मृदु पदार्थ अनुसंधान केन्द्र

बेंगलूरु

Centre for Soft Matter Research

Bengaluru

वार्षिक रिपोर्ट

2012 – 2013

ANNUAL REPORT

2012 – 2013

मृदु पदार्थ अनुसंधान केन्द्र

बेंगलूरु

वार्षिक रिपोर्ट

2012 – 2013

शासी परिषद् (2012-2013)

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

डॉ टी. रामसामी — **सदस्य**
सचिव, भारत सरकार
विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग
प्रौद्योगिकी भवन, नई मेहरौली रोड़
नई दिल्ली - 110 016

सुश्री अनुराधा मित्रा — **सदस्य**
संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार
विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग
प्रौद्योगिकी भवन
नई मेहरौली रोड
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

प्रो. आशुतोष शर्मा — **सदस्य**
संस्थान पीठ प्रोफेसर एवं
आईएनएई पीठ प्रोफेसर एवं
सी.वी.शेषाद्री पीठ प्रोफेसर
रसायनिक इंजीनियरी विभाग
इण्डियन इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नालजी
कानपुर – 208 016

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

डॉ प्रवीर अस्थाना — **सदस्य-सचिव**
कार्यपालक निदेशक
मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र
पी.बी. सं.1329, जालहल्ली
बेंगलूरु - 560 013

विषय-सूची

			पृष्ठ सं.
	प्राक्कथन		
1	प्रस्तावना	.....	1
2	मूल निधिप्राप्त परियोजना	.....	2
3	आरक्षण तथा राजभाषा	.....	2-3
4	अनुसंधान सलाहकार बोर्ड	.....	4
5	वित्त समिति	.....	4
6	शोध तथा विकासीय क्रियाकलाप	.....	5-44
7	प्रायोजित परियोजनाएँ	.....	44-46
8	महिला दिवस	.....	46-47
9	राष्ट्रीय विज्ञान दिवस	.....	48-53
10	प्रो. एस. चंद्रशेखर स्मृति व्याख्यान	.....	53-57
11	विद्यार्थी कार्यक्रम	.....	57-59
12	पुरस्कार / सम्मान	.....	60
13	विज्ञान को लोकप्रिय बनाना	.....	60-62
14	विदेशी दौरे तथा दिए गए व्याख्यान	.....	62-64
15	अन्य संस्थानों में प्रस्तुत संगोष्ठियाँ / व्याख्यान	.....	64-66
16	आगंतुकों द्वारा व्याख्यान	.....	66
17	केंद्र में दी गई संगोष्ठियाँ	.....	67
18	विज्ञानियों तथा अनुसंधायकों की सूची	.....	67-68
19	प्रशासनिक स्टाफ	.....	69
20	2012-2013 के दौरान प्रकाशन	.....	69-72
21	लेखों की विवरणी एवं तुलन-पत्र	.....	73-85

प्राक्कथन

मृदु पदार्थ अनुसंधान केन्द्र (सीएसएमआर) विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार के अधीन स्वायत्त संस्थान है । केंद्र कर्नाटक सोसाइटी अधिनियम के तहत वैज्ञानिक सोसाइटी के तौर पर पंजीकृत है।

वर्ष 2012-2013 की वार्षिक रिपोर्ट केन्द्र के अनुसंधान एवं विकास क्रियाकलाप, वैज्ञानिक कार्यक्रम को उजागर करती है एवं 1 अप्रैल 2012 से 31 मार्च 2013 तक की अवधि के लिए शैक्षिक कार्यकलापों एवं शोध प्रकाशनों जैसे केन्द्र की वैज्ञानिक उपलब्धियों को पेश करती है ।

केन्द्र में अनुसंधान संबंधी कार्यकलाप पारम्परिक तरल क्रिस्टलों से बढ़कर जेल, फेरोजेल, पॉलिमर, नैनो-पदार्थ, नैनो-वीड, ग्रफीन, ग्रफीन आक्साइड पतली फिल्में इत्यादि तक विकसित हुए हैं । वर्तमान अंतरराष्ट्रीय प्रवृत्ति को ध्यान में रखते हुए, केन्द्र मृदु पदार्थ के साथ साथ नैनोविज्ञान की ओर भी सहज रूप से जोर दे रहा है।

बेंगलूरु **प्रवीर अस्थाना**

1. प्रस्तावना

केंद्र जो पूर्व में तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र (सीएलसीआर) के नाम से जाना जाता था, कर्नाटक सोसायटी अधिनियम के तहत पंजीकृत वैज्ञानिक सोसायटी के तौर पर कार्य करने लगा। उसका निधीयन विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के तदर्थ अनुदान, एसईआरसी के परियोजना अनुदान और रामन अनुसंधान संस्थान न्यास से उपलब्ध कराई गई निधियों से होता था। 1995 में केंद्र भारत सरकार द्वारा अपनाया गया तथा सूचना प्रौद्योगिकी विभाग के प्रशासनिक नियंत्रण के अधीन लाया गया। वर्ष 2003 में, केंद्र को विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी मंत्रालय के प्रशासनिक नियंत्रण में एक स्वायत्त संस्था के तौर पर परिवर्तित किया गया। शोध कार्यक्रम में वर्तमान में अंतर्राष्ट्रीय प्रवृत्तियों को ध्यान में रखते हुए अपने अनुसंधान कार्यक्रमों की व्याप्ति को बढाने के लिए, 1 सितम्बर 2010 से प्रभावी केंद्र का पुनर्नामांकरण "मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र (सीएसएमआर)" के तौर पर किया गया। नया नाम डीएसटी द्वारा अनुमोदित हुआ एवं 28 अप्रैल 2010 को रजिस्ट्रार ऑफ सोसाइटीस, कर्नाटक सरकार द्वारा संशोधन का पंजीयन किया गया। डीएसटी केंद्र को तरल क्रिस्टल तथा संबद्ध क्षेत्रों में मौलिक तथा अनुप्रयुक्त शोध सम्पन्न करने के लिए सहायता अनुदान के तौर पर मूल समर्थन प्रदान कर रहा है। केंद्र का उद्देश्य है, मौलिक विज्ञान पर ध्यान केंद्रित करते हुए प्रौद्योगिकी की ओर रुझान उत्पन्न करना, जो तरल क्रिस्टल पदार्थों तथा अन्य मृदु पदार्थ पर अंतर्राष्ट्रीय प्रवृत्तियों के अनुसरण में है।

केंद्र जेल, पालिमर, झिल्लियाँ तथा अन्य जैसे विभिन्न तरल क्रिस्टल सामग्रियों तथा अन्य मृदु पदार्थों के अनुसंधान तथा विकास (आर व डी) में संलग्न है। देश का यह एक ही केंद्र है जो तरल क्रिस्टलों तथा अन्य मृदु पदार्थ के शोध तथा विकास के लिए समर्पित है।

भारत इलेक्ट्रानिक्स लिमिटेड, रक्षा मंत्रालय के अधीन एक प्रमुख औद्योगिक संगठन को तकनीकी सलाह तथा अभिलक्षणन सेवाएँ देने के लिए केंद्र ने एक समझौता ज्ञापन स्थापित किया है।

2. मूल निधिप्राप्त परियोजना

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

तालिका: ब्यारहवीं योजना दस्तावेज के मुताबिक प्रस्तावित तथा अनुमोदित 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 2012-13, के दौरान, डीएसटी द्वारा रु. 600 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 10 अक्तूबर 2012 को हिन्दी दिवस मनाया। इस अवसर पर श्री मान सिंह, सहायक निदेशक (प्रभारी), केंद्रीय हिन्दी प्रशिक्षण योजना, बेंगलूर ने राजभाषा वेबसाइट के उपयोग पर भाषण दिया। उन्होंने हिन्दी के प्रयोग के संबंध में सीएसएमआर के सदस्यों के साथ बातचीत की।

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

राजभाषा, हिन्दी के महत्व के बारे में श्री मान सिंह चर्चा करते हुए

4. अनुसंधान सलाहकार बोर्ड

केंद्र द्वारा सम्पन्न शोध क्रियाकलापों पर सलाह देने के लिए शासी परिषद् द्वारा अनुसंधान सलाहकार बोर्ड का गठन किया गया।

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 सम्प्रति निदेशक (अनु व विकास),भारत इलेक्ट्रानिक्स लिमिटेड	सदस्य
7.	प्रो.के.ए.सुरेश मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र	संयोजक

5. वित्त समिति

निम्न सदस्यों के साथ वित्त समिति की पाँचवी बैठक 15 फरवरी 2013 को आयोजित की गई।

1.	सुश्री अनुराधा मित्रा, संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, डीएसटी	अध्यक्ष
2.	डॉ प्रवीर अस्थाना, कार्यपालक निदेशक, सीएसएमआर, बेंगलूरु	सदस्य
3.	प्रो.के.वी.रामनाथन, पूर्व अध्यक्ष, एनएमआर केंद्र, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूरु	सदस्य
4.	डॉ.टी .जी.रमेश, भूतपूर्व प्रधान, सामग्री विज्ञान प्रभाग, राष्ट्रीय वांतरिक्ष प्रयोगशालाएँ, बेंगलूरु	सदस्य
5.	प्रो. के.ए.सुरेश, विशिष्ट वैज्ञानिक, सीएसएमआर	आमंत्रिती
6.	श्री एस.गुलवाडी, प्रशासनिक अधिकारी, सीएसएमआर	आमंत्रिती

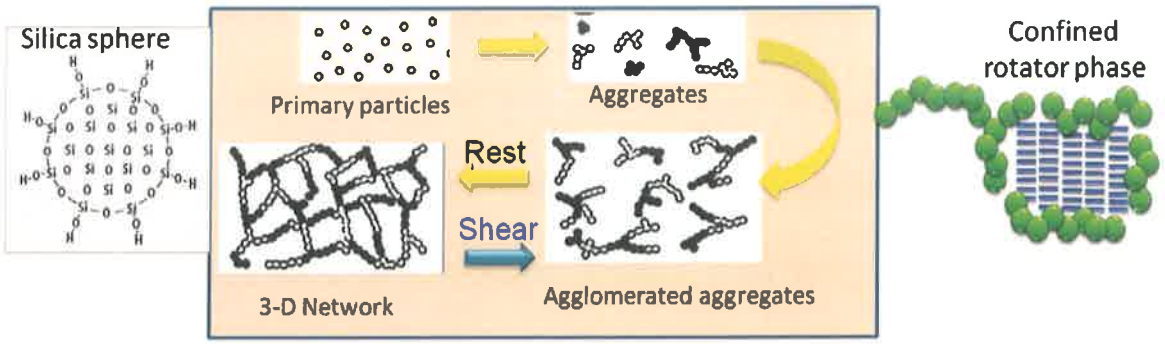
6. शोध तथा विकासीय क्रियाकलाप

6.1 *दीर्घ -कडी आल्केन में प्रावस्था रूपांतरणों पर प्रकार्यगत नैनोसिलिका कणों के नेटवर्क का प्रभाव*

सरल आण्विक संरचना के बावजूद, दीर्घ कडी एन-आल्केन विभिन्न प्रावस्थाओं को दर्शाते हैं, जो रोटर प्रावस्थाएँ कहलाती हैं, जो क्रिस्टल (Cr) से कम व्यवस्थित हैं, किंतु गलन समदैशिक तरल (Iso) प्रावस्था से अधिक व्यवस्थित है। इन मध्यस्थ प्रावस्थाओं में दीर्घ-पहुँच अभिविन्यास क्रम रहित आण्विक केंद्रों के त्रिविमीय क्रिस्टलीय क्रम युक्त परतदार विन्यास होते हैं, जिससे अवस्था में प्लैस्टिक प्रकृति का आभास होता है। सतह क्रिस्टलीकरण, ऋणात्मक तापीय संपीडन, आदि जैसी आकर्षक विशिष्टताओं के अलावा, पेट्रोलियम तथा स्नेहक उद्योग में वे औद्योगिक तौर पर महत्वपूर्ण हैं, तथा तापजलीय सूक्ष्मसंचालकों के तौर पर अनुप्रयुक्त हैं। बृहत् आल्केनों में, पाँच रोटर प्रावस्थाओं तक, जो सामान्यतया आर1 से आर5 माने जाएँगे, किंतु षट्कोणीय, आयताकार से तिर्यक् जालों तक दर्शाती संरचनाएँ ज्ञात हैं। इन रोटर प्रावस्थाओं के भौतिक गुणधर्मों पर परिमित ज्यामिति के प्रभाव को समझने के लिए हमने हाल ही में एक प्रोग्राम प्रारम्भ किया है, और पूर्व में पता लगाया है कि किसी समतल में नैनोमीटर विमाओं सहित पूर्वसंरचित ज्यामिति से इन प्रावस्थाओं के बीच का पारगमन, संभाव्यतया त्रैक्रांतिक बिंदु के साथ काफी अशक्त हो सकता है। अब, हमने सिलोयिल समूहों से सज्जित एरोसोल कण - 7 एनएम आमाप के सिलिका कणों के प्रयोग से उत्पन्न मृदु, भंगुर नेटवर्क की सहायता से परिमित ज्यामिति को सृजित किया है। कणों पर ऐसे समूहों की संख्या के समायोजन से सतहों की प्रकृति को जलस्नेही से जलविरोधी में बदला जा सकता है। कणों के समुच्चयन तथा संपीडन के द्वारा रूपित नेटवर्क के लिए जिम्मेदार हैड्रोजन बंध प्रभावी ढंग से मृदु पदार्थ को परिमित रख सकता है (चित्र 1 देखें)।

वर्तमान अध्ययन का महत्वपूर्ण निष्कर्ष है कि, विशुद्ध आल्केन के तीव्र प्रथम दर्जे के रूपांतरण, यद्यपि अशक्त हो, सहायक शिखर युक्त है। एक्स किरण मापनों की सहायता से हम इस बात पर जोर देते हैं कि, सहायक शिखर समान प्रावस्थाओं के बीच रूपांतरण तो जरूर हैं, किंतु जो एरोसोल कणों के समीप प्रकट होते हैं। साथ ही, कोरोना

की प्रकृति बृहत् तथा सतह पारगमनों को प्रभावित करती है, जहाँ जलस्नेही प्रभाव पूर्ववर्ती पर अधिक तथा जलविरोधी उत्तरवर्ती पर अधिक होगा।



चित्र 1: सिलोयिल समूहों से सज्जित सतहोंवाले 7nm व्यास के सिलिका गोल, सही स्थितियों के अधीन समुच्चय, संपीडन के अधीन आ सकते हैं, जिससे रूपित तीन-विमीय भंगुर नेटवर्क मृदु पदार्थ को परिसीमित रखने में सक्षम है। कण सतह को प्रभावी ढंग से जलस्नेही अथवा जलविरोधी में बदला जा सकता है।

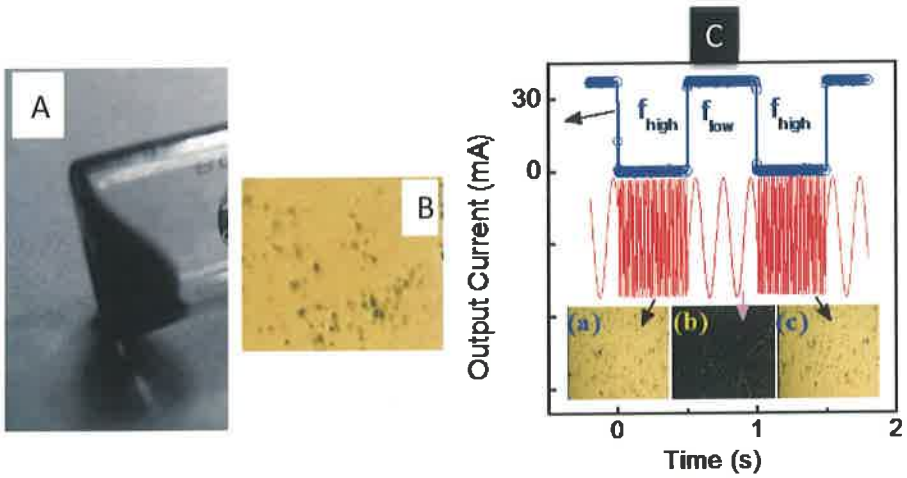
यह कार्य प्रकाशित हुआ है: एम. विजय कुमार तथा एस.कृष्ण प्रसाद, *आरएससी एड्वान्सस*, **2**, 8531 (2012).

