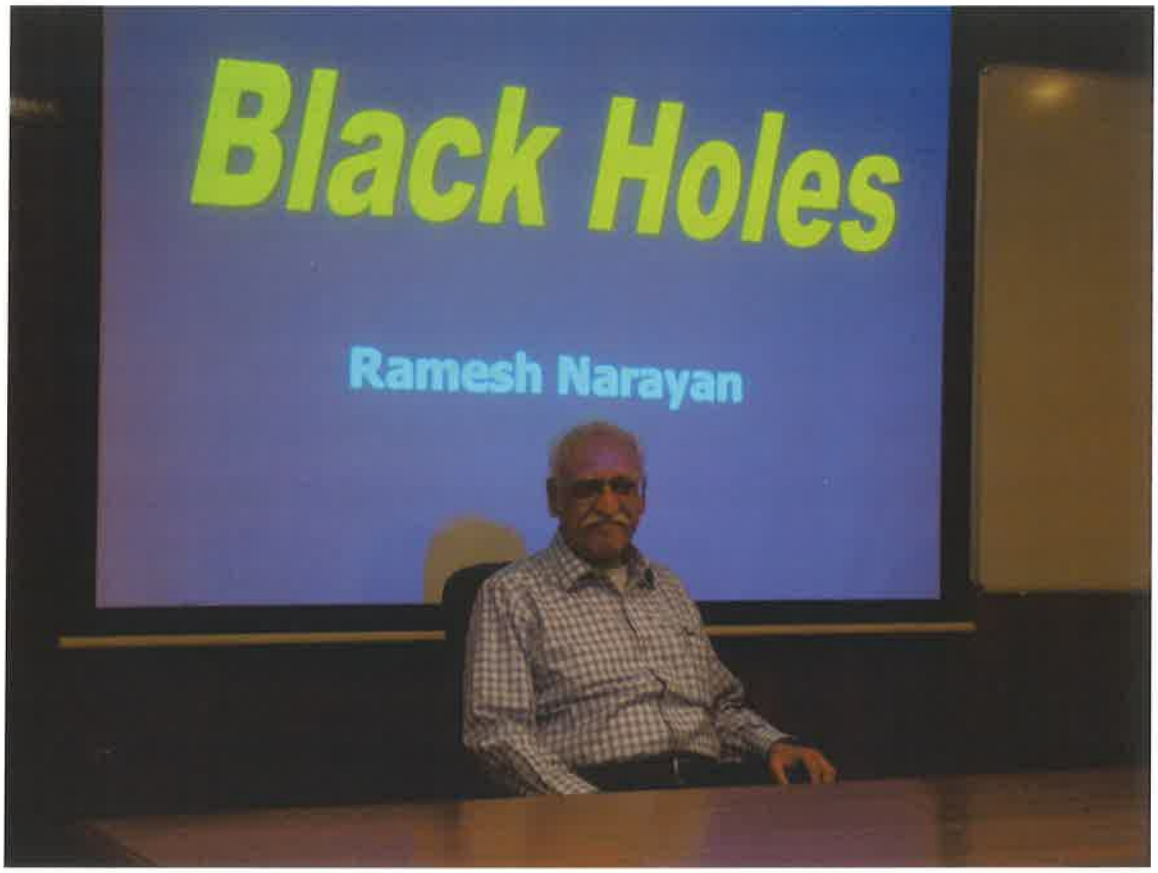
13. आगंतुकों द्वारा व्याख्यान

- प्रो.एस.अनंत रामकृष्ण, भौतिकी विभाग, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर ने 26 सितम्बर 2014 को केंद्र की भेंट की और " आवधिक तौर पर पैटर्नवाली स्तम्भीय पतली फिल्मों की प्लास्मानिक्स" पर संगोष्ठी दी।
- जारी इण्डो-बल्गेरियन संयुक्त परियोजना के अंश के तौर पर डॉ.योर्डन जी.मेरिनोव, जोर्गि नड्रूकोव इन्स्टिट्यूट आफ सालिड स्टेट फिसिक्स, सोफिया, बल्गेरिया ने 21 अक्तूबर 2014 से 9 नवम्बर 2014 के दौरान केंद्र का दौरा किया और 31 अक्तूबर 2014 को नैनोसंरचित नेमेटिक तरल क्रिस्टलों के अध्ययन की विधा के तौर पर फ्लेक्सो-परावैद्युत-प्रकाशिक स्पेक्ट्रोस्कोपी शीर्षक का परिसंवाद दिया।

- जारी आईएनएसए-हंगेरी विनिमय कार्यक्रम के अंश के तौर पर, वर्ष 2014 के दौरान, प्रो.अग्नेस बुका एवं तमस बोर्ज़सोन्यि, अनुसंधायक, इन्स्टिट्यूट फार सालिड स्टेट फिसिक्स एण्ड आप्टिक्स, वैनर रिसर्च सेंटर फार फिसिक्स, हंगेरी ने 04-18 नवम्बर 2014 के दौरान क्रमश: 13 और 14 दिनों के लिए केंद्र का दौरा किया। डॉ. तमस बोर्ज़सोन्यि ने "दानेदार पदार्थ कैसे बहती हैं?" पर 7 नवम्बर 2014 को परिसंवाद दिया। आगे प्रो.अग्नेस बुका ने भी "साम्यावस्था-असाम्यावस्था: पैटर्न निर्माण का परिचय" पर 7 नवम्बर 2014 को परिसंवाद दिया।

- प्रो.जे.के.विज, ट्रिनिटि कालेज, डुब्लिन विश्वविद्यालय, डुब्लिन, आयरलैण्ड ने 21 नवम्बर 2014 को केंद्र की भेंट की और " मरोड बंकित नेमेटिक प्रावस्था में फ्लेक्सोवैद्युत चालित वैद्युतक्लिनिक प्रभाव" पर संगोष्ठी दी।

- प्रो.रमेश नारायण, प्राकृतिक विज्ञानों के एफआरएस थामस ड्युड्ल केबोट प्रोफेसर, हार्वर्ड विश्वविद्यालय, केम्ब्रिड्ज, एमए, अमेरिका ने 12 मार्च 2015 को केंद्र की भेंट की और "ब्लैक होल्स" पर सार्वजनिक व्याख्यान दिया।



प्रो.रमेश नारायण का 'ब्लैक होल्स' पर व्याख्यान

प्रो.रमेश नारायण हमारी आकाशगंगा के रहस्यों का वर्णन करते हुए

14. पुरस्कार/ सम्मान

प्रो.के.ए.सुरेश को उत्तर पूर्वी विज्ञान अकादमी, गुवहाती, भारत द्वारा "Vवें बिपिनपाल दास स्मारक भाषण पुरस्कार (2014)" प्रदान किया गया।

15. विज्ञानियों तथा अनुसंधायकों की सूची

	नाम	पदनाम
1.	प्रो.के.ए.सुरेश	प्रतिष्ठित विज्ञानी
2.	डॉ.एस.कृष्ण प्रसाद	विज्ञानी एफ
3.	डॉ.गीता जी नायर	विज्ञानी डी
4.	डॉ.डी.एस.शंकर राव	विज्ञानी डी
5.	डॉ.वीणा प्रसाद	विज्ञानी डी
6.	डॉ.सी.वी.येलमग्गड	विज्ञानी डी
7.	डॉ.पी.विश्वनाथ	विज्ञानी डी
8.	डॉ.एस.अंगप्पने	विज्ञानी डी
9.	डॉ.नीना सुसान जॉन	विज्ञानी सी
10.	प्रो.के.एस.कृष्णमूर्ति	एमिरेटिस विज्ञानी
11.	प्रो.एच.एल.भट्ट	आगंतुक प्रोफेसर

12.	प्रो.जी.एस.रंगनाथ	आगंतुक प्रोफेसर
13.	डॉ.उमा हिरेमठ	शोध सहयोगी
14.	डॉ. नानी बाबु पालकुर्ति	शोध सहयोगी
15.	श्रीमती रश्मी प्रभु	वरिष्ठ शोध अध्येता*
16.	सुश्री एन.जी.नागवेणी	वरिष्ठ शोध अध्येता*
17.	सुश्री आर.भार्गवी	वरिष्ठ शोध अध्येता*
18.	सुश्री टी.शिल्पा हरीश	वरिष्ठ शोध अध्येता
19.	श्री एम.विजय कुमार	वरिष्ठ शोध अध्येता
20.	सुश्री आर.राजलक्ष्मी	वरिष्ठ शोध अध्येता
21.	श्री नागय्या कम्भला	वरिष्ठ शोध अध्येता
22.	सुश्री एच.एन.गायत्री	वरिष्ठ शोध अध्येता
23.	सुश्री पप्पु लक्ष्मी माधुरी	वरिष्ठ शोध अध्येता
24.	सुश्री एस.विमला	वरिष्ठ शोध अध्येता
25.	श्री के. ब्रह्मय्या	वरिष्ठ शोध अध्येता
26.	सुश्री एम.मोनिका	कनिष्ठ शोध अध्येता
27.	सुश्री पी.श्रीविद्या	कनिष्ठ शोध अध्येता
28.	श्री बी.एन.वीरभद्रस्वामी	कनिष्ठ शोध अध्येता
29.	श्री चंदन कुमार	कनिष्ठ शोध अध्येता
30.	श्री अरुप सरकार	कनिष्ठ शोध अध्येता
31.	सुश्री प्रिया माधुरी	कनिष्ठ शोध अध्येता
32.	श्री निवेध जयंत	परियोजना सहायक (25.04.2014 तक)
33.	सुश्री.उषा पार्वती एम.	परियोजना सहायक (03.02.2015 तक)
34.	श्री बी.कमलिया	परियोजना सहायक

** शोध प्रबंध प्रस्तुत कर निकले*

17. प्रशासनिक स्टाफ

	नाम	पदनाम
1.	श्री सुबोध एम.गुल्वाडी	प्रशासनिक अधिकारी
2.	श्री विवेक दुबे	लेखा अधिकारी
3.	श्री एल.चंद्रशेखर	अनुरक्षण अभियंता (31.07.2014 तक)
4.	श्रीमती पी.नेत्रावती	कार्यालय अधीक्षक
5.	श्री संजय के.वार्ष्णेय	तकनीकी सहायक

नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र

बेंगलूरु

वर्ष 2014-15 के लिए

लेखों के विवरण एवं

यथा 31.03.2015 का तुलन - पत्र

6.	श्रीमती संध्या डी.होम्बल	तकनीकी सहायक
7.	श्री एम.जयराम	यू.डी.सी.
8.	श्रीमती नयना जे	पुस्तकालय सहायक
9.	श्री मंजुनाथ वी	प्रशा. सहायक
10.	श्री सैम्युल वी.हेबिक	सहायक स्टाफ
11.	श्री जयपंकाश वी.के.	सहायक स्टाफ
12.	श्री निंगप्पा के.	सहायक स्टाफ
13.	श्री प्रह्लाद डी.जी.	सहायक स्टाफ

18. 2014-2015 के दौरान प्रकाशन

तकनीकी रिपोर्ट/ प्रबंध/ पठ्य पुस्तक आदि :

1. क्रिस्टल वृद्धि का परिचय: सिद्धांत एवं अभ्यास। एच.एल.भट्ट, अक्तूबर 24, 2014 को सीआरसी प्रेस द्वारा प्रकाशित, Reference - 346 पृष्ठ - 186 बी/डब्ल्यु वर्णन, आईएसबीएन 9781439883303 - सीएटी # के 13924
2. आमंत्रित लेख, सम्मेलन रिपोर्ट - आईएलसीसी 2014, के.ए.सुरेश, *लिक्विड क्रिस्टल्स टुडे,* **24**,56, (2015)

पुस्तक अध्याय

1. तरल क्रिस्टल उच्च दाब के अधीन, एस.कृष्ण प्रसाद, **दि एन्साइक्लोपीडिया आफ मेटीरियल्स:साइन्स एण्ड टेक्नालजी** में, संपा. एस.माहफौध तथा एम.निकोल्स (एल्सेवियर साइन्स लि., एम्स्टरडैम), स्वीकृत

संदर्भित पत्रिकाओं में प्रकाशन

1) बंकित-क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल में फ्रैंक प्रत्यास्थ अचरों की प्रकाश-चालित बृहत् घटौति, पी.लक्ष्मी माधुरी, एस.कृष्ण प्रसाद, उमा एस.हिरेमठ और सी.वी.यलमग्गड, *अप्लै.फिस.लेट्.* **104,** pp 241111-1-5 (2014). (असर गुणांक 3.515)

2) अनिसोमेट्रिक तथा अलिफैटिक तत्वों के बीच स्पर्धा: आल्केन - तरल क्रिस्टल द्विआधारी पद्धति में प्रावस्था के प्रवर्तन से असामान्य प्रावस्था अनुक्रम, एम.विजय कुमार, एस.कृष्ण प्रसाद, डी.एस.शंकर राव और पी.के.मुखर्जी, *लैंग्म्यूर* **30**, pp 4465–4473 (2014). (असर गुणांक 4.384)

3) डिस्काटिकवत् आक्साडियाज़ोलवत् मध्यजीनों के विशुद्ध सुगंधित π-π चालित स्व-सम्मुच्चय द्वारा अधिजलेशन, ए.पी.शिवदास, एन.एस.एस.कुमार, डी.डी.प्रभु, एस.वर्गीस, एस.कृष्ण प्रसाद, डी.एस.शंकर राव, एवं सुरेश दास, *ज.एंम.केम.सो.,* **136**, pp 5416–5423 (2014). (असर गुणांक 10.677)

4) स्मेक्टिक जेलों के फेरोवैद्युत गुणधर्मों पर ध्रुवता-आनत युग्मन का प्रभाव, एस.विमला, गीता जी.नायर, एस.कृष्ण प्रसाद, उमा एस.हिरेमठ और सी.वी.यलमग्गड, *साफ्ट मैटर,* **10,** pp 5905-5915 (2014). (असर गुणांक 4.151)

5) तारा-आकार के प्रतिदीप्त आक्सा उियज़ोल एवं थियाडियज़ोल व्युत्पननों के स्तम्भीय स्व-सम्मुच्चय, एस.के.पाठक, आर.के.गुप्ता, एस.नाथ, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद और ए.एस.अचलकुमार, *ज.मेटर.केम.सी* **3,** pp 2940-2952 (2015). (असर गुणांक 6.626)

6) सालिसाइलाल्डिमीन-क्रोड से व्युत्पन्न स्थायी फेरोवैद्युत तरल क्रिस्टल, बी.एन.वीरभद्रस्वामी, डी.एस.शंकर राव और सी.वी.यलमग्गड, *ज.फिस.केम.बी* , **119,** 4539–4551 (2015). (असर गुणांक 3.377)

7) प्रकाशतया सक्रिय, तीन-वलय केलेमिटिक तरल क्रिस्टल: विक्षुब्ध, कुंडलित एवं ध्रुवीय द्रव्य मध्यप्रावस्थाओं का प्रकटन, बी.एन.वीरभद्रस्वामी, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद और सी.वी.यलमग्गड, *न्यू.ज.केम.,* **39,** 2011 (2015). (असर गुणांक 3.159)

8) तीव्रतया ध्रुवीय बंकित-क्रोड तथा छड-सदृश नेमेटिक तरल क्रिस्टलों की द्विआधारी पद्धति का श्यान प्रत्यास्थ आचरण, श्रीविद्या पार्थसारथि, डी.एस.शंकर राव, के.फोडोर क्सोरबा और एस.कृष्ण प्रसाद, *ज.फिस.केम.बी.,* **118,** pp 14526–14535 (2014). (असर गुणांक 3.377)

9) चालकन एवं कोलेस्ट्राल तत्वों युक्त असममित डाइमर: संरचना-गुणधर्म सहसंबंध की जाँच, ए.एस.अचलकुमार, डी.एस.शंकर राव और सी.वी.यलमग्गड, *न्यू.ज.केम.,* **38,** pp 4235—4248 (2014). (असर गुणांक 3.159)

10) नया4-(2-(4-आल्काक्सिफिनाईल)-6-मेथाक्सिपिरडिन-4-वाईएल)बेंज़ोनैट्राइल्स: संश्लेषण, तरल क्रिस्टलीय आचरण एवं प्रकाश भैतिक गुणधर्म, टी.एन.अहिपा, वी कुमार, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद और ए.वी.अधिकारी, *क्रिस्टइंजीकम्म.,* **16,** 5573–5582 (2014). असर गुणांक 3.879