जाँचकर्ता: एम.विजय कुमार और एस.कृष्णा प्रसाद

6.2 *कार्बन नैनोट्यूब/ तरल क्रिस्टल सम्मिश्र में द्विविध आवृत्ति चालकत्व स्विचन*

हाल के वर्षों में विद्युत रोधक आतिथेयों में चालक सामग्रियों के मिश्रणों की व्यापक जाँच दोनों मूलभौतिक तथा प्रौद्योगिकीय दृष्टिकोणों से उनके स्पष्ट महत्व के कारण की गई है। ऐसे सम्मिश्रों का विशेष वर्ग है, तरल क्रिस्टलों (एलसी) और कार्बन नैनोट्यूबों (सीएनटी) का, जिनकी सक्रिय जाँच सीएनटी तथा तरल की उच्च वैद्युत चालकत्व के उनके असामान्य संयोजन, तथापि एलसी के विषमदैशिक गुणधर्मों के संदर्भ में की जा रही है। ऐसे संकर तंत्रों में एलसी का प्रधान गुणधर्म सतह बलों अथवा सामान्य बाह्य क्षेत्रों द्वारा अभिविन्यस्थ होने की उनकी क्षमता है। तरल माध्यम के तौर पर एलसी का अतिरिक्त लाभ है, बाह्य उत्तेजक द्वारा सीएनटी पर कोई सीधे प्रभाव की जरूरत ही नहीं है: एलसी अणुएँ सीएनटी को सहयोगात्मकता से अभिस्थापित करती हैं। ऐसी विशिष्टता की समुचित प्राप्ति से ऐसे साधनों को तैयार कर सकते हैं, जिनमें स्थूल गुणधर्मों को उनके विषमदैशिक मानों के बीच स्थापित किया जा

सकता है, यथा, आंतरिक संदर्भ अक्ष के संबंध में समानांतर से लम्ब दिशा में। वस्तुत:, साम्यावस्था दिशा से क्षेत्र की मांग के अनुसार नेमेटिक निदेशक का पुन:अभिस्थापन (एलसी अणुओं की औसत अभिविन्यास दिशा), और प्राचलों, जैसे, सीएनटी यों की उपस्थिति के कारण निर्मित वैद्युत चालकता, में सहवर्ती परिवर्तन, स्पष्टतया प्रदर्शित हैं। इन तंत्रों में कमी, तथापि है, साम्यावस्था मान की वापसी, जिसे बाह्य क्षेत्र को बंद करने से प्राप्त किया जा सकता है, माध्यम की श्यानता से नियंत्रित है, अतएव काफी मंद है। सीएनटी/एलसी सम्मिश्रों को प्राप्त करने की दृष्टि से, जिसमें साम्यावस्था में वापसी क्षेत्र-चालित है व अतएव श्यानता का प्रभाव हटाया जा सकता है, हमने एक सम्मिश्र प्रणाली पर अध्ययन सम्पन्न किया है जिसमें आतिथेय नेमेटिक एलसी का निदेशक अनुप्रयुक्त क्षेत्र में आवृत्ति के परिवर्तन मात्र से दो अवस्थाओं के बीच स्थापित हो सकता है। आतिथेय तरल क्रिस्टल के संदर्भ में चालकता परिमाण के दो घातों से बढती है, और नगण्य तापमान निर्भरता प्राप्त करती है। एसी चालकता की आवृत्ति निर्भरता विस्तरित युग्म सन्निकटन माडल के कारण है, यद्यपि घातांक सामान्यतया देखे गए मान से थोडा उच्चतर है। अनुप्रयुक्त वोल्टता की आवृत्ति को बदलने मात्र से हम यह दर्शा सकते हैं कि नमूने के बीच की धारा दो समदैशिक मानों (170:1) के बीच क्षेत्र-चालित हो सकती है, और कम से कम एक मिली सेकंड की अनुक्रिया प्रकट करती है।



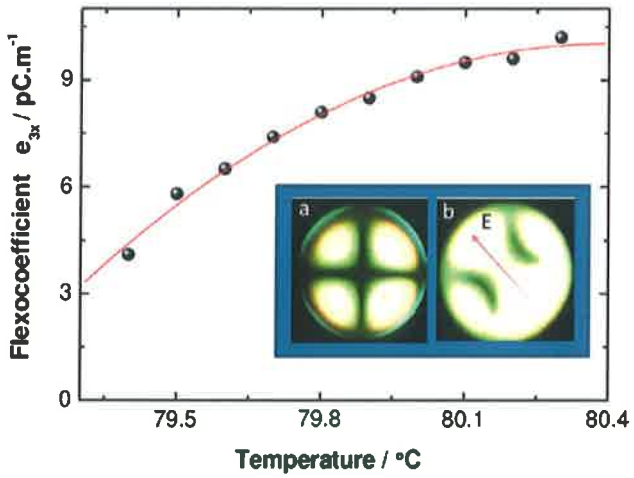
चित्र: (ए) तैयारी के दो महीने बाद निकाला गया शीशी में सीएनटी/एलसी सम्मिश्र का फोटोग्राफ, जो सम्मिश्र की दीर्घकालीन समरूप स्थिरता को दर्शाता है। (बी) ध्रुवण सूक्ष्मदर्शिकी के नीचे दृश्य क्षेत्र की सूक्ष्म तस्वीर, सीएनटी का यादृच्छिक प्रकीर्णन दर्शाते हुए। (सी) जब 10 वो की चालक वोल्टता की आवृत्ति को f_{low} = 500 Hz से f_{high} = 600 kHz में बदला जाता है, तब उच्च और निम्न मानों के बीच चालकता स्विचन की द्वि आवृत्ति प्रकृति को दर्शाता सीएनटी सम्मिश्र का प्रदर्शन; चालक रेखाचित्र रेखात्मक तौर पर लाल रेखा में दर्शाया गया है। यह तथ्य कि धारा मानों में परिवर्तन एलसी अणुओं के पुन:स्थापन के कारण है, जो उच्च आवृत्ति पर बैरफ्रिंजेंट संरचना (a,c) के तौर पर निरूपित है जो निम्न आवृत्ति पर गहरे दृश्य क्षेत्र(b) में परिवर्तित होगा।

यह कार्य प्रकाशनार्थ स्वीकृत हुआ है: एस.कृष्ण प्रसाद, एम. विजय कुमार तथा सी.वी.यलमग्गड, *कार्बन (प्रेस में)*

जाँचकर्ता: एस.कृष्ण प्रसाद, एम. विजय कुमार तथा सी.वी.यलमग्गड

6.3 *बहुरूपात्मक मध्यजीन की बंकित फलेक्सोवैद्युती*

समृद्ध बहुरूपात्मकता युक्त करीब सममित प्रतिस्थापित मध्यजीन पर बंकित प्रतिकूल फलेक्सोवैद्युत प्रभाव की विस्तृत तापमान जाँच, विशेषतया नेमेटिक-स्मेक्टिक ए (N-SmA) रूपांतरण को दर्शाता हो। कोनोस्कोपीय विधा, जिसे हमने हाल ही में स्थापित किया है, के प्रयोग से सम्पन्न मापन (चित्र 1 का इनसेट देखें) यह तथ्य प्रकट करते हैं कि एसएमए प्रावस्था पहुँचने पर फलेक्सोवैद्युत प्रभाव का पारगमन पूर्व आचरण का चतुष्ध्रुवीय स्रोत होता है (चित्र 1)।



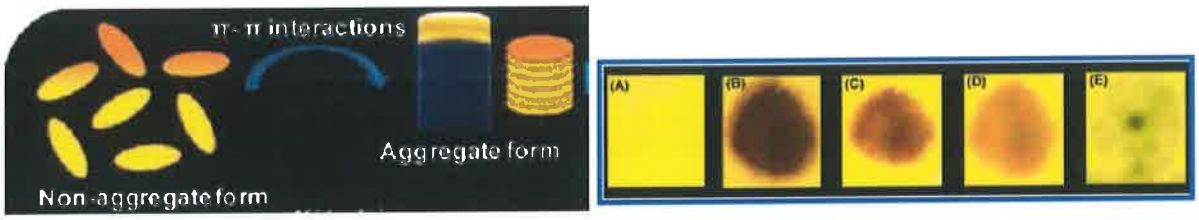
चित्र 1: SmA प्रावस्था पहुँचने पर नेमेटिक प्रावस्था में बंकित फलेक्सोवैद्युत अचर e_{33} घटते हुए। e_{33} को निर्धारित करने के लिए प्रयुक्त कोनोस्कोपीय पैटर्न इनसेट में दर्शाए गए हैं: (ए) वैद्युत क्षेत्र की अनुपस्थिति में, और (बी) उसके अनुप्रयोग पर।

यह कार्य बल्गेरियाई अकादमी आफ साइन्सस, सोफिया, बल्गेरिया के प्रो.ए.जी.पेट्रोव के साथ सहयोग से सम्पन्न किया गया। यह कार्य प्रकाशित है: एस.श्रीदेवी, उमा एस.हिरेमठ, सी.वी.यलमग्गड, ए.जी.पेट्रोव, एस.कृष्ण प्रसाद, *बल्ग.प.फिस*, **39**, 3 (2012).

जाँचकर्ता: एस.श्रीदेवी, उमा एस.हिरेमठ, सी.वी.यलमग्गड, और एस.कृष्ण प्रसाद, एम. विजय कुमार

6.4 *पिक्रिक अम्ल के लिए पीपीबी स्तर कीमोसंवेदक का अभिकल्प*

इस कार्य में जो नूतन पेंटासिनिक्विनन व्युत्पन्न पर है, जो बृहत् तथा घोल दोनों प्रावस्थाओं में अतिआण्विक समुच्चय बनता है, क्रांतिक संरचनात्मक अभिलक्षणन अंश हमसे संचालित है। यद्यपि हाल के वर्षों में आण्विक स्व-समुच्चय के द्वारा प्राप्त अनेक प्रतिदीप्ति नैनोफाइबरों की सूचना नाइट्रोआरोमेटिक्स के संसूचन के लिए संवेदक सामग्रियों के तौर पर मिली है, पीपीबी स्तर पर आण्विक स्व-समुच्चयों के प्रयोग से पिक्रिक अम्ल (पीए) का संसूचन एक चुनौति रह गया है। वर्तमान कार्य अपने सरीखे का प्रथम है, जहाँ पेंटासिनिक्विनन व्युत्पन्न बृहत् तथा घोल दोनों प्रावस्थाओं में अतिआण्विक समुच्चय बनता है। स्तम्भीय संरचनाएँ एक्स किरण प्रकीर्णन मापनों से स्थापित हैं। सामग्री की स्व-समुच्चयन प्रकृति के कारण अत्यंत निम्न स्तरों पर पीए के संसूचन के लिए जेल-लेपित कागज़ फीतों का विन्यास सरल, सुवाह्य, संवेदक, त्वरित, और निम्न लागत विधा के तौर पर है (चित्र 1 देखें)।



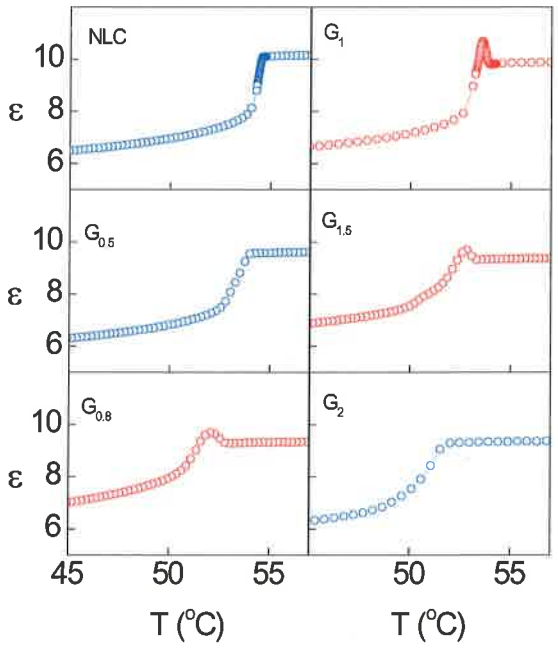
चित्र 1: (बाए) आतिथेय का स्तम्भीय संरचना बनते उसके गैर-समुच्चय तथा समुच्चय रूपों में समुच्चयन। (दाए) लघु मात्रा में पीए (ए) परीक्षण पट्टी के दृश्य संसूचन के लिए परीक्षण फीतों पर अध्ययनाधीन आर्गनोजेल के प्रतिदीप्ति शमन की तस्वीर (365 एनएम यूवी प्रकाश के अधीन); भिन्न भिन्न संकेंद्रणों का पीए (B) 1×10^{-3} M, (C) 1×10^{-5} M, (D) 1×10^{-7} M, और (E) 1×10^{-9} M

यह कार्य वंदना भल्ला, आकाश गुप्ता, मनोज कुमार, गुरु नानक देव विश्वविद्यालय, अमृतसर, पंजाब के साथ सहयोग से सम्पन्न किया गया। यह कार्य प्रकाशित है: वंदना भल्ला, आकाश गुप्ता, मनोज कुमार, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद, *एसीएस अप्लाइ.मेटर. इंटरफेसस* **5,** 672 (2013)

जाँचकर्ता: डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद

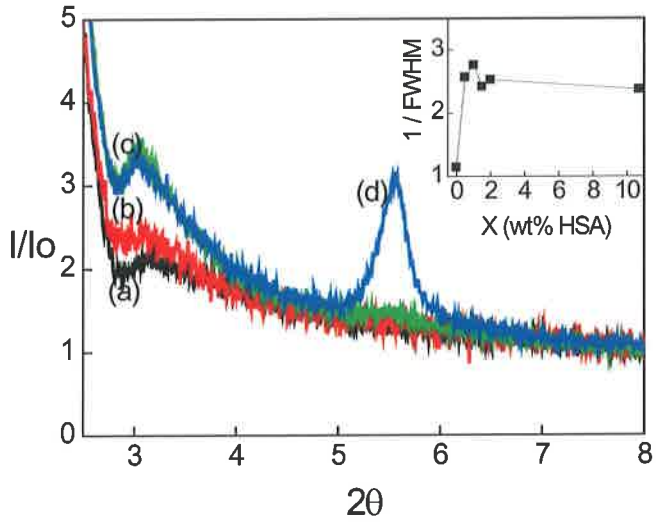
6.5 *तरल क्रिस्टल पद्धति में जलेशन द्वारा प्रवर्तित स्थिरण पारगमन*

सतहों में तरल क्रिस्टलीय (एलसी) अणुओं के तरजीही एकत्रीकरण अथवा स्थिरण की प्राप्ति एलसी साधनों के वैद्युत-प्रकाशिक अनुप्रयोगों के लिए मूलभौतिक महत्व की है। एलसी निर्देशक का अनुबंध, जिसे अवस्तर पर निक्षेपित पतले रसायनिक सतह के यांत्रिक, रसायनिक अथवा प्रकाशिक उपचार से सामान्यतया प्राप्त किया जा सकता है, समानांतर (समतलीय), लम्बकोणीय (समक्षेत्रीय) अथवा सतह के संदर्भ में आनत हो सकता है। अंतरापृष्ठों से स्थिरण उत्पन्न हो सकता है, जैसे एलसी-वायु, अथवा एलसी-पालिमर फाइबर अंतरापृष्ठ। जबकि अनुप्रयोगों का आम उद्देश्य युक्ति के प्रचालन की समग्र तापमान श्रेणी पर प्राप्त स्थिरण को बनाए रखना होता है, स्थिरण की दिशा में परिवर्तन - जो स्थिरण संक्रमण (एएनटी) कहलाता है- जो तापमान अथवा सामग्री के संकेंद्रण तथा बंधन सतह के साथ परस्पर क्रिया से चालित है। स्थिरण संक्रमणों को प्राप्त करने के मार्गों में विशेषतया वे पाए जाते हैं जो पालिमर सतह की प्रकृति से चालित हैं, इस तथ्य के कारण कि अकसर ऐसे सतहों का उपयोग अणुओं के तरजीही एकत्रीकरण के लिए किया जाता है।

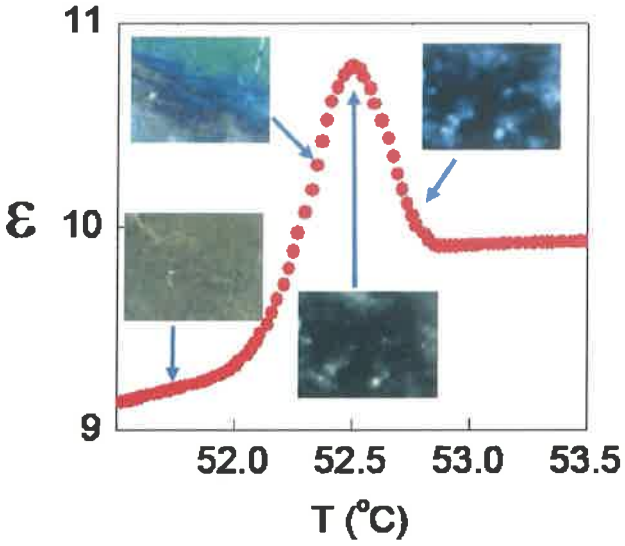


चित्र 1: नेमेटिक तरल क्रिस्टल (एनएलसी) तथा नेमेटिक जेलों, G_x, के लिए शीतलन अवस्था में प्राप्त अनुज्ञेयता का तापीय विचरण, जहाँ x एनएलसी में आर्गनोजलेटर का भार प्रतिशत है। जबकि एनएलसी, $G_{0.5}$ व G_2, T_{NI}, पर मान में एकरूप घटौति के साथ सामान्य आचरण करते हैं, $G_{0.8}$, G_1 तथा $G_{1.5}$ सम्मिश्रों के लिए TNI के समीप शिखर-सदृश विशिष्टता के साथ असामान्य आचरण देखा जा सकता है।

इस कार्य में हमने कार्बनिक जलेटर से नेमेटिक तरल क्रिस्टल (एनएलसी) के जलेशन के कारण प्रवर्तित अचानक एएनटी को प्राप्त करने का नया मार्ग दर्शाया है। एनएलसी-आर्गनोजलेटर सम्मिश्रों के कुछ संकेंद्रणों के लिए स्थिरण संक्रमण परावैद्युत अनुज्ञेयता के अनियमित आचरण को प्रकट करता है। स्मेक्टिक-सदृश सहसंबंध लम्बाई में सहवर्ती वृद्धि को दर्शाता एक्स-किरण अध्ययन, इंगित करते हैं कि स्थिरण स्थिति में परिवर्तन समदैशिक (एलएसओ) और सशक्त नेमेटिक जेल प्रावस्थाओं के बीच व्यवस्थित नेमेटिक सोल-सदृश अशक्त जेल प्रावस्था में अणुओं के अभिस्थापन करने की जेल फाइबरों की क्षमता के कारण है, जहाँ अशक्त तथा सशक्त जेलों के बीच का अंतर रियोलॉजिकल मापनों से स्पष्ट है।



चित्र 2: लघु कोण एक्स किरण विवर्तन रेखाचित्र, यह दर्शाते हुए कि एनएलसी (ए, काली रेखा) तथा $G_{0.5}$ सम्मिश्र (बी,लाल रेखा) के चौडे एवं अशक्त शिखर उच्चतर संकेंद्रण सम्मिश्रों G_1 तथा G_{10} के लिए सशक्त एवं अधिक स्पष्ट बनते हैं, जो क्रमश: हरी एवं नीली रेखाओं से निरूपित हैं (सी)। शिखर के अर्ध अधिकतम-पर-पूर्ण चौडाई (एफडब्ल्युएचएम) का प्रतिलोम, माध्यम की लघु-श्रेणी स्मेक्टिक-सदृश क्रम का मापन जलेटर के बढते संकेंद्रण के साथ बढता है, जैसे इनसेट में दर्शाया गया है। (डी) अंकित शिखर जलेटर फाइबरों के वर्ग के कारण है, जो निम्न संकेंद्रण के सम्मिश्रों के लिए अत्यंत अशक्त हैं किंतु G_{10} सम्मिश्र के लिए अत्यंत स्पष्ट है। निरूपण की सुविधा के लिए, प्रकीर्णन तीव्रता (आई) को $2\theta = 8^{o}$ पर उसके मान के संदर्भ में सामान्यीकृत किया गया है।



चित्र 3: प्रणाली के भौतिक जलेशन से चालित नेमेटिक तरल क्रिस्टल में नूतन प्रकार का स्थिरण संक्रमण (एएनटी), जो अनुज्ञेयता तथा संरचनात्मक परिवर्तनों में विसंगति के तौर पर प्रकट हो रहा हो, का वर्णन है।अशक्त जेल स्थितियों में प्रकट होती केवल यह परिघटना अवस्तर चालित अभिविन्यास स्थिति से प्रतियोगी जेल फाइबरों की क्षमता से चालित लगती है।

जेल फाइबरों की उपस्थिति से प्रेरित स्थिरण संक्रमणों का वीक्षण, सोल-जेल संक्रमण तापमान को नियंत्रित कर पाने की संभाव्यता और अतएव स्मृति युक्तियों के प्रक्रमण तापमान जिसे इस सिद्धांत के प्रयोग से व्यवस्थित किया जा सकता है, महत्वपूर्ण बनता है।

यह कार्य प्रकाशित है: आर.भार्गवी, गीता जी.नायर, और एस.कृष्ण प्रसाद, *केम फिस केम* **14** , 331 (2013)

जाँचकर्ता: गीता जी.नायर, आर.भार्गवी और एस.कृष्ण प्रसाद

6.6 फेरोवैद्युत तरल क्रिस्टल जेल में परावैद्युत तथा स्वत:प्रवर्तित ध्रुवण अध्ययन

नेमेटिक तरल क्रिस्टल में आर्गनोजलेटर के समावेश से रूपित भौतिक जेल सुव्यवस्थित प्रणालियाँ हैं। तथापि, ऐसे जेलेशन का फेरोवैद्युत तरल क्रिस्टलों (एफएलसी) पर प्रभाव के बारे में अधिक जानकारी नहीं है।

यहाँ हम निम्न आण्विक भार जलेटर का प्रयोग करते हुए जलेटित तथा ध्रुवण का उच्च मान दर्शाता एफएलसी में परावैद्युत तथा वैद्युत स्विचन अध्ययनों पर प्रायोगिक जाँच का वर्णन करेंगे। संरचनात्मक तथा तापीय मापन स्पष्टतया स्मेक्टिक अवस्था में जेल संरचना के रूपित होने की स्पष्ट सूचना देते हैं। अध्ययन की अत्यंत प्रमुख विशिष्टता है, छोटे अणु जलेटर के हैड्रोजन बंध के कारण उत्पन्न किरल स्मेक्टिक जेल, जो एकत्रित शिथिलताओं के परावैद्युत प्राचलों एवं ध्रुवण के परिमाण को मिलाकर वैद्युत स्विचन अभिलक्षणों पर तीव्र असर डालता है। विशेषतया गोल्डस्टोन (जीएम) अवस्था के बल में बृहत् अपचयन है, और उसकी शिथिलता आवृत्ति में सहवर्ती बढोत्तरी है। इसी प्रकार, जलेटर रहित सामग्री की तुलना में जेल के लिए स्वत:प्रवर्तित ध्रुवण की मात्रा ~ 2 के गुणक से घटता है। जलेटर के उच्चतर संकेंद्रणों के लिए अतिरिक्त शिथिलन विधा देखी जाती है जो जेल नेटवर्क से स्थिरीकृत एफएलसी अणुओं से उत्पन्न होने के लिए निर्मित है। गैर-जेल तथा जेल सामग्रियों के लिए प्रकाशिक एवं एक्स किरण आनत कोण के बीच तुलना की भी जाँच की जा रही है।

जाँचकर्ता: गीता जी.नायर, विमला एस. और एस.कृष्ण प्रसाद

6.7 *दृढ, स्थूल किरल डाइमरों में नूतन प्रावस्था अनुक्रमों युक्त व्यापक तापीय श्रेणी पर किरल स्मेक्टिक सी प्रावस्था का वीक्षण*

असममित, प्रकाशिक रूप से सक्रिय, तरल क्रिस्टल डाइमरों पर, जिनमें कोलेस्ट्राल तथा तीन-वलय सालिसैलाल्डिमीन मध्यजीन क्रोड सुनम्य सम- सादृश्यता (ω- आक्सिआल्कनोयलोक्सि) अंतरक के द्वारा अंतर संयोजित हैं, ध्रुवण प्रकाशिक सूक्ष्मदर्शिकी, विभेदी स्कैनिंग केलोरिमेट्री, वैद्युत स्विचन तथा एक्स-किरण विवर्तन अध्ययन सम्पन्न किए गए हैं। सभी अवमंदक, जो केंद्रीय अंतरकों (एन= 3 व 5) एवं अंतक आल्कोक्सि कडियों (एम= 20 व 22) की लम्बाइयों में एक दूसरे से भिन्न हैं, अप्रत्याशित (100 -180 °C) तापीय श्रेणी में तापगतिकी तौर पर स्थिर किरल स्मेक्टिक सी प्रावस्था दर्शाते हैं।

विशेषतया, वैद्युत स्विचन अध्ययन, संभाव्यतया फेरोवैद्युत तथा प्रतिफेरोवैद्युत वर्गों के बीच समान रूप से तीव्र प्रतियोगिता के कारण किरल स्मेक्टिक सी प्रावस्था की फेरोवैद्युत प्रकृति का सुझाव देता है। इन डाइमरों में ऐसी मध्यप्रावस्था का प्रकटन उल्लेखनीय है, क्योंकि उनमें स्थूल, दृढ कोलेस्ट्राल अंश होता है।

उपरोक्त आविष्कारों को सूचित करती हुई हस्तलिपि *जर्नल ऑफ मेटीरियल्स केमिस्ट्री* में प्रकाशनार्थ स्वीकृत है।

जाँचकर्ता: गीता जी.नायर, उमा एस.हिरेमठ, एस.कृष्ण प्रसाद, डी.एस.शंकर राव और हैली एम.मेनेज़स

6.8 *लेक्सन पालिकार्बोनेट के तापीय तथा यांत्रिक गुणधर्मों में प्रोटान तथा आल्फ़ा कणों द्वारा प्रेरित परिवर्तन*

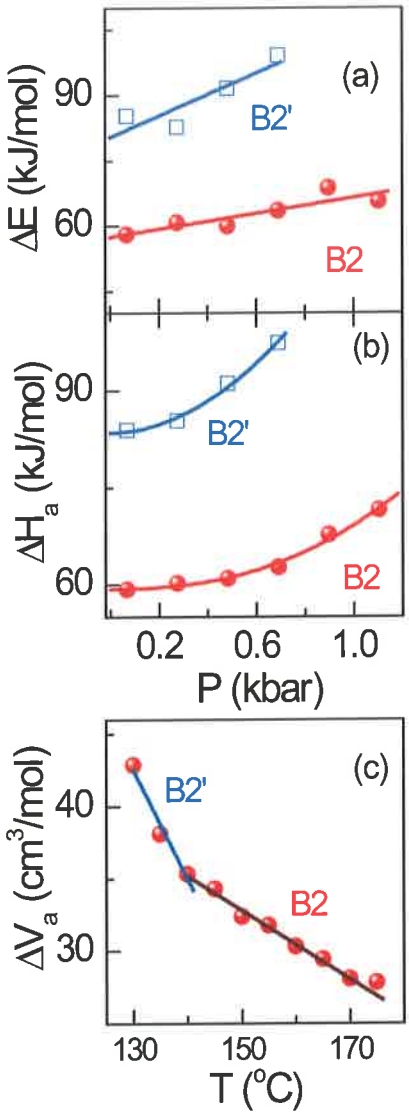
15 MeV प्रोटान तथा 40 MeV आल्फ़ा कण विकिरण के प्रभाव के बाद लेक्सन पालिकार्बोनेट (पीसी) फ़िल्मों के तापीय एवं यांत्रिक गुणधर्मों का अध्ययन किया गया। विकिरण के बाद श्यानप्रत्यास्थ प्राचल, संग्रहण तथा हानि माड्युलै, यथा, G' तथा G" में अपचयन देखी गई। तापीय एवं यांत्रिक गुणधर्मों में परिवर्तन प्राय: विकिरण के बाद पीसी में श्रृंखला सिसियन के कारण होगा।

इन निष्कर्षों का वर्णन करता लेख जर्नल वेक्यूम में प्रकाशनार्थ स्वीकृत है।

यह कार्य मैक्रोट्रान केंद्र, भौतिकी अध्ययन विभाग, मंगलूर विश्वविद्यालय, मंगलगंगोत्री 574199 के डॉ.गणेश संजीव तथा श्री के.हरीश के साथ सहयोग से सम्पन्न किया गया।

जाँचकर्ता: गीता जी.नायर और आर.भार्गवी

6.9 बंकित-क्रोड तरल क्रिस्टल के परावैद्युत आचरण पर दाब का असर



चित्र 1: (ए) और (बी):सक्रियण ऊर्जा ΔE तथा सक्रियण एन्थाल्पि ΔH_a का दाब विचरण। पैनल (सी) सक्रियण आयतन ΔV_a का तापीय विचरण दिखाता है। P में बढोत्तरी के साथ ΔE तथा ΔH_a बढते हैं, B2 की अपेक्षा B2′ प्रावस्था के लिए मान उच्चतर होते हैं। ((ए) तथा (बी) में ठोस लाइनें चक्षुनिर्देशक हैं)। दोनों प्रावस्थाओं में T में घटौति के साथ ΔV_a मान बढते हैं, जो B2-B2′ अंतरण में प्रवणता परिवर्तन सूचित करता है, जिसे डाटा में खींची गई सीधी रेखाओं से दिखाया गया है।

बंकित-क्रोड अणुओं से निर्मित मध्यप्रावस्थाएँ लैमेलर तथा कॉलम्नार तरल क्रिस्टल (एलसी) प्रावस्थाओं में विविधता जोडती हैं, जो कैलेमिटिक और डिस्क-आकार की अणुओं से जाने जा सकते हैं। नेमेटिक प्रावस्था के अलावा, बंकित-क्रोड अथवा केला-आकार की एलसी सामग्रियाँ आठ विभिन्न प्रावस्थाओं को दर्शाती हैं, जो सरल रूप से बी1,बी2, . . . बी8 कही जाएँगीं। उनके विशेष आकार के कारण, बंकित-क्रोड अणुएँ लेमेल्लार संरचनाओं में व्यवस्थित होंगी और आकर्षक समतल-निहित ध्रुवीय व्यवस्था को दर्शाती हैं। इनमें अत्यंत अध्ययनाधीन है बी2 प्रावस्था, जिसमें अपेक्षतया लम्बी अलिफिटिक कडियों युक्त अणुएँ देखी जाती हैं, जो केंद्रीय सुगंधित क्रोड और अंतक आल्किल कडियों के पृथक्करण को समर्थित करती हैं। देखा गया है कि इस प्रावस्था में सतह सामान्य के प्रति आनत अणुएँ होती हें, तथा सतह समतल में ध्रुवीय क्रम दर्शाती हैं, एवं पडोसी सतहों में प्रति-फेरोवैद्युत व्यवस्था प्रकट करती हैं। यद्यपि वायुमण्डलीय दाब पर केला मध्यप्रावस्थाओं पर अनेक प्रयोग सम्पन्न किए गए हैं, उन्नत दाबों पर शायद ही कुछ

हुआ हो, एवं परावैद्युत आचरण को सूचित करता हुआ कोई नहीं। हम उन्नत दाबों पर बी2 प्रावस्था पर परावैद्युत स्पेक्ट्रोस्कोपी मापनों को पेश करते हैं। इस कार्य की विशिष्टताएँ हैं (i) परावैद्युत अध्ययन बी2 प्रावस्था के नीचे एक अतिरिक्त मध्यप्रावस्था की उपस्थिति को दर्शाते हैं, जिसे हमने केलोरिमेट्रिक तथा एक्स-किरण अध्ययनों का उपयोग करते हुए वायुमण्डलीय दाब पर बी2 प्रावस्था का रूपांतर दिखाया है; (ii) निर्धारित तापमान पर, दाब के बढाए जाने पर, विधा के बल में सहवर्ती बढोत्तरी के साथ शिथिलता आवृत्ति घटती है। अणुओं की एकत्रीकरण स्थिति तथा विधा की आवृत्ति श्रेणी के आधार पर, हम निश्चित करते हैं कि शिथिलता दीर्घ आण्विक अक्ष के चारों ओर घूर्णन के कारण है; और (iii) समदैशिक प्रावस्था से दूर एकसमान तापमान पर परावैद्युत विषमदैशिकता पर दाब का असर शायद ही पडता है, जो प्रावस्था के अभिविन्यास क्रम की दाब स्वतंत्रता को दर्शाता है। समदाबिक एवं समतापीय मार्गों में शिथिलता आवृत्ति की निर्भरता को ध्यान में लेते हुए, विभिन्न सक्रियन प्राचलों (चित्र 1 देखें) को निर्धारित किया जाता है एवं उनके आचरण की तुलना छड सदृश पद्धतियों से की जाती है। छड सदृश नेमेटिक तथा स्मेक्टिक प्रावस्थाओं में निर्देशक शिथिलन के लिए प्राप्त मानों से ΔH_a के मान तुलनीय है, ΔH_a के मान निम्नतर हैं। सम्प्रति अध्ययन किए गए बंकित-क्रोड सम्मिश्र के लिए भिन्न आचरण का कारण आकार, अणु में अनुप्रस्थ द्विध्रुव आघूर्ण की उपस्थिति हो सकता है। बंकित-क्रोड अणुओं तथा अनुप्रस्थ द्विध्रुव आघूर्ण युक्त छड सदृश अणुओं पर अधिक अध्ययन इस विशिष्टता को और उजागर कर सकता है। डीसी अभिनति के प्रकार्य के तौर पर वायुमण्डलीय दाब पर निर्धारित आवृत्ति अनुज्ञेयता तथा आवृत्ति निर्भर मापनों को सम्पन्न किया गया है। इन मापनों से प्रावस्था के प्रतिफेरोवैद्युत अभिलक्षण अनावरित होते हैं।

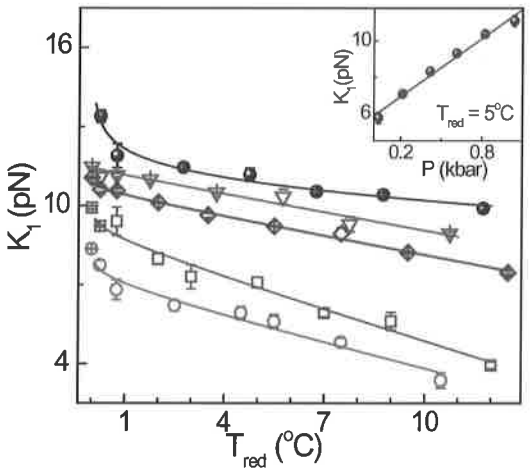
यह कार्य प्रकाशनार्थ स्वीकृत हुआ है: प्रसाद एन.बापट, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद, यू.एस.हिरेमठ, तथा सी.वी.यलमग्गड, *फिसिकल रिव्यू ई (प्रेस में)*

जाँचकर्ता: डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद, प्रसाद एन.बापट, यू.एस.हिरेमठ, तथा सी.वी.यलमग्गड

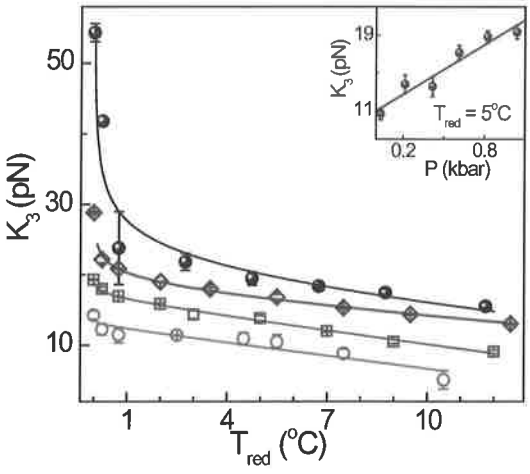
6.10 *फ्रैंक स्प्ले तथा बंकन प्रत्यास्थ अचरों पर जलस्थैतिक दाब का असर*

नेमेटिक तरल क्रिस्टल निर्देशक के विरूपण तीन प्रधान फ्रैंक प्रत्यास्थ अचरों, स्प्ले (तिरछी) (K_1), ट्विस्ट (मरोड) (K_2), और बेंड (बंकन) (K_3) से नियंत्रित हैं। हम नेमेटिक (N) तरल क्रिस्टल के तिरछी तथा बंकन प्रत्यास्थ अचरों पर जलस्थैतिक दाब के प्रभाव पर प्रथम व्यवस्थित कार्य की रिपोर्ट पेश करते हैं। प्रत्यास्थ अचरों को निर्धारित करने के लिए हमने एकतलीय अभिविन्यस्त नमूने के वैद्युत क्षेत्र चालित फ्रीडरिक्स्ज़ पारगमन का प्रयोग किया। नमूने के घनात्मक परावैद्युत विषमदैशिकता के कारण, अवस्तर पर सामान्य वैद्युत क्षेत्र के अनुप्रयोग से पूर्णतया स्पष्ट प्रभावसीमा वोल्टता V_{th} के ऊपर अणुओं को एकतलीय से समक्षेत्रीय अवस्थिति में डाला जा सकता है। V_{th} और $\Delta\varepsilon$ के मानों की सहायता से, प्रत्यास्थ अचर K_1 का परिकलन किया गया। विभिन्न दाबों पर $T_{red}=(T-T_{NA})$ पर उसकी निर्भरता चित्र 1 में दिखाया गया है। K_1का तापमान पर अशक्त निर्भरता है (समदैशिक प्रावस्था के सामीप्य को छोडकर), एसएमए प्रावस्था में भी परिमित रहते हैं और अत: एन-एसएमए रूपांतरण के सामीप्य में कोई तीव्र विचरण नहीं दिखाता। यद्यपि अशक्त निर्भरता काफी हद तक सही है, एन-एसएमए रूपांतरण के समीप थोडा तीव्रतर विचरण देखा गया है, विशेषतया उच्चतर दाबों पर। यहाँ प्रयुक्त मिश्रण - 80सीबी- का आंशिक द्विपरती प्रावस्था है, यह विसंगति केवल रूपांतरण के अति समीप ही देखी जाती है। यह खैर निम्न दाबों पर सही है। किंतु यहाँ के अध्ययनानुसार उच्चतम दाब पर, बढोत्तरी ~10% की श्रेणी में है, जो एकलपरतीय एसएमए प्रावस्था युक्त सामग्री के लिए देखी गई वृद्धि से बहुत अधिक नहीं है। निष्कर्षों के आधार पर हम चर्चा करते हैं कि मूलस्थित स्मेक्टिक प्रावस्था की प्रकृति ही K_1 में देखी गई असंगत ही प्राय: बढोत्तरी के लिए एकमात्र निकष नहीं है। दाब के साथ K_1 की वृद्धि (अचर T_{red} पर) पूर्णतया दाब के असर के कारण हो सकता है और उच्चतर P पर N श्रेणी में वृद्धि के कारण नहीं। चित्र 2 में विभिन्न अनुप्रयुक्त दाबों के लिए K_3 की तापमान निर्भरता $[T_{red}=(T-T_{NA})]$ दिखाई गई है, जो P के बढने के साथ मान में बढोत्तरी दिखाती है। वस्तुत: नियत T_{red} पर, 8.7 ± 1.1 pN/kbar के दर पर दाब के साथ रैखिक रूप से K_3 बढता है, जो नियत T_{red} पर, K_3 के मान से 1.5 गुना अधिक है। P में वृद्धि के साथ एन-एसएमए रूपांतरण की ओर अग्रसर होने पर K_3 मान में बढोत्तरी होती है, और यह वृद्धि अध्ययनाधीन उच्चतम दाब पर काफी बृहत्तर है। एसएमए प्रावस्था में तिरछे की अपेक्षा, बंकित प्रत्यास्थ विरूपण पर विचार नहीं किया