11) उच्च वैद्युत चालकत्व युक्त चार्ज अंतरण जटिल नेमेटिक तरल क्रिस्टलीय जेल, आर.भार्गवी, गीता जी.नायर, एस.कृष्ण प्रसाद, आर मजुमदार और ब्राजा जी.बेग, *ज.अप्ल.फिस.,* **116,** 154902 (2014)

12) वेलैन से व्युत्पन्न समभागी डाईपेप्टाइडों के स्व-संगठन गुणधर्म, रश्मि प्रभु, सी.वी.यलमग्गड और जी.शंकर, *लि.क्रिस्ट.,* **41,** 1008-1016 (2014) (असर गुणांक 2.35)

13) ब्युटिलाक्सि बेंज् ोइक अम्ल तथा डाईपिरिडिल एथिलीन के अंतरआण्विक हैड्रोजन बंधित सम्मिश्र का अध्ययन, ए.सम्ब्याल, जी.कौर, एस.शर्मा, आर.के.बामेज़ाई, एस.अंथल, वी.के.गुप्ता, आर.कांत एवं सी.वी. यलमग्गड, *माल.क्रिस्ट.लिक्व.क्रिस्ट.,* **608,** 135–145 (2015) (असर गुणांक 0.49)

14) वायु- जलीय इलेक्ट्रोलाइट अंतरापृष्ठ पर मेसोजेनिक ऐम्फोफिलिक अणु के संघनन पर केटियानों का असर, शिल्पा हरीश टी और पी.विश्वनाथ, *फिस.केम.केम.फिस.,* **16,** 1276-1282 (2014). (असर गुणांक: 4.198)

15) बंकित क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल की वैद्युतसंवहन समतल स्थित सामान्य लपेटित अवस्था में विस्थापन तथा मेटास्टेबल फीते, के.एस.कृष्णमूर्ति, पी.ताडपत्रि और पी.विश्वनाथ, *साफ्ट मैटर,* **10,** 7316–7327 (2014). (असर गुणांक: 4.151)

16) वायु- जल अंतरापृष्ठ पर आयनों की सममिति का भंजन, ई.ब्रैण्ड्स, पी.करागोर्गिव, पी.विश्वनाथ और एच.मोट्शमैन, *ज.फिस.केम.सी.,* **118** (4), 26629–266233 (2014). (असर गुणांक: 4.835)

17) $La_{0.67}Sr_{0.33}MnO_3$ पतली फिल्म के विषमदैशिक चुम्बकीयअंतरण गुणधर्म, एन.कम्बला, एस.अंगप्पने, फिसिक्स प्रोसीडिया, **54**, 164-167 (2014).

18) स्पट्टरित ZnO और ZnO:Mn पतली फिल्मों के संरचनात्मक एवं प्रकाशिक गुणधर्मों पर स्थूलता का असर, आर.राजलक्ष्मी, एस.अंगप्पने, *ज.एलाय काम्प.,* **615**, 355-362 (2014).

19) तरल/तरल अंतरापृष्ठ पर निर्मित अपचयित ग्रफीन आक्साइड फिल्मों पर तीन विमायुक्त स्वर्ण नैनोसंरचनाएँ, के.ब्रम्हय्या, वि। ा एन.सिंह और नीना एस.जान, *पार्ट. पार्ट.सिस्ट.कैरेक्ट(वैले वीसीएच),* **31,** 1168–1174 (2014).

20) अति निम्न आवृत्ति क्षेत्रों के प्रभाव में आए मरोडित नेमेटिक बंकित-क्रोड तरल क्रिस्टल में बाबिलेव-पिकिन फ्लेक्सोवैद्युत अस्थिरता का काल-स्थानिक अभिलक्षणन, के.एस.कृष्णमूर्ति, *फिस.रेव.,ई* **89**, 052508 (2014)

21) Y प्रतिस्थापित Pr1-xYxMnO3 (0.1 <= x <= 0.4) में परावैद्युत शिथिलन, जान-टेल्लर विरूपण तथा चुम्बकीय श्रेणीयन की जाँच,रुचिका यादव, हरिकृष्ण एस.नायर, अमित कुमार, शिल्पा अडिगा, एच.एल.भट्ट,एस.एम.यूसफ एवं सुजा एलिज़बेथ, *जर्न.आफ अप्लै.फिस.,* **117**, 093903 (2015).

प्रेस में

1) केलेमेटिक-डिस्काटिक सम्मिश्रों की नेमेटिक प्रावस्था में त्वरित प्रकाशप्रतिदीप्ति स्विचन, पी.लक्ष्मी माधुरी, डी.एस.शंकर राव, सी.वी.यलमग्गड और ए.एस.अचलकुमार एवं एस.कृष्ण प्रसाद, *अड्वान्स्ड,* (प्रेस में)

2) एरोसोल कणों के जेल नेटवर्क द्वारा तरल क्रिस्टल- स्वर्ण नैनोकण सम्मिश्र के वैद्युत चालकत्व की वृद्धि, बी.कमलिया, एम.विजय कुमार, सी.वी.यलमग्गड एवं एस.कृष्ण प्रसाद, *अप्ल.फिस.लेट्ट,* (प्रेस में)

3) 'सलेन' प्रकार के असममित शिफ्फ लिगंडों युक्त प्रतिदीप्त मध्यरूपात्मक ज़िंक (II) सम्मिश्रों का संश्लेषण तथा एकत्रीकरण आचरण, एस.चक्रबर्ती, सी.आर.भट्टाचारजी, पी.मण्डल, एस.कृष्ण प्रसाद एवं डी.एस.शंकर राव, *डाल्टन ट्रान्स,* (प्रेस में)

4) प्रतिदीप्त एन-एन्युलेअ`ड पेरिलीन टेट्रास्टरों का द्रव्य स्तम्भीय प्रावस्थाओं में स्व-सममुच्चयन, आर.के.गुप्ता, एस.के.पाठक, बी.प्रधान, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद एवं ए.एस.अचल कुमार, *साफ्ट मैटर,* (प्रेस में)

5) नैनोसंरचित नेमेटिक तरल क्रिस्टलों के अध्ययन की विधा के तौर पर फ्लेक्सो-परावैद्युत-प्रकाशिक स्पेक्ट्रोस्कोपी, एम.विजय कुमार, एस.कृष्ण प्रसाद, वाई.मेरिनोव, एल.तोडोरोव, ए.जी.पेट्रोव, *माल.क्रिस्ट. लिक्वि.क्रिस्ट.* (प्रेस में)

6) तरल क्रिस्टलीय पी-प्रतिस्थापित एरोयहैड्राज़नों के थर्मोट्रोपिक गुणधर्मों का समायोजन, एच.के.सिंह, एस.के.सिंह, आर.नंदी, एम.के.सिंह, विजय कुमार, आर.के.सिंह, एस.कृष्ण प्रसाद, डी.एस.शंकर राव एवं बी.सिंह, *आरएससी एड्व.,* (प्रेस में)

7) एसईआरएस आधारित उत्कृष्ट रंजक संवेदकों के तौर पर अपचयित ग्रफन आक्साइड-Ag नैनोकण संकरों की निम्न लागत, अति-पतली फिल्में, सी.कविता, के.ब्रम्हय्या, नीना एस.जान, बी.ई.रामचंद्रन, *केम.फिस.लेट्ट* (प्रेस में)

सम्मेलन कार्यवाहियों में प्रकाशन

1. ट्रान्स-सिस-प्रकाश-समांगी अभिकरण युकत तरल-क्रिस्टलीय पद्धति की प्रकाश-अनुकारित वैद्युत-प्रकाशिक अनुक्रिया, जी.बी.हड्जिक्रिस्टोव, वाई.जी.मेरिनोव, सी.वी.यलमग्गड और एस.के.प्रसाद, *ज.फिस.:कान्फ.सर.,* **558,** 012026 (2014).

2. आरएफ मैग्नेट्रान स्पट्टरित ZnO पतली फिल्मों का प्रतिरोधी स्विचन आचरण, आर.राजलक्ष्मी एवं एस.अंगप्पने, *एआईपी कान्फरेन्स प्रोसीडिंग्स,* (प्रेस में)(2015).

3. तरल/तरल अंतरापृष्ठ पर निर्मित अपचयित ग्रफन आक्साइड आधारित रजत सल्फाइड संकरफिल्म, के.बम्हय्या और नीना एस.जान, *एआईपी कान्फरेन्स प्रोसीडिंग्स,* **1591**, 366-368 (2014).