जाता, क्योंकि वह स्मेक्टिक प्रावस्था के मूलभूत निकष का उल्लंघन करता है कि परत स्थूलता को बनाए रखना है। इस निकष के फलस्वरूप, एन प्रावस्था से तापमान को कम करने पर, रूपांतरण की ओर अग्रसर होने पर K_3 मान भिन्न होता है। यह तथ्य कि डाटा के उच्च दाब सेट के लिए अपसरण पहले से प्रारम्भ होता है, यह सूचित करता है कि बढते दाब के साथ क्रांतिक आचरण तीव्रतर होता है। चूँकि बढते P के साथ N प्रावस्था की श्रेणी बढती है, निष्कर्ष का यह कारण हो सकता है।



चित्र 1: चित्र यह दर्शाने के लिए कि मिश्रण 80सीबी के लिए स्प्ले प्रत्यास्थ अचर (K_1) घटते T_{red} और बढते P के साथ बढता है। दर्शाया गया डाटा P = 0.04 kbar, 0.21 kbar, 0.61 kbar, 0.82 kbar और 1.04 kbar के लिए है। नियत T_{red} मान पर P के साथ K_1 की रैखिक वृद्धि इनसेट में दिखाई गई है।



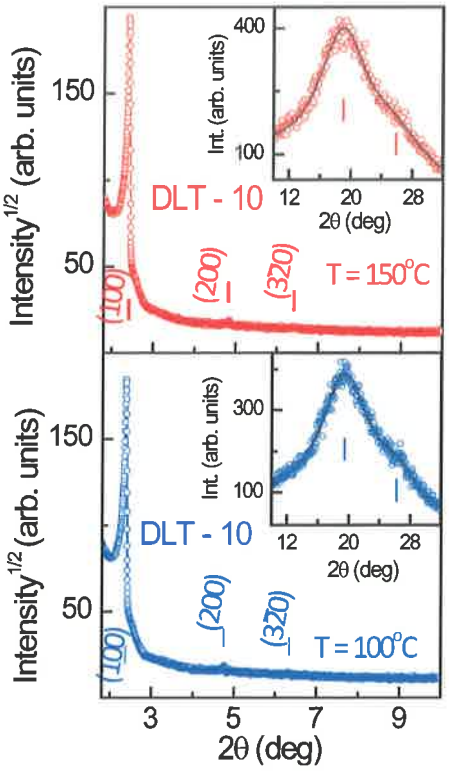
चित्र 2: मिश्रण 80सीबी के लिए दाब P = 0.04 kbar, 0.21 kbar, 0.61 kbar, और 1.04 kbar पर घटे तापमान के फलन के तौर पर बंकित प्रत्यास्थ अचर (K_3) का आचरण। उच्चतम दाब सेट के लिए T_{red} = 0 के परिसर में मान में बृहत् वृद्धि को नोट करें। T_{red} मानों पर जो एसएमए प्रावस्था में रूपांतरण के अति समीप नहीं हो, दाब के साथ बंकित प्रत्यास्थ अचर रैखिक रूप से बढता है, जो इनसेट में दिखाया गया है।

यह कार्य प्रकाशित है: प्रसाद एन.बापट, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद और उमा एस.हिरेमठ, *थर्मोखिमिका आक्टा* **537**, 65 (2012)

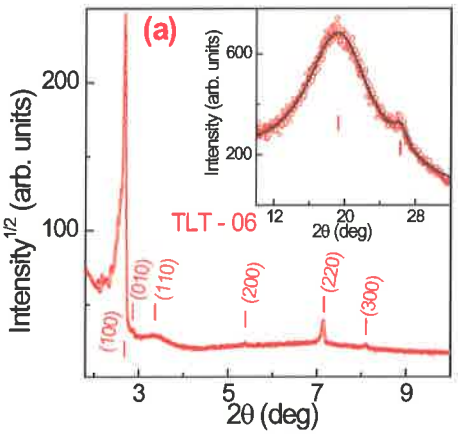
जाँचकर्ता: डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद, प्रसाद एन.बापट, उमा एस.हिरेमठ

6.11 हेकेट-ट्रिस (एन-सालिसैलिडीनअनिलीन) प्रणाली पर एक्स-किरण जाँच

प्रकाशप्रतिदीप्त ताराआकार के डिस्काटीय तरल क्रिस्टलों (टीएसएएन) के छ: तथा नौ परिधीय एन-आल्काक्सि पृच्छों पर एक्सआरडी मापन सम्पन्न किए गए हैं। इन छ: तथा नौ परिधीय एन-आल्काक्सि पृच्छों युक्त डिस्काटिकों की श्रृंखला का विशेष रूप से अभिकल्प किया गया तथा मध्यरूपात्मक/प्रकाश भौतिक गुणधर्मों तथा आण्विक संरचना के बीच के संबंध को समझने के लिए उपयोग किया गया। उच्च (150 °C; लाल अनुपथ) व निम्न (100 °C; नीला अनुपथ) तापमान प्रावस्था के लिए डायआल्काक्सि टीएसएएन (DLT - 10) पर एक्सआरडी मापन चित्र 1 में दिखाए गए हैं। उच्च तापमान (एचटी) विवर्तन पैटर्न में उच्च कोणों पर करीब 4.6 तथा 3.4 Å पर दो विसरण शिखरों के अलावा निम्न-कोण क्षेत्र में स्पष्ट प्रतिबिम्बों का सेट निहित है। तेज शिखरों की अभिसूचना करीब 42.2Å की अंतरस्तम्भीय दूरी सहित 2डी षट्कोणीय जाल के (100), (200), और (3–20) विवर्तनों के तौर पर की जाती है। जैसे चित्र 1बी (नीला अनुपथ) में देखा जा सकता है, एचटी स्तम्भीय (Colh) प्रावस्था की अपेक्षा, अंतरायण मानों में कुछ सीमित परिवर्तनों के साथ ही सही, निम्न-तापमान (एलटी) स्तम्भीय प्रावस्था में करीब मेल खाता एक्सआरडी डाटा होता है। किंतु पीओएम तथा डीएससी अध्ययनों के संदर्भ में जहाँ स्पष्ट तौर पर दो स्तम्भीय प्रावस्थाओं के होने की सूचना है, निम्न तापमान प्रावस्था की अभिसूचना आयताकार जाल सहित स्तम्भीय प्रावस्था से की गई है। यह प्रावस्था कक्ष तापमान (आरटी) के समीप कांच सदृश अवस्था में ढल जाती है एवं –60 °C तक अपरिवर्तित रह जाती है। चित्र 2 में अंकित TLT06 (ट्रैआल्काक्सि दीर्घ-भुजा टीएसएएन) का एक्सआरडी पैटर्न अंतरालों सहित निम्न कोण परावर्तनों को दिखाता है, यथा, 32.91, 30.77, 26.13, 16.41, 12.36, एवं 10.92 Å जिन्हें (100), (010), (110), (200), (220), एवं (300) विवर्तनों से लगाया गया। इन परावर्तनों को तिर्यक् स्तम्भीय प्रावस्था (Col_{ob}) से निम्न यूनिट सेल प्राचलों a = 33.40 Å, b = 31.25 Å और स्तम्भीय आनत कोण γ = 79.9° से अभिसूचित किया जा सकता है।



चित्र 1: सम्मिश्र DLT-10 की स्तम्भीय प्रावस्थाओं के लिए प्राप्त 2ϑ के प्रति गहनता निरूपित करते एक्सआरडी रेखाचित्र। व्यापक-कोण क्षेत्र में विवर्तन रेखाचित्र इनसेट में दिखाए गए हैं, जिन्हें आल्किल श्रृंखलाओं(h_o) के बीच तथा एकल स्तम्भ में क्रोडों (h_c) के बीच लघु-दूरी सह संबंधों से उत्पन्न होनेवाले दो लोरेंट्ज़यन शिखरों में बिठाया (ठोस रेखा)जा सकता है। नोट करें कि शिखर अवस्थिति ठोस रेखाओं से सूचित की गई हैं।



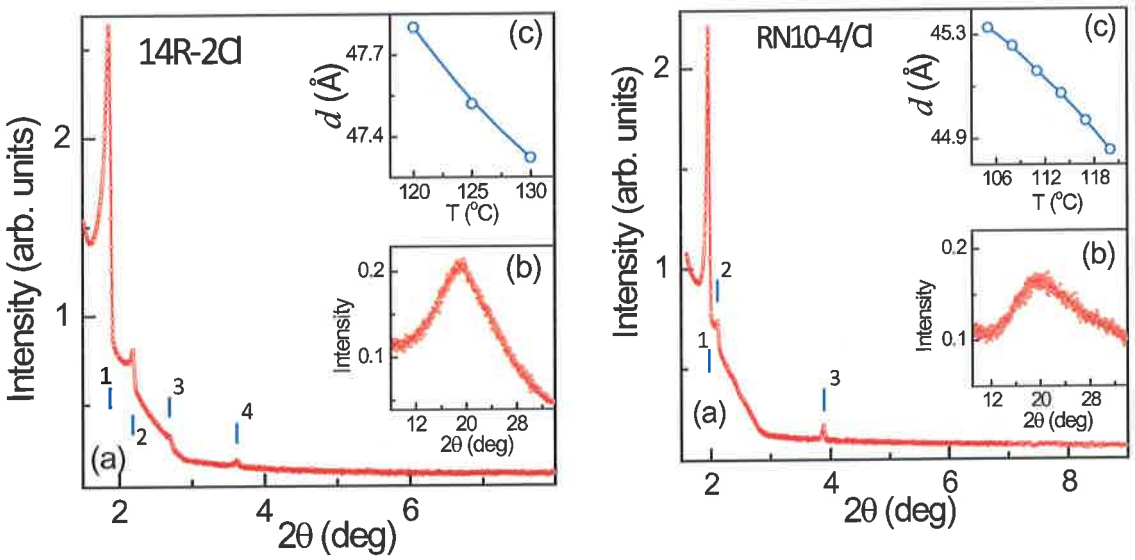
चित्र 2: सम्मिश्र TLT-6 की स्तम्भीय प्रावस्था के लिए प्राप्त 2ϑ के प्रति विवर्तन गहनता को अंकित करते एक विमीय एक्सआरडी रेखाचित्र।

यह कार्य प्रकाशित है: ए.एस.अचलकुमार, यु.एस.हिरेमठ, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद व सी वी.यलमग्गड, *जे.आर्ग.केम.*, **78**(2), 527 (2013)

जाँचकर्ता: डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद, सी वी.यलमग्गड, यु.एस.हिरेमठ

6.12 *असममित अकिरल चार-वलय बंकित क्रोड सम्मिश्रों की मध्यरूपात्मकता पर क्लोरो प्रतिस्थापक का प्रभाव*

(क) क्लोरो प्रतिस्थापित अकिरल असममित चार-वलय केला-आकार की अणुओं के लिए बी7 मध्यप्रावस्था पर एक्सआरडी मापन सम्पन्न किए गए। चित्र 1 में दोनों मिश्रणों के लिए 130°C पर मध्यप्रावस्था में प्रतिनिधिक डिफ्राक्टोग्राम (गहनता बनाम 2θ रेखाचित्र) दर्शाए गए हैं। उच्च कोण क्षेत्र (इनसेट बी) में व्यापक विसरण शिखर, जो 4.61 °A (14R-2Cl), 4.41 °A (RN10-4Cl) के अंतराल से संगत है, और साथ ही निम्न कोण क्षेत्र में तीव्र गहन परावर्तनों के साथ, मध्यप्रावस्था के परतदार क्रम को स्थापित करता है। 14R-2Cl के लिए निम्न कोण क्षेत्र में चार तेज शिखर तथा RN10-4Cl के लिए तीन हैं। निम्न कोण गहन तेज शिखर परत आवधिकता



चित्र 1 (ए) बी7 मध्यप्रावस्था में T = 130°C पर मिश्रण 14R-2Cl (बाए पैनल) तथा T = 120 °C पर 10R-4Cl (दाए पैनल) के लिए निम्न कोण क्षेत्र में तीव्रता बनाम 2θ रेखाचित्र। इनसेट (बी) परतों के तरल-सदृश अनुक्रम को प्रतिबिम्बित करता उच्च कोण क्षेत्र में विसरण को दिखाता है। इनसेट (सी) दो सम्मिश्रों के लिए मध्यप्रावस्था में परत अंतराल डी के तापीय विचरण को दर्शाता है।

से संगत है। यह अंतराल परिकलित आण्विक लम्बाई से निम्नतर है, यह सूचित करते हुए कि अणुएँ परत में आनत हैं, और यह आनत कोण मिश्रण 14R-2Cl और RN10-4Cl के लिए क्रमश: 33° और 19° हैं। सभी निम्न कोण शिखरों को आयताकार जाल को अभिसूचित किया जा सकता है, जो यह सूचित करता है कि परत के भीतर अणुएँ दो विमीय (2डी) जाल में व्यवस्थित हैं। इनसेट (सी) मिश्रण के लिए परत अंतराल (डी) का

तापीय विचरण दिखाता है। बी7 प्रावस्था में घटते तापमान के साथ अंतराल डी बढता है, और निष्कासित ढलान *dd/dT* मान हैं, मिश्रण 14R-2Cl के लिए = - 4.8 x 10^{-2} °A K^{-1} और मिश्रण RN10-4Cl के लिए - 3.14 x 10^{-2} °A K^{-1}। ऋणात्मक तापीय विस्तृति तापमान में घटौति के साथ आल्किल कडियों के प्रसरण के कारण है। निम्न कोण क्षेत्र में एक और परावर्तन (2θ ~ 1.26° पर) जो 2डी ध्रुवण तिरछे नियंत्रित परत तरंगित संरचना, संरचनात्मक तत्व जो 2डी जाल युक्त $B7/B1_{RevTilted}$ प्रावस्थाओं से संबद्ध है, के साथ संबंधित तरंग दैर्घ्य λ ~ 70.1 °A के स्मेक्टिक परतों के एकतलीय नियमन का द्योतक है।

यह कार्य प्रो.एन.वी.एस.राव, रसायन विभाग, असम विश्वविद्यालय, सिलचर के सहयोग से सम्पन्न किया गया।

यह कार्य प्रकाशित है: आर.के.नाथ, आर.देब, एन.चक्रबोर्ती, जी.मोहियुद्दीन, डी.एस.शंकर राव और .एन.वी.एस.राव *जे.मेटर.केम. C*, **1**, 663 (2013)

जाँचकर्ता: डी.एस.शंकर राव

(ख) असममित टेट्राकेटनार पद्धति पर संचालित एक्स-किरण अन्वेषणों ने दर्शाया है कि वह एकलपरत प्रकार की स्मेक्टिक ए प्रावस्था है, जहाँ परतअंतराल d ~ l (अणु की लम्बाई)। असममित आक्साडियाज़ोल यूनिट पर एक और जाँच ने रोचक प्रावस्था क्रम दर्शाया, यथा, SmC*–SmA–TGB–N*–BP अथवा SmC*–SmA को दर्शाया। फेरोसीन और कोलेस्ट्राल में अंत होते आक्साडियाज़ोल-आधारित असममित ट्राइमरों सहित सामग्रियों में यूनिटों ने TGBC*-N*-BP अथवा TGBC*-N* प्रावस्था अनुक्रम दिखाया, जो एक्सआरडी अध्ययनों से ज्ञात हुए हैं।

यह कार्य प्रो.के.सी.मजुमदार, रसायन विभाग, कल्याणी विश्वविद्यालय, पश्चिम बंगाल के सहयोग से सम्पन्न किया गया।

यह कार्य प्रकाशित है: के.सी.मजुमदार, पी.के.श्याम, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद, *लिक. क्रिस्ट.*, 39, 1117 (2012); के.सी.मजुमदार, पी.के.श्याम, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद, *लिक. क्रिस्ट.*, 39, 1358

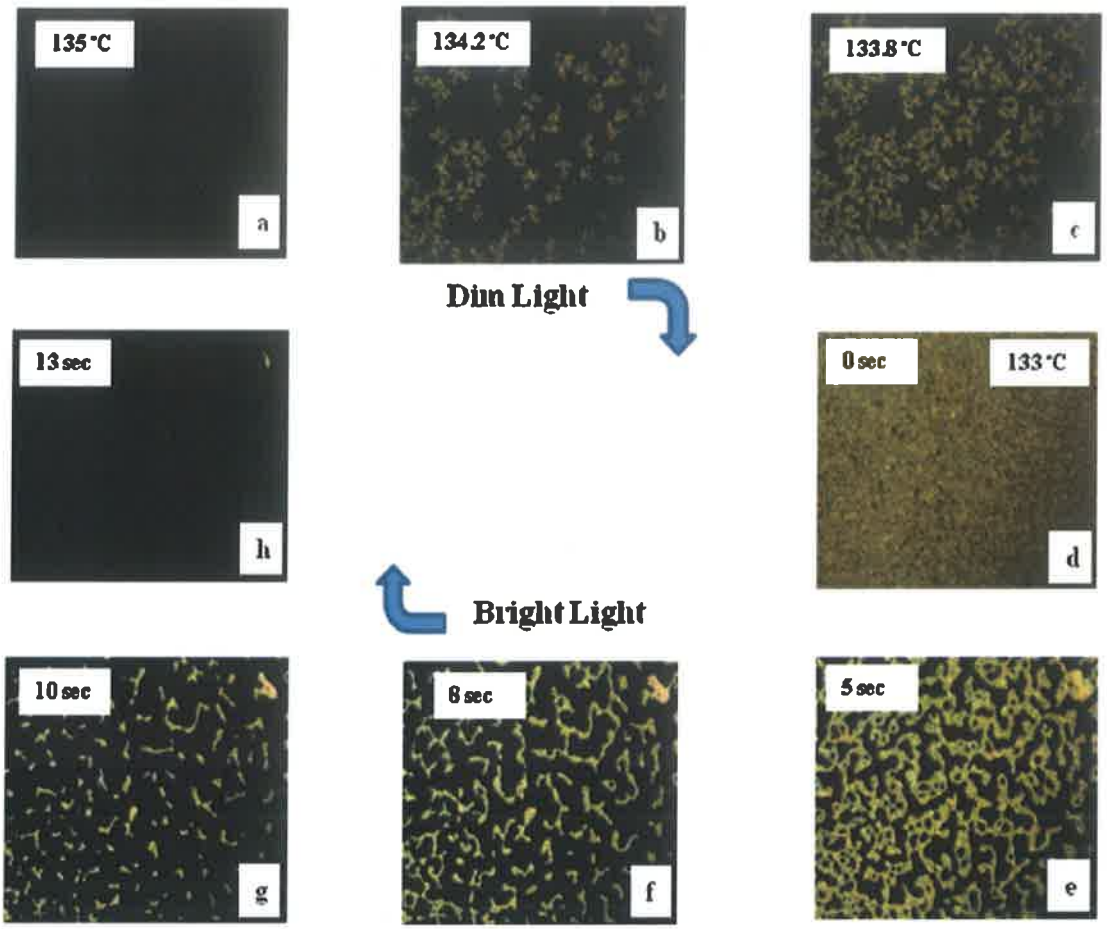
(2012); ए.एस.अचलकुमार, यू.एस.हिरेमठ, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद और सी.वीयलमग्गड, *लिक. क्रिस्ट.*, 40, 305 (2013)

जाँचकर्ता: डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद

6.13 अकिरल बंकित-क्रोड AZO सम्मिश्र

Azo प्रक्रमित सामग्रियाँ उनके प्रकाश-संवेदी प्रकृति के कारण विशेष रुचि की हैं, जिनका लाभ प्रकाशिक तथा प्रकाशइलेक्ट्रानिक साधनों के लिए उठाया जा सकता है। इस दृष्टिकोण से, हम विभिन्न प्रकार के azo प्रतिस्थापित तरल क्रिस्टलीय पदार्थों पर काम कर रहे हैं और प्रथम azo प्रतिस्थापित अकिरल बंकित-क्रोड तरल क्रिस्टलों की सूचना हमारे समूह ने 2001 में दी। तब से, हमने अनेक नई फोटोक्रोमिक बंकित-क्रोड सामग्रियों का संश्लेषण किया है तथा ऐसी प्रणालियों में प्रकाश-प्रेरित प्रभावों का अध्ययन किया है।

उपरोक्त अवधि के दौरान, हमने विभिन्न प्रकार के संयोजन समूहों के असर तथा ऐसे मिश्रणों में तरल क्रिस्टलीय गुणधर्मों पर संयोजन की उनकी दिशा का अध्ययन सम्पन्न किया है। अतएव, हमने azo प्रतिस्थापित अकिरल बंकित-क्रोड मिश्रणों छ: नई सजातीय कडियों का संश्लेषण तथा अध्ययन किया। इन मिश्रणों की आण्विक संरचनाओं का अभिलक्षणन कार्बनिक स्पेक्ट्रोस्कोपीय पद्धतियों से किया गया। इन तरल क्रिस्टलीय गुणधर्मों का अध्ययन प्रकाशिक सूक्ष्मदर्शी, विभेदी स्कैनिंग कैलोरीमेट्री, एक्स-किरण विवर्तन के ध्रुवण और इलेक्ट्रो-प्रकाशिक अध्ययनों से किया जाता है। इन सम्मिश्रों में हमने विविध मध्यप्रावस्थाओं को देखा, यथा, N, B_1, B_2, SmA, SmA_dP_A आदि। अपने जाँचों से हमने पाया कि, संयोजन समूह का प्रकार तथा दिशा तापीय श्रेणी पर असर डालते हैं और कभी कभी, मध्यप्रावस्था की पकृति भी। हमने कुछ चुने गए सम्मिश्रों के B_2 मध्यप्रावस्था में प्रकाश-प्रेरित अध्ययन सम्पन्न किए और पाया कि संयोजन समूहों की दिशा के व्युत्क्रम का असर सम्मिश्रों के प्रकाशक्रोमिक गुणधर्मों पर पडता है। ध्रुवण प्रकाशिक सूक्ष्मदर्शिकी के दौरान एक सम्मिश्र 4e के लिए देखी गई प्रकाश-प्रेरित परिघटना निम्न चित्र में निरूपित किया गया है।



चित्र: सम्मिश्र 4e का पीओएम गठन: (ए) समदिक् प्रावस्था। (बी), (सी) और (डी) मंद प्रकाश से (ए) के शीतलन पर B_2 मध्यप्रावस्था का क्रमिका निर्माण दर्शाते हैं। (ई) - (एच) एकसमान तापमान (133°C) पर प्रकाश की तीव्रता को बढाने पर (डी) की विलुप्ति दिखाते हैं।

यह कार्य अरुण राय, रामन अनुसंधान संस्थान, बेंगलूर के सहयोग से सम्पन्न किया गया।

यह कार्य प्रकाशित है: एन.जी.नागवेणी, अरुण राय और वीणा प्रसाद, *ज.मेटर.केम.*, **22**, 8948 (2012).

जाँचकर्ता: एन.जी.नागवेणी और वीणा प्रसाद

6.14 बंकित-क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल

बंकित-क्रोड सम्मिश्रों से निर्मित नेमेटिक तरल क्रिस्टल छड-सदृश अणुओं से निर्मित नेमेटिक तरल क्रिस्टलों की तुलना में उनके अनोखे गुणधर्मों के कारण रोचक हैं। अत:, हम ऐसी सामग्रियों के साथ काम कर रहे हें और अपने

एक बंकित-क्रोड सम्मिश्रों में नेमेटिक से नेमेटिक प्रावस्था, यथा A131 में पारगमन देखा। पहले, हमने उक्त प्रावस्था पारगमन की पुष्टि के लिए इस मिश्रण का एक्सआरडी तथा कार्बन-13 एनएमआर अध्ययन सम्पन्न किया था और प्राप्त निष्कर्षों से प्रस्ताव रखा कि इस सामग्री में एकलअक्षीय से द्विअक्षीय नेमेटिक प्रावस्था पारगमन है।

उपरोक्त अवधि के दौरान, हमने मिश्रण ए131 के, त्वरित क्षेत्र-चक्रण एवं मानक एनएमआर तकनीकों के संयोजन के प्रयोग से, तापमान और लारमर आवृत्ति के फलन के तौर पर प्रोटान एनएमआर तिरछी-लैटिस शिथिलन काल, T_1, का अध्ययन सम्पन्न किया। प्रायोगिक परिणामों से इस मिश्रण के नेमेटिक परास के भीतर संक्रमण स्पष्ट सूचित होता है, जो पूर्व में एकल अक्षीय से द्विअक्षीय नेमेटिक प्रावस्था संक्रमण माना जाता था।

यह कार्य ए.अल्युसुलिसेय, सी.क्रुज़, पी.जे.सेबास्टियो, लिस्बन तकनीकी विश्वविद्यालय,लिस्बन, पुर्तगाल; एफ. वाका चवेज़, सेंट्रो डी फिसिका डा मेटीरिया कंडेंसाडा, लिस्बन, पुर्तगाल और आर.वाई.डोंग, ब्रिटिश कोलम्बिया, वानकूर, कनाडा के सहयोग से सम्पन्न किया गया।

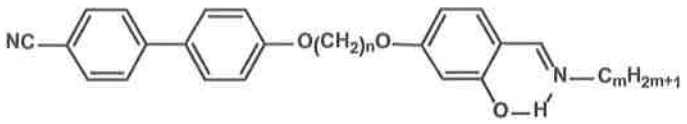
यह कार्य प्रकाशित है: ए.अल्युसुलिसेय, एफ. वाका चवेज़, सी.क्रुज़, पी.जे.सेबास्टियो, एन.जी.नागवेणी, वीणा प्रसाद और आर.वाई.डोंग, *ज.फिस.केम.बी,* **116**, 9556 (2012).

जाँचकर्ता: एन.जी.नागवेणी और वीणा प्रसाद

6.15 नूतन डाइमर-सदृश तरल क्रिस्टलों में पुन:प्रवेशी नेमेटिक परिघटना

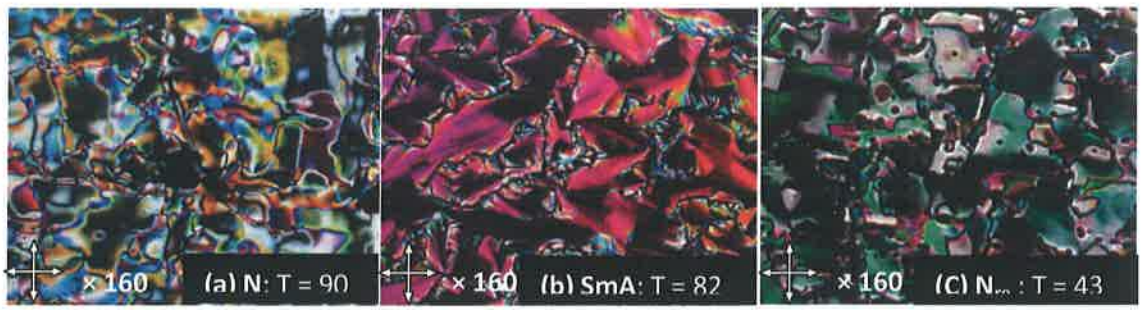
परिवर्ती दैर्घ्य एवं समता के सुनम्य अंतरक के द्वारा अंतरसंयोजित सयानोबाईफिनाईल तथा *N*-(*n*-आल्किल) सालिसैल-आल्डिमीन खण्डों युक्त डाइमर-सदृश तरल क्रिस्टल (एलसी), का संश्लेषण एवं अभिलक्षणन अनेक पूरक अध्ययनों की सहायता से किया गया है। छ: संश्लिष्ट एलसी (चार्ट 1) में, आक्सियोस्टाईलाक्सि-नानिलाक्सि (**डीसी**-8,9) और आक्सिडेसिलाक्सि-नानिलाक्सि (**डीसी**-10,9) युक्त दो मिश्रण पुन:प्रवेश दिखाते हुए अंतरक-टर्मिनल कडी संयोजन नेमेटिक प्रावस्था के साथ नेमेटिक(N)-स्मेक्टिक ए- नेमेटिक(N_{re}) अनुक्रम को दर्शाता है।

मध्यप्रावस्था के इस वर्ग में पुन:प्रवेशी परिघटना का अस्तित्व, जो गठनात्मक पैटर्न (चित्र 1), केलोरिमेट्रिक (चित्र 2ए) और प्रकाशिक संचरण (चित्र 2बी) अध्ययनों के अनुसार, पैकिंग विक्षोभ से निसृत लगते हैं (डाईपोलार तत्व)।

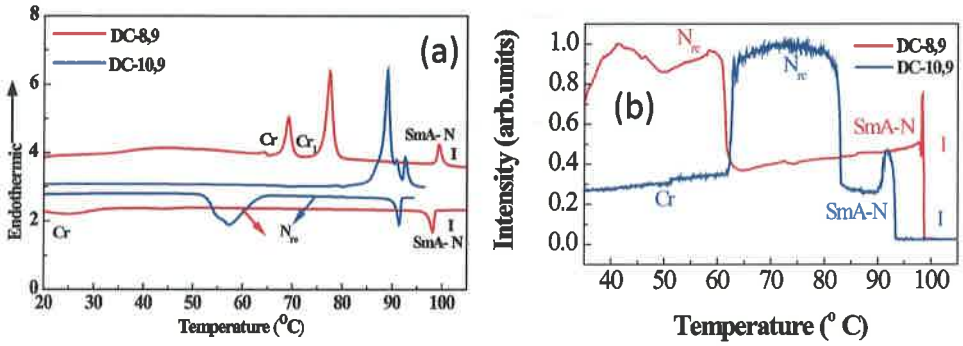


DC-8,9: n = 8, m = 9 **DC-9,9**: n = 9, m = 9 **DC-10,9**: n = 10, m = 9
DC-8,10: n = 8, m = 10 **DC-9,10**: n = 9, m = 10 **DC-10,10**: n = 10, m = 10

चार्ट 1: डाइमर-सदृश सम्मिश्रों की चार कडियों की आण्विक संरचना



*चित्र 1: एकतलीय-एकत्रित **डीसी-10,9** के लिए देखी गई तीन मध्यप्रावस्थाओं के फोटोमैक्रोग्राफ: (ए) श्लैरेन, चूडीदार तथा संगमर्मर पैटर्नों युक्त नेमेटिक गठन; (बी) SmA प्रावस्था की फोकसी-शांकव बनावट; (सी) पुन:प्रवेशी एन प्रावस्था की मार्बल बनावट।*



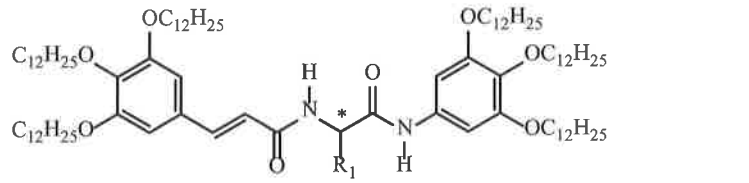
*चित्र 2: (ए) मिश्रण **डीसी-8,9** (लाल अनुरेखण) तथा **डीसी-10,9** (नीला अनुरेखण) के लिए 5 °C के दर पर अभिलेखित द्वितीय तापन तथा प्रथम शीतलन चक्रों के डीएससी अनुरेखण। (बी) **डीसी-8,9** (लाल अनुरेखण) तथा **डीसी-10,9** (नीला अनुरेखण) के लिए तापमान के फलन के तौर पर प्राप्त प्रकाशिक संचरण के रेखाचित्र।*

यह कार्य प्रकाशित है: रश्मि प्रभु और सी.वी.यलमग्गड, *ज.फिस.केम.बी,* **116**, 9549 (2012).

जाँचकर्ता: रश्मि प्रभु और सी.वी.यलमग्गड

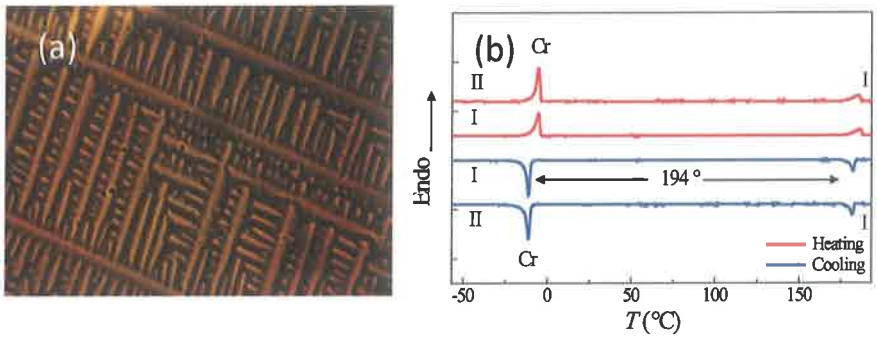
6.16 ए- एमिनो अम्लों से प्राप्त सुप्राआण्विक, प्रकाशिक तौर पर सक्रिय बिसअमाइड-

प्राकृतिक α-एमिनो अम्लों से प्राप्त तीन युग्मों में एनान्शियोमेरिक, सुप्राआण्विक तरल क्रिस्टल (एलसी) (चार्ट 1), जैसे एल/डी-अलनिन, एल/डी-ल्युसिन तथा एल/डी-वेलिन का व्यवस्थित मूल्यांकन उनके मध्यरूपात्मक आचरण के लिए हुआ है। व्यापक तापीय परिसर पर वे स्तम्भीय (Col) प्रावस्था (चित्र 1ए) प्रकट करते हैं। विशेषतया, एल/डी-ल्युसिन अवशिष्टों से प्राप्त एनान्शियोमरों का युग्म -5 °C से 180 °C की व्यापक तापमान श्रेणी पर षट्कोणीय स्तम्भ(Col_h) प्रावस्था को स्थायीकृत करते हैं (चित्र 1बी) । वृत्तीय डाईक्रोइसम (सीडी) (चित्र 2ए-बी) तथा एफटीआईआर अध्ययन अंतरआण्विक एच-ब ंध के द्वारा स्तम्भों के भीतर मध्यजीनों के किरल (कुण्डलीदार) संघटन को सूचित करते हैं; अत:, ये एनान्शियोमर कक्ष तापमान पर सुप्राआण्विक Col_h प्रावस्था को दर्शाते एलसी यों के विरल ही रिपोर्ट किए गए उदाहरणों में से एक को निरूपित करते हैं। एच-बंधों के द्वारा ईथनाल में स्थायी सुप्राआण्विक जेलों को रूपित करने की इन बिसमाइडों की क्षमता को ये जलेशन अध्ययन अनावरित करते हैं।