जी.आर.वेंकटनारायण
सनदी लेखापाल
साझेदार
सीए.जी.आर.वेंकटनारायण, बी.कॉम,एफ.सी.ए.,
सीए.जी.एस.उमेश, बी.कॉम,एफ.सी.ए.,
सीए.वेणुगोपाल एन.हेगडे, बी.कॉम,ए.सी.ए.,

सं.618, 75 वाँ क्रास, छठा ब्लॉक
राजाजीनगर, बेंगलूर 560 010
फोन:23404921/64537325
फैक्स:23500525
ईमेल:grvauditor@gmail.com
grvenkat@sify.com

नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र, बेंगलूरु के शासी निकाय के सदस्यों को लेखा परीक्षक की रिपोर्ट

हमने **नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र** के 31 मार्च 2015 को यथा, संलग्न तुलन पत्र, उस दिनांक पर समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय लेखा और उसी तारीख को समाप्त वर्ष के लिए प्राप्तियाँ तथा भुगतान लेखे की लेखा परीक्षा की है, जो इसके साथ संलग्न है। ये वित्तीय विवरण नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र के प्रबंधन की जिम्मेदारी है। अपनी लेखा परीक्षा के आधार पर इन वित्तीय विवरणों पर अपना मत प्रकट करना हमारी जिम्मेदारी है।

हमने अपनी लेखा परीक्षा भारत में सामान्यतया स्वीकृत लेखा परीक्षा मानकों के अनुसरण में की है। इन मानकों के तहत आवश्यक है कि हम उचित आश्वासन प्राप्त करने के लिए कि वित्तीय विवरण गलतबयानी से मुक्त हैं, योजनाबद्ध रूप में लेखा परीक्षा को सम्पन्न करें। लेखा परीक्षा में, वित्तीय विवरणों में रकमों तथा प्रकटनों का समर्थन करते सबूतों का, परीक्षण आधार पर जाँच करना शामिल है। लेखा परीक्षा में प्रबंधन द्वारा किए गए महत्वपूर्ण प्राक्कलन तथा प्रयुक्त लेखाकरण नीतियों का मूल्यांकन और साथ ही समग्र वित्तीय विवरणों की प्रस्तुति का मूल्यांकन भी शामिल हैं। हमारा विश्वास है कि हमारी लेखा परीक्षा हमारे विचार के लिए समुचित आधार उपलब्ध कराती है।

हम रिपोर्ट करते हैं कि:

1. हमने सभी जानकारी तथा स्पष्टीकरण प्राप्त किया है, जो जहाँ तक हमें पता है और विश्वास है, हमारी लेखा परीक्षा के लिए आवश्यक थे।

2. हमारे मत में मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र द्वारा, कानून द्वारा यथा अपेक्षित उचित लेखा बहियों को रखा गया है, जो इन किताबों के हमारे परीक्षण से दीखता है।

3. इस रिपोर्ट में उल्लिखित तुलन पत्र, आय तथा व्यय लेखा और प्राप्तियाँ तथा भुगतान लेखा लेखाबहियों से मेल खाते हैं।

4. इस रिपोर्ट में उल्लिखित तुलन पत्र, आय तथा व्यय लेखा निम्न टिप्पणियों के अधीन भारतीय चार्टरित लेखापाल संस्थान द्वारा जारी लेखाकरण मानकों के अनुसरण में तैयार किए गए हैं:

(i) छुट्टी भुगतान के संदर्भ में प्रोद्भूत देयताओं के गैर-प्रावधान, जो भारतीय सनदी लेखापाल संस्थान द्वारा जारी लेखाकरण मानक 15 [नियोक्ताओं के वित्तीय विवरणों में सेवानिवृत्ति लाभों का लेखाकरण] के अनुसरण में नहीं है।

(ii) अचल परिसम्पत्तियों के अर्जन में व्यय की गई राशि की कटौती आय तथा व्यय लेखे में प्राप्त कुल अनुदान/ सहायकी से की गई है। यह भारतीय सनदी लेखापाल संस्थान द्वारा जारी लेखाकरण मानक 5 के अनुसरण में नहीं है। यह स्पष्ट किया गया है कि निधियों को प्रदान करनेवाले प्राधिकारी के सम्मुख लेखा को पेश करने के लिए इस फार्मेट का सतत उपयोग किया जा रहा है।

5. हमारे मत में और जहाँ तक हमें पता है और हमे दिए गए स्पष्टीकरणों के मुताबिक एवं लेखे पर टिप्पणियों और उपरोक्त पैरा 4 में हमारी अर्हताओं के अधीन, उक्त लेखा भारत में सामान्यतया स्वीकार की गई लेखाकरण नीतियों के अनुसरण में सही तथा निष्पक्ष राय पेश करते हैं।

(क) तुलन पत्र के मामले में, मार्च 31, 2015 को यथा नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र के मामलों की स्थिति; तथा

(ख) उस तारीख को समाप्त वर्ष के लिए आय पर व्यय की अधिकता, आय तथा व्यय लेखे के मामले में।

कृते मेसर्स जी.आर.वेंकटनारायण
सनदी लेखापाल

(जी.आर.वेंकटनारायण)
साझेदार
सदस्यता सं. 018067
फर्म पंजी. सं. 004616S

स्थान : बेंगलूरु
तारीख: 20.05.2015

नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र
जालहल्ली, बेंगलूरु - 560 013

मार्च 2015 पर तुलन पत्र

(राशि रु. में)

I. कारपस /पूँजीगत निधि व देयताएँ	अनुसूची	31.03.2015 को यथा	31.03.2014 को यथा
कारपस / पूँजीगत निधि	1	170578419	159863630
संचय व अधिशेष	2	0	0
उद्दिष्ट परियोजना निधियाँ	3	10585244	12845073
रक्षित ऋण व उधार	4		
अरक्षित ऋण व उधार	5	0	0
आस्थगित ऋण देयताएँ	6	0	0
चालू देयताएँ और प्रावधान	7	2639920	2216464
	कुल	**183803583**	**174925167**

II निधियों/परिसम्पत्तियों का उपयोग			
अचल परिसंपत्तियां	8	112858272	106165204
निवेश - उद्दिष्ट / बंदोबस्ती निधियों से	9	0	0
निवेश - अन्य	10	0	0
चालू परिसंपत्तियाँ ऋण अग्रिम आदि	11	70945311	68759963
	कुल	**183803583**	**174925167**
लेखों की टिप्पणियाँ	24		

हमारे इसी दिनांक के प्रतिवेदन के अनुसार
कृते मेसर्स जी.आर.वेंकटनारायण
सनदी लेखापाल

(प्रो.जी.यु.कुलकर्णी)
निदेशक

(विवेक दुबे)
लेखा अधिकारी

(जी.आर.वेंकटनारायण)
साझेदार
एम. नं. 018067

स्थल : बेंगलूरु
दिनांक : 20.05.2015

नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र
जालहल्ली, बेंगलूरु - 560 013

31मार्च 2015 को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय लेखा

(राशि रु. में)

अ - आय	अनुसूची	2014-15	2013-14
विक्रय / सेवाओं से आय	12	-	-
अनुदान / सहायकी	13	51167000	56000000
शुल्क / अभिदान	14	0	0
निवेशों से आय (उद्दिष्ट / बंदोबस्ती निधियों		0	0
के निवेश पर आय)	15	0	0
रॉयल्टी प्रकाशनों आदि से आय	16	0	0
अर्जित ब्याज	17	7015454	4547627
अन्य आय	18	75539	703190
तैयार माल और चालू कार्य के			
स्टॉक में वृद्धि / (कमी)	19	0	0
कुल (अ)		**58257993**	**61250817**
ब - व्यय			
स्थापना व्यय	20	21010729	20189426
अन्य प्रशासनिक व्यय आदि	21	10557536	14129955
अनुदान सहायकी आदि पर व्यय	22	23866719	31643171
ब्याज	23	0	0
कुल (ब)		**55434984**	**65962552**
स.अधिशेष / कमी होने के कारण शेष (अ-ब)		2823009	(4711735)
ड. घटाएँ: पूर्वावधि समायोजन		-	**1790**
फ. कारपस/ पूँजी निधि को अग्रेनीत			
अधिशेष / कमी (स+ड-ई)		**2823009**	(4709945)
लेखे की टिप्पणियाँ	24		