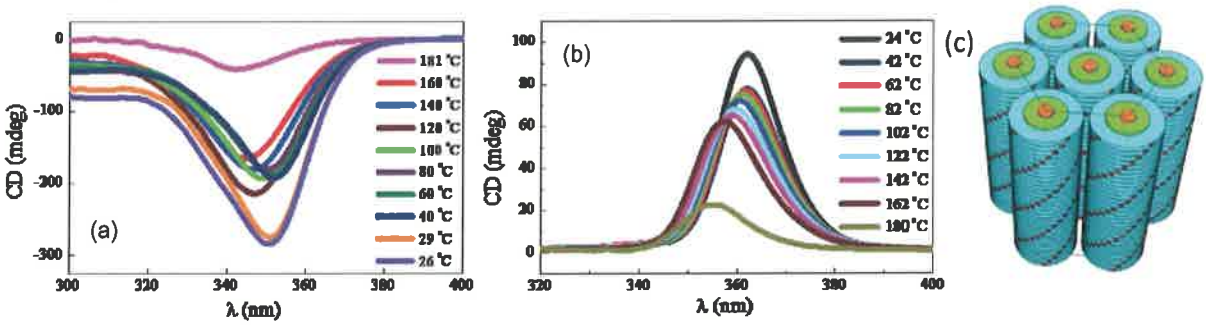


CHAB-1 : R_1 = (*S*)-Methyl **CHAB-3** : R_1 = (*S*)-Isobutyl **CHAB-5** : R_1 = (*S*)-Isopropyl
CHAB-2 : R_1 = (*R*)-Methyl **CHAB-4** : R_1 = (*R*)-Isobutyl **CHAB-6** : R_1 = (*R*)-Isopropyl

चार्ट 1: सुप्राआण्विक हेक्साकेटनार एलसी यों की तीन जोडियों की आण्विक संरचना।



*चित्र 1: (ए) 179 °C पर **सीएचबीए-3** के लिए देखी गई स्तम्भ प्रावस्था की सूक्ष्मतस्वीरें। (बी) बिसामाइड **सीएचबीए-3** के लिए 5 °C के दर पर दर्ज प्रथम तथा द्वितीय तापन-शीतलन चक्रों के डीएससी अनुरेखण*



*चित्र 2: एनाशियोमेरिक युग्मों (ए) **सीएचबीए-3** और (बी) **सीएचबीए-4** के लिए तापमान के फलन के तौर पर स्तम्भ प्रावस्थाओं में प्राप्त सीडी स्पेक्ट्रा। नोट करें कि वे मध्यप्रावस्था में आईना बिम्ब सीडी वक्रों को प्रकट करते हैं। बिसामाइडों के स्व-समुच्चय द्वारा निर्मित कुण्डलीदार Col_h प्रावस्था का आरेखीय निरूपण*

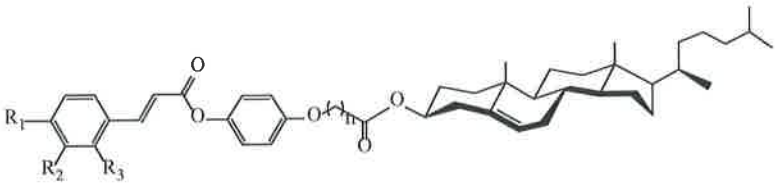
यह कार्य प्रकाशित है: जी.शंकर, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद और सी.वी.यलमग्गड, *टेट्राहेड्रान*, **68,** 6528 (2012).

जाँचकर्ता: जी.शंकर, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद और सी.वी.यलमग्गड

6.17 डाइमरों में तीव्रतया विक्षुब्ध तथा कोलेस्टरिक तरल क्रिस्टल प्रावस्थाओं का निर्माण

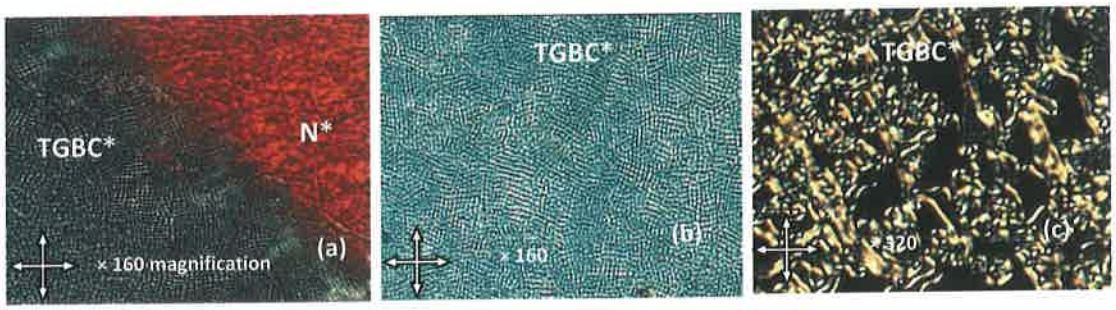
तीन विभिन्न श्रृंखलाओं में आनेवाले अनेक असममित, प्रकाशिक तौर पर सक्रिय, तरल क्रिस्टल डाइमरों(चार्ट 1) का अभिलक्षणन किया गया है। उनमें से अधिकांश एनांशियोट्रोपिक तरल क्रिस्टल आचरण दर्शाते हैं, जिनमें

शामिल हैं, मध्यप्रावस्थाएँ, जैसे किरल नेमेटिक (N*), मरोड वृद्धि सीमा (टीजीबी), स्मेक्टिक ए (SmA) प्रावस्थाएँ और कुछ अज्ञात मध्यप्रावस्थाएँ। कुछ डाइमर उल्लेखनीय रूप से व्यापक तापीय श्रेणी में, किरल स्मेक्टिक सी (SmC*) खण्डों युक्त टीजीबी प्रावस्था दर्शाते हैं, जो टीजीबीसी प्रावस्था*(चित्र 1ए-सी) माना जाता है। वस्तुत:, सदस्यों में से एक में, प्रावस्था 100 °C से अधिक तापीय श्रेणी में प्रकट होती है, जो कक्ष तापमान के निकट बनी रहेगी; टीजीबीसी* प्रावस्था की जटिल तथा तीव्र विक्षुब्ध प्रकृति के कारण ऐसे आचरण की विरल ही सूचना प्राप्त होने के तथ्य के कारण यह उल्लेखनीय है। एक्सआरडी अध्ययन अंतरकेलेटेड एसएमए(SmA_c) प्रावस्था के उत्पन्न होने की सूचना देते हैं (चित्र 2)। प्रावस्था संक्रमण आचरण केंद्रीय अंतरक तथा अंतक पृच्छ की लम्बाई के दैर्घ्य तथा समता पर निर्भरता दिखाता है। अवमोचन तापमानों में विषम-सम प्रभाव स्पष्टतया देखा जा सकता है, तत्व जो अब तक प्राप्त सूचनानुसार कोलेस्ट्राल आधारित डाइमरों की याद दिलाती है।

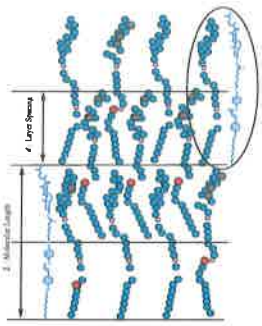


Series 1: **MDC - n, R** Series 2: **DDC - n, R** Series 3: **TDC - n, R**

चार्ट 1: असममित एलसी डाइमरों की तीन श्रृंखलाओं की आण्विक संरचना.



चित्र 1: डाइमरों में से एक की समतलीय तथा समदिक् स्थिरण स्थितियों के अधीन मध्यप्रावस्थाओं के लिए देखी गई प्रकाशिक बनावट के फोटोमैक्रोग्राफ: (ए) एन प्रावस्था (समतलीय बनावट) से टीजीबीसी* प्रावस्था (वर्गाकार ग्रिड पैटर्न) में रूपांतरण दिखाता गठन, (बी) टीजीबीसी* प्रावस्था (वर्गाकार ग्रिड पैटर्न) और (सी) होमियोट्रोपिक एकत्रीकरण के लिए देखी गई टीजीबीसी* प्रावस्था की ऊर्मिल तंतु बनावट।*



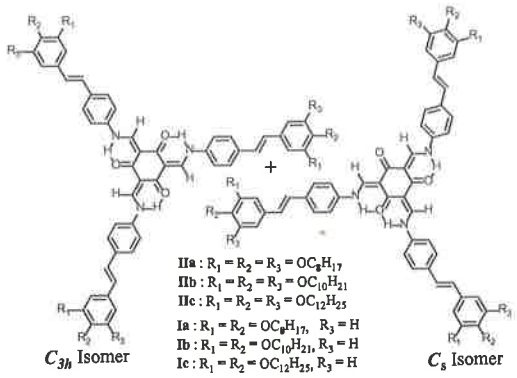
चित्र 2: अंतरकेलेटेड एसएमए प्रावस्था में डाइमरों के स्व-समुच्चयन का व्यवस्थित प्रतिपादन

यह कार्य प्रकाशित है: जी.शंकर और सी.वी.यलमग्गड, *न्यू.ज.केम.*, **36**, 918 (2012).

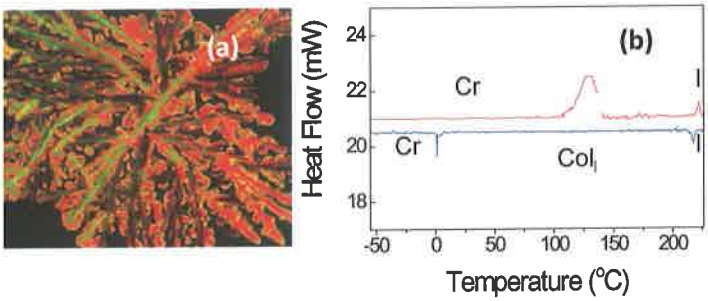
जाँचकर्ता: जी.शंकर और सी.वी.यलमग्गड

6.18 प्रकाश उत्सर्जक, तारा- आकार के ट्रिस (एन-सालिसैलिडीनअनिलीन) डिस्काटिक तरल क्रिस्टल

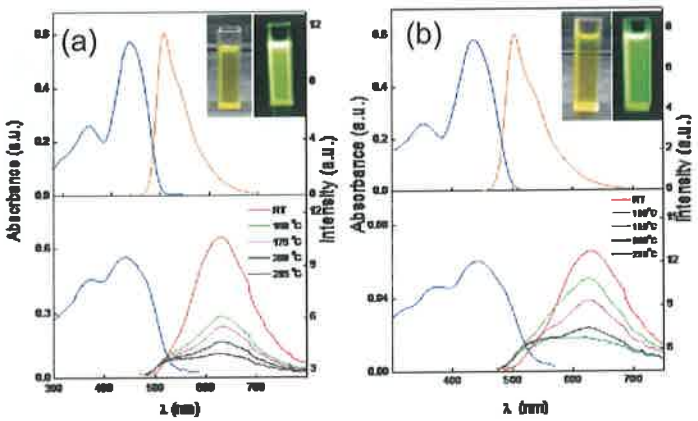
तारा- आकार के ट्रिस (एन-सालिसैलिडीनअनिलीन) डिस्काटिक तरल क्रिस्टल, जैसे चार्ट 1 में दिखाया गया है, जिसका संश्लेषण 4-(अल्कॉक्सिस्टिरिल) बेंज़नमाइनों के साथ 1,3,5- ट्रैफार्मिलफ्लोरोलूसिनाल के संघनन से संश्लेषित, की जाँच उनके तापीय आचरण तथा प्रकाशप्रतिदीप्ति के लिए की गई है। इन डिस्काटिकों की नूतनता इस तथ्य के कारण है कि टर्मिनल कडियों की संख्या एवं लम्बाई में बदलते तीन स्टिलबेन फ्लूरोफोरों को इलेक्ट्रान स्वीकार करते केंद्रीय क्रोड से संयोजित किया जाता है। सभी छ: मिश्रण, जो C_{3h} और C_s घूर्णन सममितियों को दर्शाते दो अपृथक्करणीय कीटो-एनामिन टौटोमेरिक रूपों में स्तम्भीय तरल क्रिस्टल आचरण दर्शाते हैं, जिसकी पुष्टि ध्रुवण प्रकाशिक सूक्ष्मदर्शिकी (चित्र 1ए) और विभेदी स्कैनिंग केलोरीमापी (चित्र 1बी) द्वारा की गई है। प्रकाशप्रतिदीप्ति गुणधर्म की जाँच दोनों घोल तथा स्तम्भीय अवस्थाओं में की गई है (चित्र 2)। घोल अवस्था में देखा गया हरित प्रकाश उत्सर्जन विशेषतया उल्लेखनीय है।



चार्ट 1: तारा- आकार के ट्रिस (एन-सालिसैलिडीनअनिलीन) डिस्काटिकों की आण्विक संरचना



*चित्र 1: (ए) 211 °C पर **Ia** की स्तम्भीय प्रावस्था के लिए देखी गई प्रकाशिक बनावट के मैक्रोफोटोग्राफ। (बी) **Ia** के लिए प्राप्त प्रथम तापन-शीतलन चक्रों के डीएससी अनुरेखण*



*चित्र 2: **Ia** और **IIa** के उनके घोल (ऊपरी पैनल) और स्तम्भीय प्रावस्था (निचले पैनल) में UV-Vis (बाए शिखर) और उत्सर्जन (दाए शिखर)।365 nm प्रकाश के साथ घोल का प्रदीपन से पूर्व और बाद के चित्र इनसेटों में हैं।*

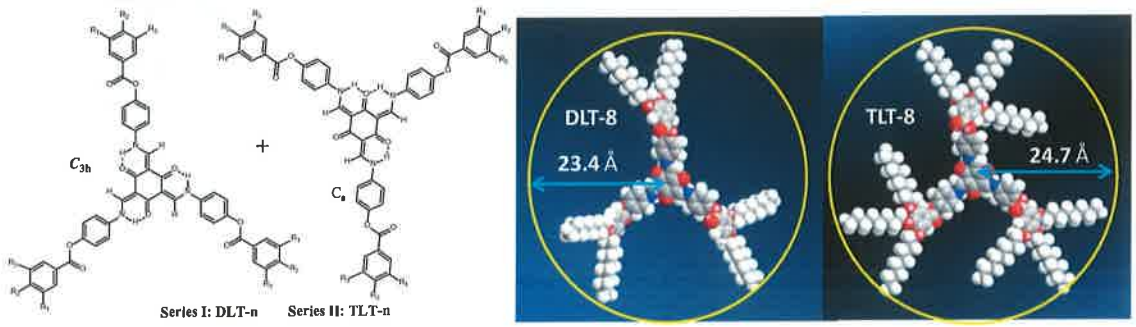
यह कार्य प्रकाशित है: ए.एस.अचलकुमार और सी.वी.यलमग्गड, *टेट्राहेड्रान लेटर्स,* **53,** 7108 (2012).

जाँचकर्ता: ए.एस.अचलकुमार और सी.वी.यलमग्गड

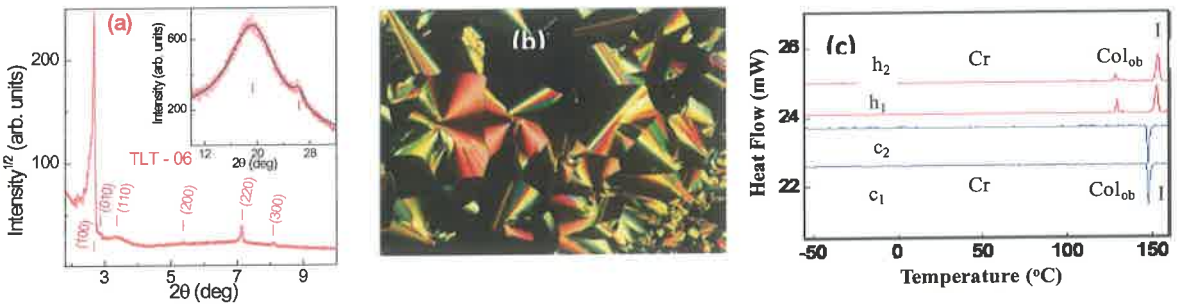
6.19 फिनाईल बेंज़ोएट भुजाओं युक्त ट्रिस (एन-सालिसैलिडीनअनिलीन) डिस्काटिक

ट्रिस (एन-सालिसैलिडीनअनिलीन) से निसृत तीन फिनाईल बेंज़ोएट भुजाओं युक्त नए प्रकाशप्रतिदीप्त तारा-आकार के डिस्काटिक तरल क्रिस्टलों की दो श्रृंखलाओं का अभिलक्षणन एक्स-किरण प्रकीर्णन (चित्र 1ए), ध्रुवण प्रकाशिक सूक्ष्मदर्शिकी (चित्र 1बी) तथा विभेदी स्कैनिंग केलोरीमापी (चित्र 1सी) के प्रयोग से किया गया है।

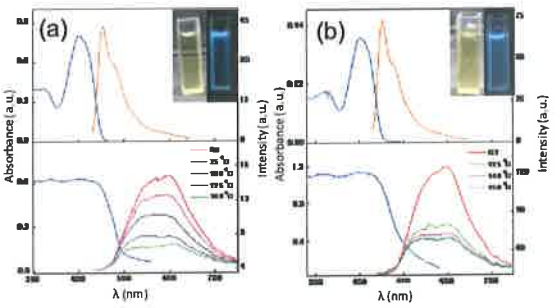
इन पूरक अध्ययनों से निर्मित अधिकांश टीएसएएन में स्तम्भीय (कॉल) प्रावस्था की उपस्थिति की सूचना मिलती है। इन तरल स्तम्भीय प्रावस्थाओं के 2डी जालकों में परिधीय सुनम्य श्रृंखलाओं की संख्या/ लम्बाई के आधार पर षट्कोणीय स्तम्भ (Col_h), आयताकार स्तम्भ (Col_r) अथवा तिर्यक स्तम्भ (Col_{ob}) प्रावस्थाओं के अभिलक्षण पाए गए। Col_{ob} प्रावस्था का स्थिरीकरण, कम पाई गई तरल स्तम्भीय संरचना, और टीएसएएन पद्धतियों में अपने सरीखे का पहला, स्तम्भों के भीतर टीएसएएन क्रोडों के बीच अति गहन अंतरआण्विक (आमने सामने की) परस्पर क्रियाओं की सूचना देता है। UV-Vis अवशोषण तथा प्रकाश प्रतिदीप्ति से घोल तथा स्तम्भीय दोनों अवस्थाओं में प्रकाशभौतिक गुणधर्मों की जाँच की गई; स्पष्टतया, घोल अवस्था नीले क्षेत्र में प्रकाश उत्सर्जित करती है।



चार्ट 1: दाए- तारा-आकार के टीएसएएन डिस्काटिकएलसी की आण्विक संरचना अभिलक्षणीकृत। बाए- टीएसएएन के अंतराल-भरते ऊर्जा न्यूनीकृत (सब-ट्रान्स) आण्विक माडल



*चित्र 1: मिश्रण **TLT-6** की स्तम्भ प्रावस्था के लिए प्राप्त किए गए 2θ के प्रति विवर्तन तीव्रता को अंकित करते एक विमीय एक्सआरडी रेखाचित्र। (बी) 170 °C पर **TLT-6** की Col$_{ob}$ प्रावस्था के लिए प्राप्त किए गए प्रकाशिक बनावट का फोटोमैक्रोग्राफ। (सी) **TLT-8** के प्रथम तथा द्वितीय तापन (h_1 और h_2) - शीतलन (c_1 और c_2) चक्रों के डीएससी अनुरेखण*



*चित्र 2: **DLT-12** और (बी) **TLT-8** के लिए THF घोल (ऊपरी पैनल) और मध्यप्रावस्थाओं की पतली फिल्मों में (निचले पैनल) प्राप्त अवशोषण तथा उत्सर्जन स्पेक्ट्रा*

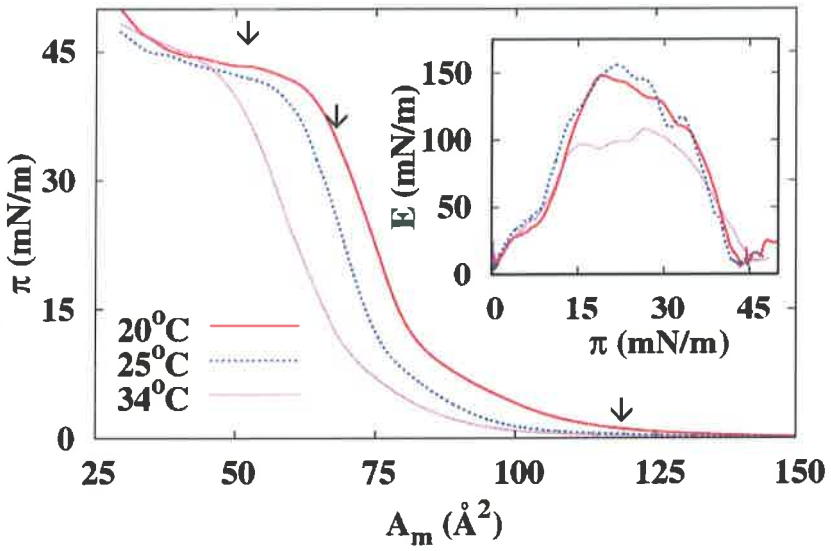
यह कार्य प्रकाशित है: ए.एस.अचलकुमार, उमा एस.हिरेमठ, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद और सी.वी.यलमग्गड, *ज.आर्ग.केम,* **78**, 527 (2013)

जाँचकर्ता: ए.एस.अचलकुमार, उमा एस.हिरेमठ, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद और सी.वी.यलमग्गड

6.20 वायु-जल तथा वायु-ठोस अंतरापृष्ठों पर धात्विक-कार्बनिक प्थालोसयानिन फिल्म

धात्विक-कार्बनिक प्थालोसयानिन अणुएँ अत्यंत संयुग्मित स्थूलचक्रीय मिश्रण हैं, जो अनन्य वैद्युत, चुम्बकीय तथा प्रकाशिक गुणधर्मों को प्रकट करती हैं। उनका उत्कृष्ट तापीय तथा रसायनिक स्थायित्व है। इन सामग्रियों का

कार्बनिक अर्धचालक, क्षेत्र प्रभाव ट्रैन्सिस्टर,फोटोवोल्टाइक तथा स्पिनट्रानिक साधनों के तौर पर प्रयोग होता है। हमने वायु-जल अंतरापृष्ठ पर धातु (Ni) समावेशित प्थालोसयानिन (पीसी) पतली फिल्मों का अध्ययन किया है। भिन्न भिन्न तापमानों पर सम्पन्न सतह मानोमेट्री अध्ययन दर्शाते हैं कि करीब 40 mN/m के पात् दाब और 20°C पर करीब 87 $Å^2$ के सीमा क्षेत्र प्रति अणु पर वह स्थायी एकलपरत बनता है। तापमान में वृद्धि के साथ समताप निम्नतर क्षेत्र प्रति अणु (A_m) में पहुँचता है (चित्र 1)। चित्र 1 का इनसेट 10 mN/m के सतह दाब पर अल्पतम दर्शाता है, जो विभिन्न प्रत्यास्थ माड्युलस (E) की दो भिन्न भिन्न प्रावस्थाओं की उपस्थिति को सूचित करता है। करीब 20 mN/m के सतह दाब पर E का अधिकतम मान करीब 150 mN/ m है।

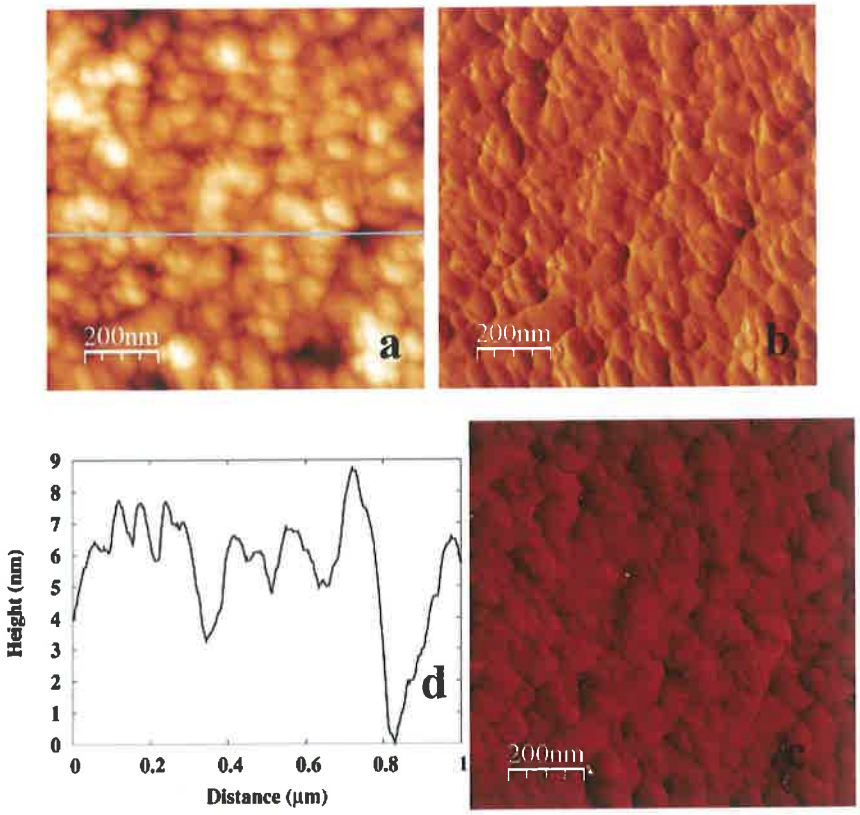


चित्र 1: सतह दाब(π) -विभिन्न तापमानों पर Ni-Pc के लिए क्षेत्रफल प्रति अणु (A_m) समताप। जिन क्षेत्रा ें पर बीएएम बिम्ब लिए गए, वे वाणचिह्नों से दिखाए गए हैं। इनसेट में π के साथसंपीडन प्रत्यास्थ माड्युलस (E) का विचरण दिखाया गया है।

इन फिल्मों पर ब्रूस्टर कोण मैक्रोस्कोप (बीएएम) अध्ययन से दो विमीय प्रावस्थाओं के गठन तथा रूपात्मकता के संबंध में समृद्ध जानकारी प्राप्त होती है (चित्र 2)। प्राप्त बिम्ब समताप में वाण से निर्देशित अंकित क्षेत्रों से संबंधित हैं (चित्र 1)। चित्र 2ए में तरल-सदृश क्षेत्रो ं की उपस्थिति देखी जाती है। उच्चतर सतह घनता पर वह ठोस-सदृश प्रावस्था में रूपांतरित होती है (चित्र 2बी)। पात् क्षेत्र में, बृहत् क्रिस्टलाइटों को सूचित करते हुए उज्जवल बिंदु प्रकट होते हैं। हम इन फिल्मों को सफलतापूर्वक करीब 1 के अंतरण अनुपात में जलविरोधी सिलिकान अवस्तरों पर

अंतरित कर सकते हैं। निक्षेपित फिल्मों की सतह रूपात्मकता पर परमाण्विक बल सूक्ष्मदर्शिकी उपयोगी जानकारी उपलब्ध कराती है। 25 mN/m पर सिलिकान अवस्तरों पर 25 परत स्थूल Ni-Pc फिल्म की टोपोग्रफी चित्र 3ए में दिखाई गई है। संबंधित आयाम तथा प्रावस्था बिम्ब चित्र 3बी और 3सी में दिखाए गए हैं। चित्र 3डी ऊँचाई रेखाचित्र दिखाता है (चित्र 3ए के पार खींची गई रेखा)। फिल्म की ऊँचाई 6 और 9 nm के बीच विचरती है।

चित्र 2: वायु-जल अंतरपृष्ठ पर Ni-PC प्थालोसयानिन एकलपरत के ब्रूस्टर कोण सूक्ष्मदर्शिकी बिम्ब। (ए) 120.5 Å² पर गैस+ L_1 प्रावस्था, (बी) 69.2 Å² पर L_1+S प्रावस्था और (सी) 25 °C पर 50.2 Å² पर S + बृहत् क्रिस्टलाइट। दृश्य क्षेत्र: 157 x 157 μm²



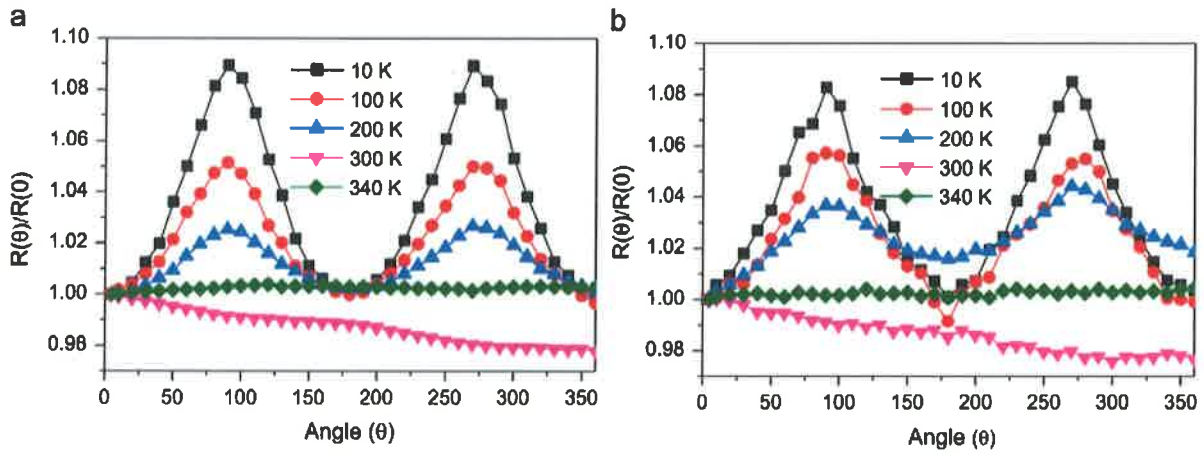
चित्र 3: *(ए) टोपोग्रफी, बी) आयाम और सी) प्रावस्था बिम्ब जो सिलिकान अवस्तरों पर 25 परत स्थूल NiPc पतली फिल्म के प्रयोग से प्राप्त हैं। डी) ऊँचाई रेखाचित्र (ए के पार खींची गई रेखा)।*

अंतरित फिल्म के सतह विभव और वैद्युत गुणधर्मों पर विचार करने के लिए अध्ययन जारी हैं।

जाँचकर्ता: पी.विश्वनाथ और टी. शिल्पा हरीश

6.21 *पालिक्रिस्टलीन $La_{0.67}Ca_{0.33}MnO_3$ के अनिसोट्रोपिक चुम्बकप्रतिरोध अध्ययन*

हमने ठोस अवस्था अभिक्रिया पद्धति द्वारा पालिक्रिस्टलीन $La_{0.67}Ca_{0.33}MnO_3$ का संश्लेषण किया है, और अनिसोट्रोपीय चुम्बकीयप्रतिरोध के विस्तृत विश्लेषण के साथ उसके संरचनात्मक, रूपात्मक, प्रतिरोधकत्व, चुम्बकीयप्रतिरोध और उसके अनिसोट्रोपीय चुम्बकीयप्रतिरोध गुणधर्मों का अध्ययन किया है। हमारे नमूने का एक्स-किरण विवर्तन अध्ययन तैयार सामग्री की एकल प्रावस्था प्रकृति की पुष्टि करता है। डीसी वैद्युत प्रतिरोधकत्व की तापमान निर्भरता T_{MI} ~ 264 K पर धातु-विद्युतरोधक संक्रमण से संबंधित शिखर दर्शाता है। अनुप्रयुक्त निम्न चुम्बकत्व क्षेत्र के अधीन, प्रतिरोधकत्व शून्य क्षेत्र प्रतिरोधकत्व से घट जाता है और हमने तापमान के संदर्भ में अपने पालिक्रिस्टलीन $La_{0.67}Ca_{0.33}MnO_3$ के चुम्बकीयप्रतिरोध और अनिसोट्रोपीय चुम्बकीयप्रतिरोध का परिकलन किया है। हमने निम्न तापमानों पर चुम्बकीयप्रतिरोध और अनिसोट्रोपीय चुम्बकीयप्रतिरोध के उच्च मानों को प्राप्त किया, यह प्रकट करते हुए कि हमारे पालिक्रिस्टलीन $La_{0.67}Ca_{0.33}MnO_3$ के चुम्बकीयप्रतिरोध के निर्धारण में



चित्र: (ए) I = 1 mA और (बी) I = 0 μA के लिए सामान्यीकृत प्रतिरोध, कोण के फलन के तौर पर R(θ)/R(0), विभिन्न तापमानों पर पालिक्रिस्टलीन $La_{0.67}Ca_{0.33}MnO_3$ का θ

पालिक्रिस्टलीन दानों तथा दाना सीमाओं द्वारा प्रमुख पात्र निर्वहण किया जाता है। कोणीय निर्भरता $Sin^2\vartheta$ आचरण का अनुसरण करता है, जो हमारे पालिक्रिस्टलीन $La_{0.67}Ca_{0.33}MnO_3$ के एकलअक्षीय अनिसोट्रोपी को सूचित करता है। यह चित्र में दिखाया गया है। प्रसंगवशात्, हमने अपने पालिक्रिस्टलीन $La_{0.67}Ca_{0.33}MnO_3$ के धातु-विद्युतरोधक संक्रमण तापमान के ऊपर अर्धचुम्बकीय अवस्था में चक्रण सहसंबंधों का सबूत पाया है। उल्लेखनीय तौर पर, हमने निम्न धारा के लिए प्रतिरोध की $Sin^2\vartheta$ कोणीय निर्भरता में विचरणों को देखा है, जो इस पालिक्रिस्टलीन $La_{0.67}Ca_{0.33}MnO_3$ की एएमआर युक्तियों के प्रचालन के लिए सीमक धारा को सुनिश्चित करने में मदद कर सकता है।

इस कार्य के एफईएसईएम मापन को प्रो.जी.यु.कुलकर्णी, नैनोविज्ञान पर डीएसटी यूनिट, जवाहरलाल नेहरु उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र के साथ सहयोग से सम्पन्न किया गया।

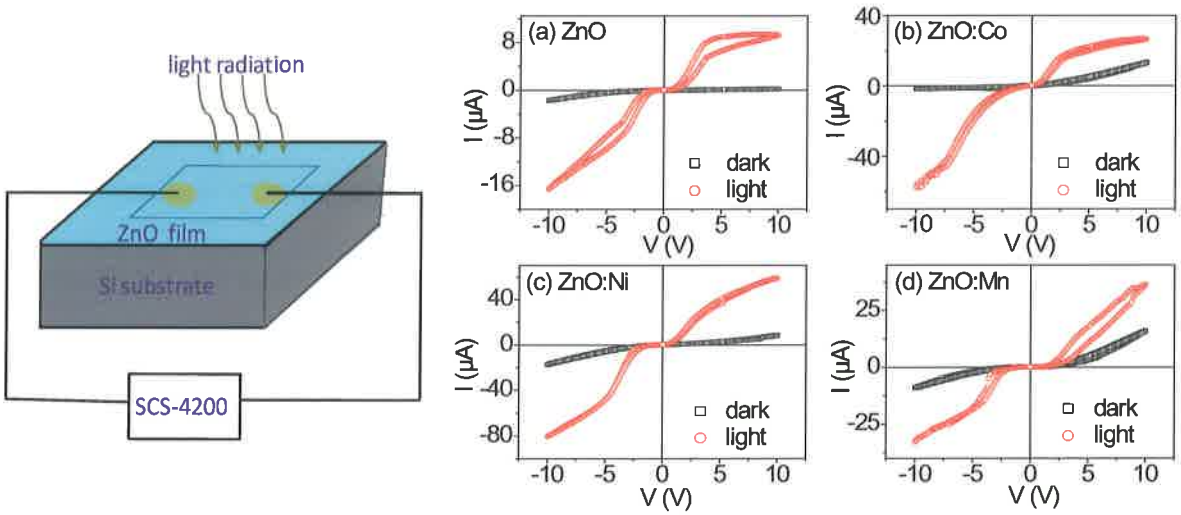
यह कार्य प्रकाशित है: नागय्या कम्भला और एस.अंगप्पने, *फिसिका बी: कन्डेन्सड मैटर,* **411**, 72 (2013)