हमारे इसी दिनांक के प्रतिवेदन के अनुसार
कृते मेसर्स जी.आर.वेंकटनारायण
सनदी लेखापाल

(प्रो.जी.यु.कुलकर्णी)
निदेशक

(विवेक दुबे)
लेखा अधिकारी

(जी.आर.वेंकटनारायण)
साझोदार
एम. नं.. 018067

स्थल : बेंगलूरु
दिनांक : 20.05.2015

नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र

जालहल्ली, बेंगलूरु - 560 013

31 मार्च 2015 को समाप्त अवधि/ वर्ष के लिए प्राप्तियाँ एवं भुगतान

(राशि रु में)

प्राप्तियाँ		31.03.2015 को यथा	31.03.2014 को यथा
I प्रारंभिक शेष			
1) हस्तस्थ नकद		शून्य	शून्य
2) बैंक मे शेष		24158925	
क) इंडियन बैंक	87337		563293
ख) भारतीय स्टेट बैंक	21014220		3630953
ग) स्टेट बैंक ऑफ मैसूर - 1	3049777		1644506
घ) स्टेट बैंक ऑफ मैसूर - 2	4845		1584
च) बैंक ऑफ इण्डिया	1648		4945
छ) यूनियन बैंक ऑफ इण्डिया	1098		1055
II डीएसटी भारत सरकार से सहायता अनुदान		51167000	56000000
III अर्जित ब्याज:		6940430	
क) बचत बैंक खाते पर:	2399863		575099
ख)आवधिक/मीयादी जमा पर	4540567		3972528
IV अन्य आय		19119	
क) गतावधि चेक	-		75784
ख) लेसन्स शुल्क	15993		20600
ग) विविध प्राप्तियाँ	3126		8952
V अन्य प्राप्तियाँ आदि.			
क) बयाना राशि जमा एवं सुरक्षा जमा		1011697	361645
ख)		3518123	
i) सी.पी.एफ. कर्मचारी अंशदान	500788		451039
ii) स्टाफ टेकेदार से स्रोत पर काटा गया आयकर एवं भाडा और व्यावसायिक कर	1549957		1649774
iv) आपूर्कों/अन्यों आदि को अग्रिम	124571		1010077
v) स्टॉफ अग्रिम वसूली	806536		552493
v) सीपीएफ अग्रिम वसूली	-		49980
vi) नई पेंशन योजना - टायर I	536271		465997
ग)		127184	
i) स्थापना वसूलियाँ	113528		111900
ii) अन्य प्रशासनिक वसूलियाँ	13656		646901
VI निवेश:			
क) परिपक्व आवधिक /मीयादी जमा	23263066	23263066	68761239
ख) अचर परिसम्पत्तियों की बिक्री	5500	5500	40000
VII उद्दिष्ट परियोजनाओं के लिए प्राप्त अनुदान/ वित्तीय सहायता	1003645	1003645	7401000
कुल		**111214689**	**148001344**

भुगतान		31.03.2015 को यथा	31.03.2014 को यथा
I. स्थापना व्यय:		18600584	17943726
II प्रशासनिक व्यय:		10331439	14493233.8
III अचल परिसम्पत्तियाँ (जोड़):		23585946	31233386
IV क. प्रेषित धन / धन वापसी आदि			
क) बयाना राशि जमा तथा सुरक्षा जमा		656847	437391
ख) सी.पी.एफ अग्रिम तथा अन्य		-	49980
ख. प्रेषित धन / धन वापसी आदि		5998730	
क) सी.पी.एफ कर्मचारी अंशदान	500788		451039
ख) सी.पी.एफ सीएसएमआर अंशदान	277480		269376
ग) स्टॉफ टेकेदार से स्रोत पर काटा गया आयकर तथा भाडा और व्यावसायिक कर	15149957		1649774
घ) आपूर्कों/अन्यों आदि को अग्रिम	76849		1761766
ङ) स्टॉफ अग्रिम	934623		524251
च) नई पेंशन योजना - टायर I	1072542		931994
छ) टेलीफोन जमा	-		25500
V ज) पिछले वर्ष के भुगतान के लिए प्रावधान	1571327		1435040
झ) गतावधि चेक	15164		13136
निवेश:			
VI खोले गए आवधिक/मीयादी जमा		29609136	46533157
VII उद्दिष्ट परियोजना व्यय		1976762	6089669
अंतिम शेष:			
1) हस्तस्थ नकद		शून्य	शून्य
2) बैंक में शेष		20455245	
क) इंडियन बैंक	90878		87337
ख) भारतीय स्टेट बैंक	16286328		21014220
ग) स्टेट बैंक ऑफ मैसूर (आरएमवी)	4070886		3049777
घ) स्टेट बैंक ऑफ मैसूर (वैयालि)	4295		4845
ङ) बैंक ऑफ इण्डिया	1715		1648
च) यूनियन बैंक ऑफ इण्डिया	1143		1098
कुल		**111214689**	**148001344**

हमारे इसी दिनांक के प्रतिवेदन के अनुसार
कृते मेसर्स जी.आर.वेंकटनारायण
सनदी लेखापाल

(प्रो.जी यु कुलकर्णी)
निदेशक

(विवेक दुबे)
लेखा अधिकारी

(जी.आर.वेंकटनारायण)
साझेदार
एम. नं. 018067

स्थल : बंगलूरु
दिनांक : 20.05.2015

31 मार्च 2015 को यथा तुलन पत्र का भाग बनती अनुसूचियाँ

(राशि रु. में)

		31.03.2015 को यथा	31.03.2014 को यथा
अनुसूची 1 - कारपस / पूँजी निधि :			
पिछले तुलन पत्र के अनुसार		159863630	148894731
जोडें: वर्ष के दौरान खरीदी गई अचल परिसम्पत्तियाँ		23866719	31643171
		183730349	180537902
जोडें: वर्ष के दौरान आय पर व्यय की अधिकता		2823009	-4709945
घटाएँ: वर्ष के दौरान मूल्यह्रास		15974939	15964327
	कुल	170578419	159863630
अनुसूची 2 - संचय तथा अधिशेष	कुल	-	-
अनुसूची 3 - उद्दिष्ट / परियोजना निधियाँ :	कुल	10585244	12845073
(व्यौरों केलिए अनुलग्नक क देखें)			
अनुसूची 4 - रक्षित ऋण व उधार:	कुल	-	-
अनुसूची 5 - अरक्षित ऋण व उधार:	कुल	-	-
अनुसूची 6 - आस्थगित ऋण देयताएँ:	कुल	-	-
अनुसूची 7 - चालू देयताएँ और प्रावधान:			
क) चालू देयताएँ :			
1) सांविधिक देयताएँ		-	-
2) अन्य देयताएँ - लेनदारसुरक्षा जमा रोकी रखी रकम		970979	569353
3) गतावधि चैक		60620	75784
	कुल (क)	1031599	645137
ख) प्रावधान			
वेतन तथा भत्ते		1608321	1571327
	कुल (ख)	1608321	1571327
	कुल (क+ख)	2639920	2216464
अनुसूची 8 - अचल परिसम्पत्तियाँ	कुल	112858272	106165204
अनुसूची 9 - उद्दिष्ट / बंदोवस्ती निधियों से निवेश :		-	-
अनुसूची 10 - निवेश - अन्य :		-	-
अनुसूची 11- चालू परिसंपत्तियाँ ऋण अग्रिम :			
क) चालू परिसंपत्तियाँ :			
1) वस्तुसूचियाँ		-	-
2) विविध देनदार:		-	-
3) नकद शेष			
(हस्तस्थ चेक / ड्राफ्ट / अग्रदाय सहित)		-	-
4) बैंक शेष: अनुसूचित बैंक			
क. जमा खाता प्राप्ति (मार्जिन राशि सहित)		49744268	43398198
ख. चालू खाता: एसबीएम वैयालीकावल		4295	4845
ग. बचत खाता:			
बैंक ऑफ इण्डिया (मल्लेश्वरम)		1715	1648
यूनियन बैंक ऑफ इण्डिया (मल्लेश्वरम)		1143	1098

इण्डियन बैंक (वीईएल रोड)		90878	87337
एस बी आई (जालहल्ली)		16286328	21014220
एस बी एम (आरएमवी एक्स्टेंशन)		4070886	3049777
	कुल (क)	70199513	67557123
ख) ऋणअग्रिम व अन्य परिसंपत्तियाँ :			
1) ऋण		-	-
2) नकद या अन्य प्रकार से अथवा प्राप्त होनेवाले मूल्य हेतु वसूली योग्य:		272857	484705
क) के पी टी सी एल जमा (एस ई आर सी/सी एल सी आर)		362590	362590
ख) टेलीफ़ोन		87000	87000
3) एसईआरबी से वसूलनीय दावे		-	268545
4) टी डी एस बैंक / बेस्कॉम से		23351	-
	कुल (ख)	745798	1202840
	कुल (क+ख)	70945311	68759963
अनुसूची 12 - विक्रय / सेवाओं से आय :	कुल	-	-
अनुसूची 13 - अनुदान / सहायकी : (प्राप्त अविकल्पी अनुदान तथा सहायकी)			
विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग भारत सरकार	कुल	51167000	56000000
अनुसूची 14 - शुल्क / अभिदान :	कुल	-	-
अनुसूची 15 - निवेशों से आय	कुल	-	-
अनुसूची 16 - रॉयल्टी प्रकाशनों आदि से आय :	कुल	-	-
अनुसूची 17 - अर्जित ब्याज :			
1) मीयादी जमाओं पर - राष्ट्रीयकृत बैंक		4615591	3972528
2) बचत खाते पर - राष्ट्रीयकृत बैंक		2399863	575099
	कुल	7015454	4547627
अनुसूची18 - अन्य आय :			
लाइसेन्स फी / छात्रावास कमरा भाडा वसूली		15993	20600
विविध आय		57835	61590
वसूल की गई परियोजना उपरली		-	621000
ऋण पर व्याज		1711	-
	कुल	75539	703190
अनुसूची 19 - तैयार माल व चालू कार्य स्टॉक में वृद्धि (कमी) :		-	-
अनुसूची 20 - स्थापना खर्च			
1) स्टाफ को वेतन भत्ते तथा मजदूरी		17133480	15730447
2) प्रतिपूरित चिकित्सा व्यय		16100	61572
3) बोनस		35567	37006
4) अध्येतावृत्ति तथा पुस्तक अनुदान		3825582	4360401
	कुल	21010729	20189426
अनुसूची 21 - अन्य प्रशासनिक खर्च आदि			
रसायन ग्लासवेयरउपभोज्य आदि		1666900	2319514
शुल्क तथा कर		106380	155571
बिजली तथा पानी प्रभार		1653511	1867058
शुल्क तथा व्यवसाय प्रभार		257633	197957
विदेशी यात्रा		152695	139139

जेनसेट के लिए ईंधन प्रभार	33612	99789
आतिथ्य प्रभार	95867	136133
गृह प्रबंधन प्रभार	847003	1216234
पत्रिकाएँ तथा सामयिकी	41736	924049
विदेशी मुद्रा में उतार-चढ़ाव	6094	-
वरदी	22370	20049
स्थानीय परिवहन	385672	418171
जनशक्ति की आपूर्ति खर्चों	96123	47565
अन्य विविध प्रभार/ बैंक प्रभार	89280	117603
विज्ञापन तथा प्रचार प्रभार	87247	623254
लेखन सामग्री तथा मुद्रण	374679	383861
पंजीकरण तथा वार्षिक शुल्क	21371	127260
भाड़ा तथा बीमा	415748	476125
मरम्मत एवं अनुरक्षण	2449388	2641912
सुरक्षा प्रभार	1124061	1036360
संगोष्ठियाँ तथा सम्मेलन	152183	118428
टेलीफोन प्रभार	288074	272889
यात्रा व्यय	96459	511047
प्रयोगशाला औजार तथा उपकरण	93,450	279987
कुल	10557536	14129955
अनुसूची 22 - अनुदान सहायकी आदि पर व्यय (अचर परिसम्पत्तियाँ)	23866719	31643171
अनुसूची 23 - ब्याज :	-	-

हमारे इसी दिनांक के प्रतिवेदन के अनुसार
कृते मेसर्स जी.आर.वेंकटनारायण
सनदी लेखापाल

(प्रो.जी.पु.कुलकर्णी)	(विवेक दुबे)	(जी.आर.वेंकटनारायण)
निदेशक	लेखा अधिकारी	साझेदार
		एम. नं. 018067

स्थल : बेंगलूरु
दिनांक : 20.05.2015

नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र
जालहल्ली, बेंगलूरु - 560 013

31 मार्च 2015 पर तुलन पत्र का भाग बननेवाली अनुसूचियाँ

अनुसूची 3 का अनुलग्नक-ए

(राशि रु में)

	परियोजनावार विवरण																				
अनुसूची 3-उद्दिष्ट/परियोजना निधियाँ	एसईआरसी	एसईआरसी (2004-05)	एसईआरसी ([illegible])	इंडो-यू एस	इंडो-यू एस (एस के पी)	इंडो-जापान	सीएसआईआर ([illegible])	सीएसआईआर (एस के)	सीएसआईआर ([illegible])	सीएसआईआर 2162_[illegible]	एसईआरसी [illegible]	मनु ओ एस-ए ([illegible])	एसईआरबी (एसकेपी)	एसईआरबी (एमए)	एसईआरबी ([illegible])	इंडो-[illegible] ([illegible])	एसईआरबी ([illegible])	एसईआरबी ([illegible])	मनु ओ एस-ए-2 (पूएमएप)	चालू वर्ष कुल	गत वर्ष
क) निधियों का प्रारंभिक शेष	1390385	74813	594098	371810	91365	175319	553773	14539	9223	83112	176462	-168546	2248483	842258	1305129	216780	3831285	552955	481830	12845073	8968596
ख) निधियों में परिवर्धन:																					
i) अनुदान	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200000	-	-	500000	300000	-	1000000	7401000
ii) भारत के लिए किए गए निवेशों से आय	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
कुल (क+ख)	1390385	74813	594098	371810	91365	175319	553773	14539	9223	83112	176462	-168546	2248483	1042258	1305129	216780	4331285	852955	481830	13845073	16369596
ग) निधियों के प्रयोजन के प्रति किए गए उपयोग/व्यय -																					
i) पूँजीगत व्यय																					
अचल परिसंपत्तियां	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
अन्य																					
ii) राजस्व व्यय																					
वेतन मजदूरी व भत्ते आदि	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	144000	0	24000	125606	133286	356871	420000	1203763	802829
उपभोज्य	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	146140	31415	231484	0	109773	154600	40390	713802	507494
मूल्यह्रास	110220	11222	89115	7498	13712	-	83067	2180	1427	12467	-	-	319938	143168	-	-	548250	-	-	1342264	1593200
उपरिव्यय	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	621000
वापस किया गया अनुदान	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
कुल (ग)	110220	11222	89115	7498	13712	0	83067	2180	1427	12467	-	0	610078	174583	255484	125606	791309	511471	460390	3259829	3524523
वर्षांत में निवल शेष (क+ख-ग)	1280165	63591	504983	364312	77653	175319	470706	12359	7796	70645	176462	-168546	1638405	867675	1049645	91174	3539976	341484	21440	10585244	12845073

नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र

जालहल्ली, बेंगलूरु - 560 013

31 मार्च 2014 पर तुलन पत्र का भाग बननेवाली अनुसूचियाँ

अनुसूची 8 : अचल परिसम्पत्तियाँ

(राशि रु. में)

विवरण	31.03.2013 के यथा स्थिति डब्ल्यु.डी.वी.	वर्ष के दौरान जोड़ >180 दिन	वर्ष के दौरान जोड़ <180 दिन	कुल जोड़	कुल	वर्ष के दौरान बेचे/प्रतिस्थापित परिसम्पत्तियां	31.03.2015 को यथा स्थिति कुल	मूल्यह्रास दर	मूल्यह्रास पूर्णांक	जोड़ 0-180 दिनों के लिए मूल्यह्रास	वर्ष के दौरान कुल मूल्यह्रास	31.03.2015 को यथा स्थिति डब्ल्यु.डी.वी.
क. सी एल एम आर												
सिविल कार्य												
एल्युमिनियम विभाजन	1238842	0	0	0	1238842	0	1238842	10	123884	0	123884	1114958
ब्रिक वेम (विभाजन)	110374	0	0	0	110374	0	110374	10	11037	0	11037	99337
साईकल स्टैण्ड का निर्माण	43549	0	0	0	43549	0	43549	10	4355	0	4355	39194
शेड का निर्माण	44879	0	0	0	44879	0	44879	10	4488	0	4488	40391
विनाइल फ्लोरिंग	214777	0	0	0	214777	0	214777	10	21478	0	21478	193299
अन्य विविध कार्य	1423711	0	0	0	1423711	0	1423711	10	142371	0	142371	1281340
इमारत (प्रधान एवं अनेक्सी)	5861587	0	254211	254211	6115798	0	6115798	10	586159	0	586159	5529639
वैद्युत अधिष्ठापन												
वातानुकूलक	602792	37990	35950	73940	676732	2000	674732	15	95817	0	95817	578915
कम्प्यूटर	186922	0	206645	206645	393567	0	393567	60	112153	61994	174147	219420
फ्यूम कपबोर्ड	147480	0	0	0	147480	0	147480	10	14748	0	14748	132732
जनित्र सेट	515978	0	0	0	515978	0	515978	15	77397	0	77397	438581
फर्नीचर एवं जुड़नार												
बढ़ई कार्य	439820	48265	8587	56852	496672	0	496672	10	48809	429	49238	447434
फर्नीचर एवं जुड़नार	1281398	0	29781	29781	1311179	0	1311179	10	128140	1489	129629	1181550
सामान्य उपस्कर												
उपस्कर	5701922	0	330058	330058	6031980	2500	6029480	15	854913	24754	879667	5149813
कार्यशाला उपस्कर	93757	0	0	0	93757	0	93757	15	14064	0	14064	79693
वैज्ञानिक उपकरण	79012611	1008849	21911883	22920732	101933343	1000	101932343	15	12003069	1643391	13646460	88285883
कुल - (क)	**96920399**	**1095104**	**22777115**	**23872219**	**120792618**	**5500**	**120787118**		**14242882**	**1732057**	**15974939**	**104812179**
ख. एसईआरबी परियोजना												
वैद्युत अधिष्ठापन	66825	0	0	0	66825	0	66825	15	10024	0	10024	56801
उपस्कर	667748	0	0	0	667748	0	667748	15	100162	0	100162	567586
साईकल	224	0	0	0	224	0	224	15	34	0	34	190
कुल - (ख)	734797	0	0	0	734797	0	734797		110220	0	110220	624577
ग. इंडो यूएस परियोजना -												
उपस्कर	42106	0	0	0	42106	0	42106	15	6316	0	6316	35790
तापमान नियंत्रक	3215	0	0	0	3215	0	3215	15	482	0	482	2733
सेल फैब्रिकेशन	4665	0	0	0	4665	0	4665	15	700	0	700	3965
कुल - (ग)	49986	0	0	0	49986	0	49986		7498	0	7498	42488
घ. इंडो यूएस (एस एफ सी) परियोजना												
उपस्कर	91412	0	0	0	91412	0	91412	15	13712	0	13712	77700
कुल - (घ)	91412	0	0	0	91412	0	91412		13712	0	13712	77700

ङ. सी.एस.आई.आर (एन.आई.टी.एल.आई) परियोजना:												
उपस्कर	553772	0	0	0	553772	0	553772	15	83066	0	83066	470706
कम्प्यूटर	1	0	0	0	1	0	1	60	1	0	1	0
कुल- (ङ)	553773	0	0	0	553773	0	553773		83067	0	83067	470706
च. सी एस आई आर (एस के) परियोजना :												
उपस्कर	14536	0	0	0	14536	0	14536	15	2180	0	2180	12356
कुल - (च)	14536	0	0	0	14536	0	14536		2180	0	2180	12356
छ. सी एस आई आर (सी वी बाई) परियोजना :												
उपस्कर	9511	0	0	0	9511	0	9511	15	1427	0	1427	8084
कुल - (छ)	9511	0	0	0	9511	0	9511		1427	0	1427	8084
ज. एस ई आर सी (2004-05) परियोजना:												
उपस्कर	74813	0	0	0	74813	0	74813	15	11221.95	0	11221.95	63591.05
कुल - (ज)	74813	0	0	0	74813	0	74813		11221.95	0	11221.95	63591.05
झ. एस ई आर सी (सीवीबाई) परियोजना												
उपस्कर	594100	0	0	0	594100	0	594100	15	89115	0	89115	504985
कुल - (झ)	594100	0	0	0	594100	0	594100		89115	0	89115	504985
ट. सी एस आई आर (2162_सीवीबाई) परियोजना												
उपस्कर	83112	0	0	0	83112	0	83112	15	12467	0	12467	70645
कुल- (ट)	83112	0	0	0	83112	0	83112		12467	0	12467	70645
ठ. एसईआरबी (एसकेजी) परियोजना:												
उपस्कर	2074869	58052	0	58052	2132921	0	2132921	15	319938	0	319938	1812983
कुल- (ठ)	2074869	0	0	0	2132921	0	2132921		319938	0	319938	1812983
ड. एसईआरबी (एमएस) परियोजना:												
उपस्कर	868951	85500	0	85500	954451	0	954451	15	143168	0	143168	811283
कुल- (ड)	868951	0	0	0	954451	0	954451		143168	0	143168	811283
ढ. एसईआरबी (एनएसके) परियोजना												
उपस्कर	439945	0	0	0	0	0	439945	15	0	0	0	439945
कुल- (ढ)	439945	0	0	0	0	0	439945		0	0	0	439945
ण. एसईआरबी (जीनोम) परियोजना:												
उपस्कर	3655000	0	0	0	0	0	3655000	15	548250	0	548250	3106750
कुल- (ण)	3655000	0	0	0	0	0	3655000		548250	0	548250	3106750
जोड - ख से ण तक	**9244805**	**0**	**0**	**0**	**5293412**	**0**	**9388357**	**0**	**1342264**	**0**	**1342264**	**8046093**
कुल जोड (क से ण तक)	**106165204**	**1095104**	**22777115**	**23872219**	**126086030**	**5500**	**130175475**		**15585146**	**1732057**	**17317203**	**112858272**

(प्रो.जी.यु.कुलकर्णी)
निदेशक

(विवेक दुबे)
लेखा अधिकारी

हमारे इसी दिनांक के प्रतिवेदन के अनुसार
कृते मेसर्स जी.आर.वेंकटनारायण
सनदी लेखापाल

स्थल : बेंगलूरु
दिनांक : 20.05.2015

(जी.आर.वेंकटनारायण)
साझेदार
एम. नं. 018067

नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र, जालहल्ली, बेंगलूरु
31 मार्च, 2015 को समाप्त वर्ष के लिए लेखों का भाग बनने वाली अनुसूचियाँ

अनुसूची 24 - लेखा पर टिप्पणियाँ

क. उल्लेखनीय लेखाकरण नीतियाँ:

01. **लेखा परंपराएँ** - वित्तीय विवरणियाँ ऐतिहासिक लेखांकन परंपराओं के अनुसार तथा चालू संबद्धता अवधारणा पर तैयार की गई हैं। मार्च माह के वेतन को छोडकर, जिसे केन्द्र सरकार लेखा वसूलियाँ एवं भुगतान नियमावली, 1983 के नियम 64 के तहत दर्ज किया जाता है, आय, अनुदान एवं व्यय को दर्ज करने के लिए नकद प्रणाली का अनुसरण किया गया है ।

केन्द्र के व्ययों को अदा करने के लिए विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग से प्राप्त सहायता अनुदान के लेखांकन निदान के लिए शासी परिषद द्वारा लिए गए निर्णय के अनुसार, राजस्व अनुदान तथा पूँजीगत अनुदान के बीच कोई विभाजन नहीं किया गया है । वर्ष के दौरान डीएसटी से प्राप्त अनुदान की कुल राशि को केन्द्र के आय एवं व्यय लेखे में जमा किया गया है ।

02. **निवेश** - निवेशों को लागत पर दर्शाया गया है । निवेशों पर प्राप्त ब्याज को नकद आधार पर लेखांकित किया गया है ।

03. **अचल परिसंपत्तियाँ** - अचल परिसंपत्तियों को मूल्य-ह्रास मूल्य पर दर्शाया गया है। अचल परिसंपत्तियों को अधिग्रहण से संबंधित आवक माल-भाड़ा, शुल्क, कर एवं आकस्मिक व्ययों सहित अधिग्रहण की लागत पर दर्ज किया गया है ।

04. **मूल्यह्रास** - अचल परिसंपत्तियों पर मूल्यह्रास का प्रावधान आय कर नियम 1962 के अनुसार दरों पर मूल्यह्रास विधि पर किया जाता है । 1,73,17.203/- रु. की अचल परिसंपत्तियों पर मूल्यह्रास की कुल राशि में से, केन्द्र की सामान्य अचल परिसंपत्तियों पर 1,59,74,939/- रु. का मूल्यह्रास पूँजीगत निधि खाते के नामे डाला गया और परियोजनाओं से संबंधित 13,42,264/- रु. की राशि को परिसंपत्तियों पर मूल्यह्रास की परियोजना निधि खाते के नामे डाला गया । चूँकि अधिग्रहण के संबंधित वर्षों में केन्द्र द्वारा अर्जित अचल परिसंपत्तियों की अधिग्रहण की सम्पूर्ण लागत को, नीचे दी गई टिप्पणी सं. 6 में उल्लिखितानुसार, लेखांकन नीति के कारण आय एवं व्यय खाते में अनुदान पर व्यय माना गया है, केन्द्र द्वारा इस पद्धति का अनुसरण किया जा रहा है ।

05. **सरकारी अनुदान / अन्य अनुदान** - अनुदानों को लेखों में वसूली आधार पर अभिज्ञात किया गया है । वर्ष के दौरान डीएसटी से प्राप्त अनुदान की कुल राशि को केन्द्र के आय एवं व्यय लेखे में जमा किया गया है । सहायता अनुदान की उपयोगिता के लिए विनिर्दिष्ट शर्तों का केन्द्र द्वारा सख्ती से पालन किया गया है ।

06. **पूँजीगत व्यय** - वर्ष के दौरान अचल परिसंपत्तियों की खरीद के सभी पूँजीगत व्ययों को "अनुदान / सहायकी पर व्यय" शीर्ष के तहत आय एवं व्यय लेखे को प्रभारित किया जाता है । यही राशि पूँजीगत निधि खाते में जमा होते हुए अचल परिसंपत्तियों की अनुसूची 1 में पुनः परिलक्षित होती है ।

ख. लेखों पर टिप्पणियाँ:

07. **आकस्मिक देयताए:** 31 मार्च 2015 तक बकाया साख पत्र रु.24,55,638/- था, तथा गत साल के अंत तक रु. शून्य बकाया था।

08. केंद्र के समक्ष ऋणों के रूप में प्राप्त नहीं किए गए दावे रु. शून्य (रु. शून्य)

09. विदेशी मुद्रा संव्यवहार कारोबार के दिनांक पर विद्यमान दरों पर दिखाया जाएगा।

10. बचत बैंक खाते के अंतर्गत दर्शाए गए शेष में बैंक द्वारा "आटो स्वीप अकाउंट" के अंतर्गत धारित राशियाँ भी शामिल हैं।

11. सभी पैसों को निकटतम रुपए में पूर्णांकित किया गया है और पिछले वर्ष के आंकडों को वर्तमान वर्ष के अनुसरण में पुन:समूहित तथा पुन:वर्गीकृत किया गया है।

12. यथा 31 मार्च, 2015 को तुलन-पत्र तथा इसी तिथि को समाप्त वर्ष के लिए आय एवं व्यय लेखे के साथ अनुसूची 1 से 24 को संलग्न किया गया है और ये उनके अभिन्न अंग हैं ।

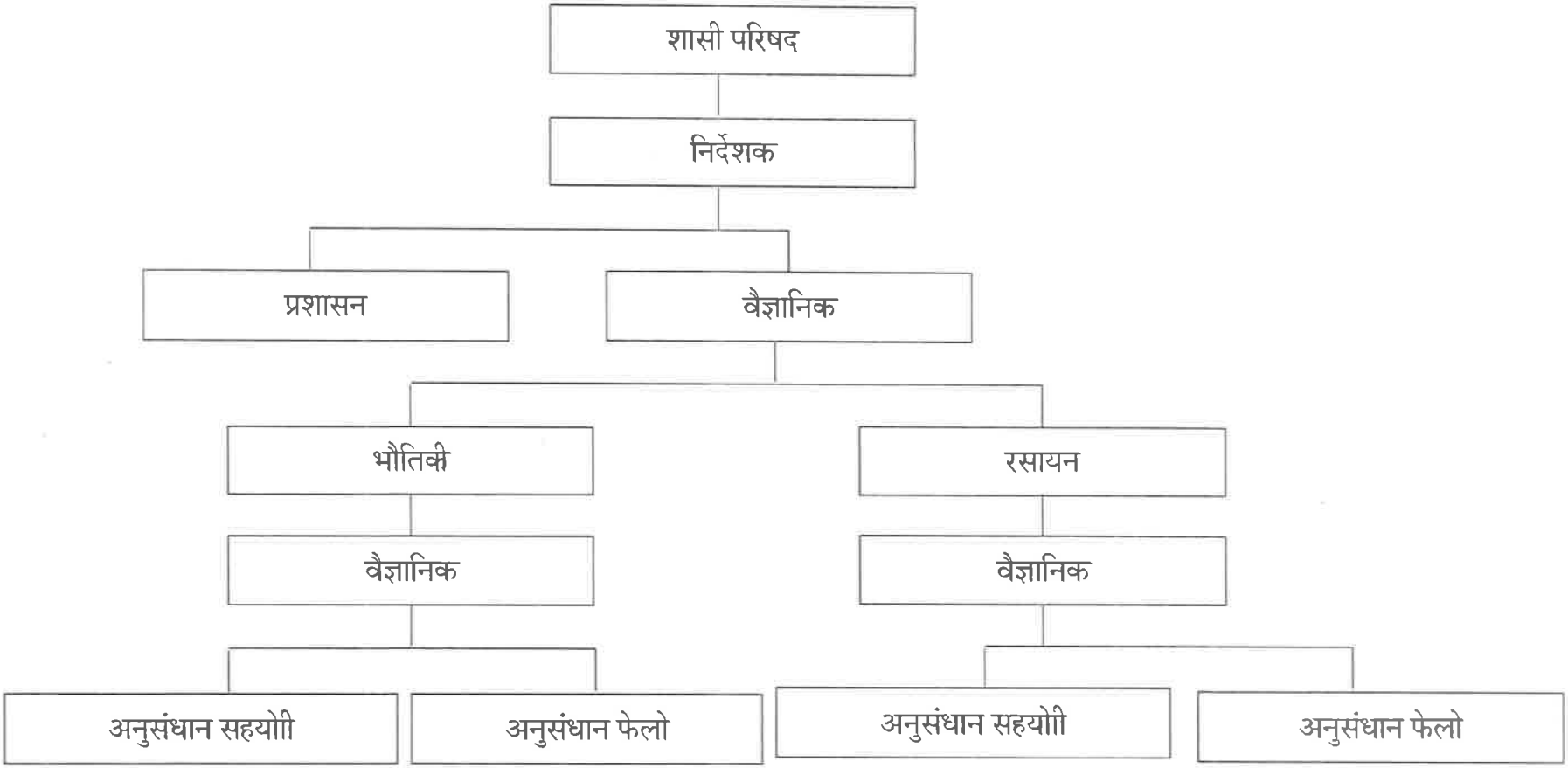
हमारे इसी दिनांक के प्रतिवेदन के अनुसार
कृते मेसर्स जी. आर. वेंकटनारायण.
सनदी लेखाकार

हस्ता.	हस्ता.	हस्ता.
(प्रो.जी.यु.कुलकर्णी) निदेशक	(विवेक दुबे) लेखा अधिकारी	(जी.आर.वेंकटनारायण) साझेदार एम. नं. 018067

स्थान : बेंगलूरु
दिनांक : 20.05.2015

नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केन्द्र (सी एन एस एम एस)

संगठन तालिका



नैनो एवं मृदु पदार्थ विज्ञान केंद्र

विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के अधीन एक स्वायत संस्था

प्रो। य़ू. आर. राव मार्ग, जालहल्ली, बेंगलूरु ५६० ०१३

CENTRE FOR NANO AND SOFT MATTER SCIENCES

Autonomous Institute under the Dept. of Science and Technology, Govt. of India

Prof. U R Rao Road, Jalahalli, Bengaluru 560 013. INDIA

Tel.: +91 80 2308 4200
Fax: +91 80 2838 2044

E-Mail: admin@cnsms.res.in
Web: www.cens.res.in