जाँचकर्ता: एस.अंगप्पने और नागय्या कम्भला

6.22 *अडोपित और संक्रमण धातु (CO, NI, MN) डोपित ZNO पतली फिल्मों के संश्लेषण, अभिलक्षणन एवं प्रकाशअभिक्रिया अध्ययन*

दृश्य प्रकाश फोटो संसूचन और संवेदक अनुप्रयोगों के संदर्भ में अडोपित और संक्रमण धातु डोपित ज़िंक आक्साइड पतली फिल्मों के संश्लेषण, अभिलक्षणन एवं प्रकाशअभिक्रिया अध्ययन इस कार्य में सम्पन्न किया जाता है। इस अध्ययन में अडोपित और संक्रमण धातु आयन जैसे, Co, Ni और Mn डोपित ZnO फिल्मों का संश्लेषण चक्रण लेपन से रसायनिक घोल निक्षेपण के द्वारा किया गया। हमने निक्षेपित फिल्मों का अभिलक्षणन एक्स-किरण विवर्तन, स्कैनिंग इलेक्ट्रान सूक्ष्मदर्शिकी, प्रकाशप्रतिदीप्ति तथा पराबैंगनी-दृश्य स्पेक्ट्रोस्कोपी अध्ययनों की मदद से किया है। प्रकाशअभिक्रिया अध्ययन के लिए फिल्मों की युक्तियों का विन्यास धातु-अर्धचालक-धातु विन्यास में फिल्म सतह पर Ag सम्पर्कों द्वारा किया गया। संविरचित साधन का आरेख चित्र में दिखाया गया है। इन युक्तियों के धारा-वोल्टता (*I-V*) अभिलक्षणन तथा स्विचन मापन का अध्ययन तापदीप्त लैम्प के प्रकाश के अधीन किया गया (चित्र देखें)। उल्लेखनीय तौर पर, अडोपित ZnO की तुलना में डोपित ZnO फिल्मों के टीएम का उच्चतर

प्रकाशधारा घनत्व प्रकाशअभिक्रिया अध्ययन से ज्ञात होता है। विशेषतया, Ni डोपित ZnO 8 का उच्च आन/ऑफ अनुपात तथा 0.7 mA/cm^2 का उच्चतम प्रकाशधारा घनत्व दिखाता है। इसके अलावा, हमारे Ni डोपित ZnO फिल्मों के लिए ~ 200 ms का कम अनुक्रिया काल देखा गया। तथापि, दृश्य-आईआर प्रकाशसंसूचक तथा प्रकाश संवेदक अनुप्रयोगों के लिए ये फिल्में संभाव्य अभ्यर्थी होंगी।



संविरचित समतलीय Ag/ZnO/Ag अथवा Ag/ZnO:TM/Ag युक्तियों का आरेखीय चित्र। प्रकाश प्रदीपन सहित और रहित (ए) ZnO (बी) ZnO:Co (सी) ZnO:Ni (डी) ZnO:Mn पतली फिल्मों के आई-वी अभिलक्षणन

इस कार्य के एफईएसईएम मापन को प्रो.जी.यु.कुलकर्णी, नैनोविज्ञान पर डीएसटी यूनिट, जवाहरलाल नेहरु उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र के साथ सहयोग से सम्पन्न किया गया। एक्स-किरण फोटोइलेक्ट्रान मापन (एक्सपीएस) मापन प्रो.एस.एम.शिवप्रसाद, जवाहरलाल नेहरु उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र की मदद से सम्पन्न किया गया।

यह कार्य प्रकाशित है: आर.राजलक्ष्मी और एस.अंगप्पने, *मेटीरियल्स साइन्स एण्ड इंजी.बी,* **178**, 1068 (2013)

जाँचकर्ता: एस.अंगप्पने और आर.राजलक्ष्मी

6.23 *संवृत्त चक्र रेफ्रिजरेटर (सीसीआर) के लिए एसी सुग्राहिता नमूने का अभिकल्प*

हम अपने विद्यमान सीसीआर के लिए एक एसी सुग्राहिता नमूना धारक का विन्यास कर रहे हैं। सहअक्षीय परस्पर प्रेरण कुण्डली प्रणाली तथा तापमान संवेदक युक्त नमूना धारक को सीसीआर की मदद से निम्न तापमान तक

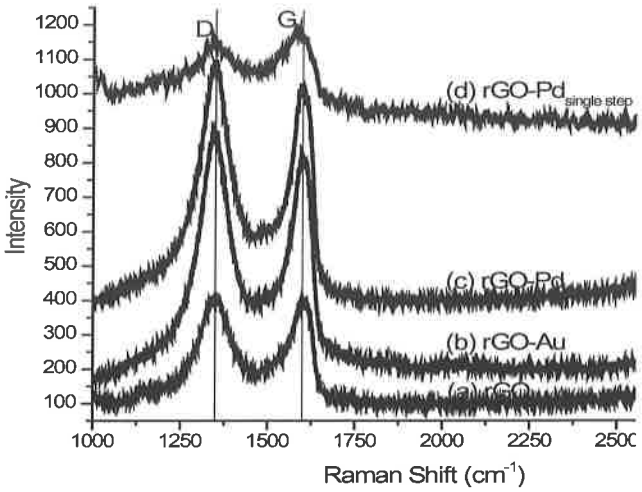
प्रशीतलित किया जाता है। लाक-इन संवर्धक का इस्तेमाल कर मापित प्रेरित वोल्टता का अंशांकन एसी सुग्राहिता में किया जाएगा। नमूना धारक का अंतिम तारण किया जा रहा है।

जाँचकर्ता: एस.अंगप्पने

6.24 तरल/तरल अंतरापृष्ठ में नोबल धातु नैनोकणों युक्त घटे ग्राफीन आक्साइड की संकर फिल्में

हमने दो अमिश्रणीय तरलों के अंतरपृष्ठ पर प्रतिबंधित परिसर में नोबल धातु नैनों कणों युक्त घटे ग्रफीन आक्साइड (rGO) आधारित अति-पतली फिल्मों को प्राप्त करने के लिए सरल तथा परिष्कृत पद्धति तैयार की है। इस विधा में टेट्राकिस (हैड्राक्सिमीथाईल) फास्फोनियम क्लोराइड (जलीय प्रावस्था में टीएसपीसी) द्वारा धातु-कार्बनिक मिश्रणों (टाल्वीन प्रावस्था में धातु- ट्राईफिनाईलफास्फिन मिश्रण) और ग्रफीन आक्साइड (जलीय प्रावस्था) की स्वस्थाने अपचयन तदनंतर स्व-समुच्चय निहित हैं। यह अपचयन चाहे तो एकल कदम में, जहाँ सभी प्रतिघाती एक ही कदम में घटाए जाएँगे अथवा क्रमिक रीति में जहाँ पहले rGO फिल्म प्राप्त की जाएगी और तदनंतर धातु-कार्बनिकों की अपचयन होगी। Au, Ag और Pd नैनोकणों युक्त rGO फिल्मों को प्राप्त किया गया है, जो सें.मी. स्केल तक विस्तरित होते हैं तथा विभिन्न वांछित अवस्तरों तक उठाए जा सकते हैं। संकर सामग्रियों का अभिलक्षणन UV-दृश्य, अवरक्त एवं रामन स्पेक्ट्रमदर्शियों, एक्स-किरण विवर्तन, स्कैनिंग इलेक्ट्रान (एसईएम), संचरण इलेक्ट्रान (टीईएम) और परमाण्विक बल सूक्ष्मदर्शियों (एएफएम) द्वारा किया गया है। UV-दृश्य स्पेक्ट्रा rGO परतों पर रोपित पृथकीकृत धातु नैनोकणों की उपस्थिति को पुष्ट करता है और IR स्पेक्ट्रा ने प्रकट किया कि ट्राईफिनाईलफांस्फीन लिगंड नैनोकणों के सतह से लगे रहते हैं जिससे वे कैपिंग अभिकरण का काम करते हैं। रामन स्पेक्ट्रा ने कुछ कौतूहलकारी निष्कर्षों को प्रकट किया जिनमें शामिल हैं, rGO के जी और डी बैण्डों का विखंडन एवं तीव्रता वृद्धि (चित्र 1)। rGO के रामन बैण्डों की तीव्रता वृद्धि, जो सतह वर्धित रामन प्रकीर्णन कहलाया जाता है, को अनुक्रमिक अपचयन द्वारा प्राप्त की गई rGO-धातु नैनोकण फिल्मों के लिए पाया जाता है, जबकि संदमन तथा rGO बैण्डों का विखण्डन एकल कदम निर्मित फिल्मों में देखी जाती है। यह rGO तथा धातु नैनोकणों के बीच की संभाव्य चार्ज अंतरण परस्पर क्रिया को सूचित करता है। फिल्मों की रूपात्मकता का अध्ययन एसईएम से किया जाता है (चित्र 2)। इन दोनों विधाओं से निर्मित संकर फिल्मों के लिए सूक्ष्म अंतर देखे जाते हैं। देखा जा सकता है कि एकल

कदम विधा से निर्मित फिल्मों में rGO परतों युक्त धातु नैनोकणों का एकसमान मिश्रण होता है (चित्र 2ए) जबकि दो कदम विधा से निर्मित फिल्मों में rGO पर धातु नैनोकणों का अति असमान आवरण होता है (चित्र 2बी)। दो कदम विधा के लिए धातु नैनोकणों का औसत आमाप तुल्यत: छोटे होते हैं। धातु नैनोकणों की उपस्थिति की पुष्टि ऊर्जा प्रकीर्णक स्पेक्ट्रा (ईडीएस) से होती है।



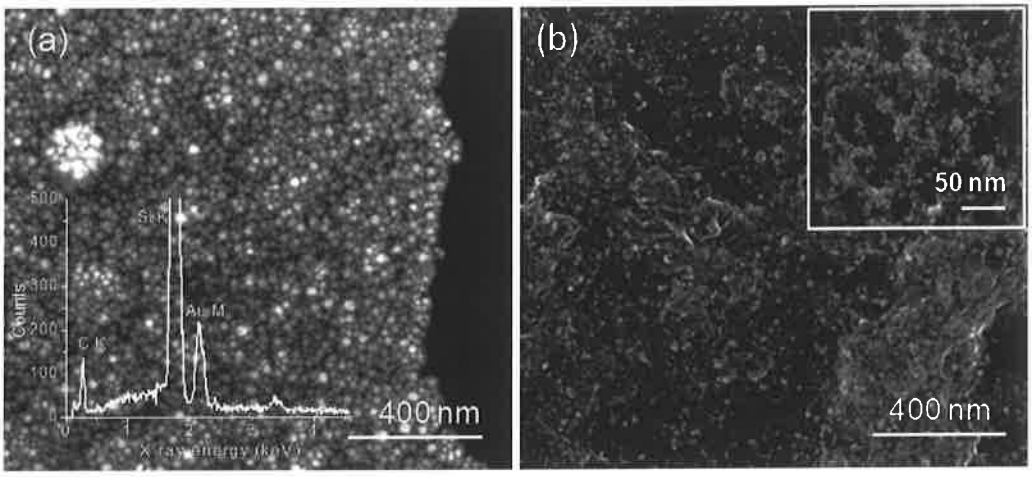
चित्र 1: Si/SiO_2 अवस्तर पर rGO-धातु नैनोकण फिल्मों का रामन स्पेक्ट्रा (ए) कोरा rGO (बी) अनुक्रमिक अपचयन से rGO-Au और rGO-Pd (सी) एकल कदम पद्धति से rGO-Pd

तरल/तरल क्रियाविधि से संकर फिल्मों के निर्माण के वर्णन के लिए एक क्रियाविधि का प्रस्ताव रखा जाता है (चित्र 3)। जल/टोल्यूइन अंतरपृष्ठ पर धातु नैनोकण तथा ग्रफीन आक्साइड की अपचयन तथा परिवहन को तापन के दौरान अभिक्रियात्मक अणुओं की वर्धित तापीय गति से सुलभ बनाया जाता है। जीओ तथा धातु प्रीकर्सर की एकसाथ अपचयन से एकल कदम विधा के मामले में rGO और धातु नैनोकणों का एकसमान मिश्रण सुनिश्चित किया जा सकता है। अंतरपृष्ठ पर स्वयमेव एकत्रीकरण केपिलरी बलों से प्रवर्तित है, जो समतलीय rGO प्लेटलेटों के लिए काफी प्रशंसनीय है। अनुक्रमिक निक्षेपण के मामले में, धातु नैनोकणों की अपचयन के लिए rGO फिल्म में दरारों एवं त्रुटियों से होकर टीएचपीसी को टोल्युइन प्रावस्था में विसरित होना पडता है एवं अतएव, नैनोकणों का यादृच्छिक स्थिरण।

जाँचकर्ता: नीना एस.जान, ब्रह्मय्या कोम्मुला

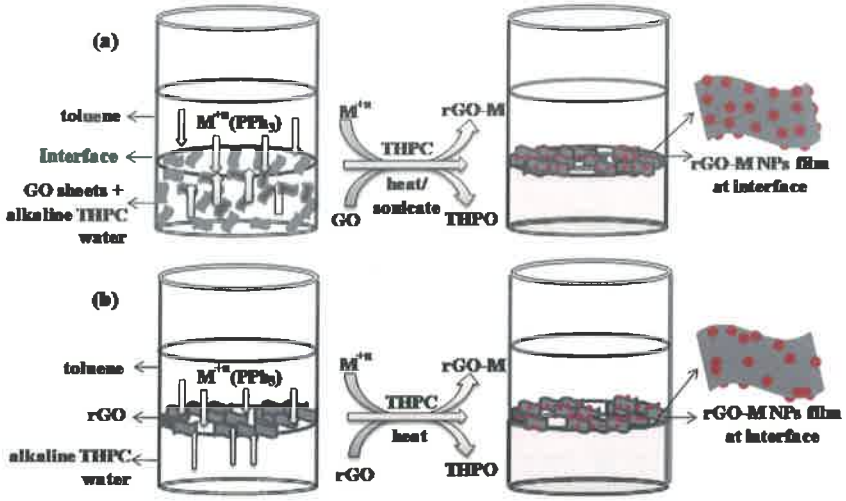
6.25 *उत्प्रेरक झिल्लियों के तौर पर संकर फिल्मों का अनुप्रयोग*

उत्प्रेरण में rGO-धातु नैनोकण फिल्मों के अनुप्रयोग को सोडियम बोरोहैड्राइड के द्वारा पी-नाइट्रोफिनाल का पी-अमिनोफिनाल में अपचयन की मॉडल अभिक्रिया के उपयोग से प्रदर्शित किया जाता है। उत्प्रेरण में संकर फिल्मों के इस्तेमाल का प्रमुख लाभ है, अवस्तरों पर फिल्मों को आसान तरीके से टिकाए रखना, ताकि नैनोकणों के एकत्रीकरण के प्रति rGO मैट्रिक्स द्वारा उपलब्ध कराए गए स्थिरीकरण के अलावा उत्प्रेरक की शीघ्र पुन:प्राप्ति। rGO-Pd नैनोकण फिल्मों की उपस्थिति में अपचयन अभिक्रिया के काल विकास UV-Vis स्पेक्ट्रा आधे घंटे में 410 nm पर नाइट्रोफिनोलेट आयनों के अवशोषण में तीव्र अपचयन दिखाता है (चित्र 4ए)। जैसे नाइट्रोफिनाल का संकेंद्रण घटता है, उत्पाद अमिनोफिनाल का संकेंद्रण धीरे धीरे बढता है जिसका अवशोषण 310 nm पर देखा गया है। काल बनाम नाइट्रोफिनोलेट आयनों के अवशोषण को अंकित करने के द्वारा अनुत्प्रेरित तथा उत्प्रेरित अभिक्रियाओं की गतिकी का अध्ययन किया जा सकता है (चित्र 4बी)। अनुत्प्रेरित अभिक्रिया के लिए, समय के साथ नाइट्रोफिनाल के संकेंद्रण में थोडे ही कोई परिवर्तन देखा जाता है, जबकि सभी अन्य मामलों में, संकेंद्रण में

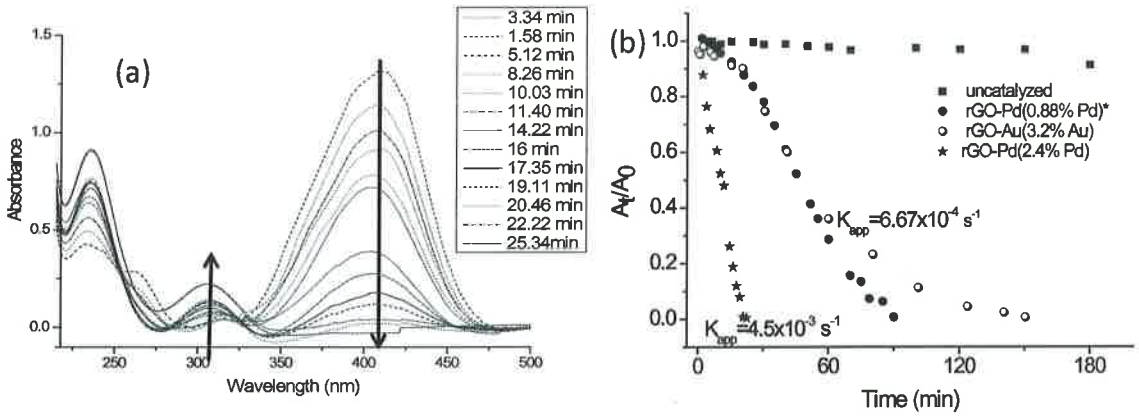


चित्र 2: तरल/तरल अंतरपृष्ठ पर निर्मित rGO-धातु नैनोकण फिल्मों के एसईएम बिम्ब। (ए) एकल कदम पद्धति से rGO-Au (बी) अनुक्रमिक अपचयन द्वारा rGO-Au; शीर्ष इनसेट उच्च संवर्धित बिम्ब दिखाता है और निचला इनसेट ईडीएस स्पेक्ट्रा।

उल्लेखनीय घटौति देखी जाती है। दर अचरों का परिकलन सूडो-प्रथम दर्जा गतिकी के अनुसार किया जाता है।



चित्र 3: जल/टोल्युइन अंतरपृष्ठ पर संकर फिल्मों के निर्माण के लिए प्रस्तावित आरेख (ए) एकल कदम पद्धति (बी) अनुक्रमिक अपचयन



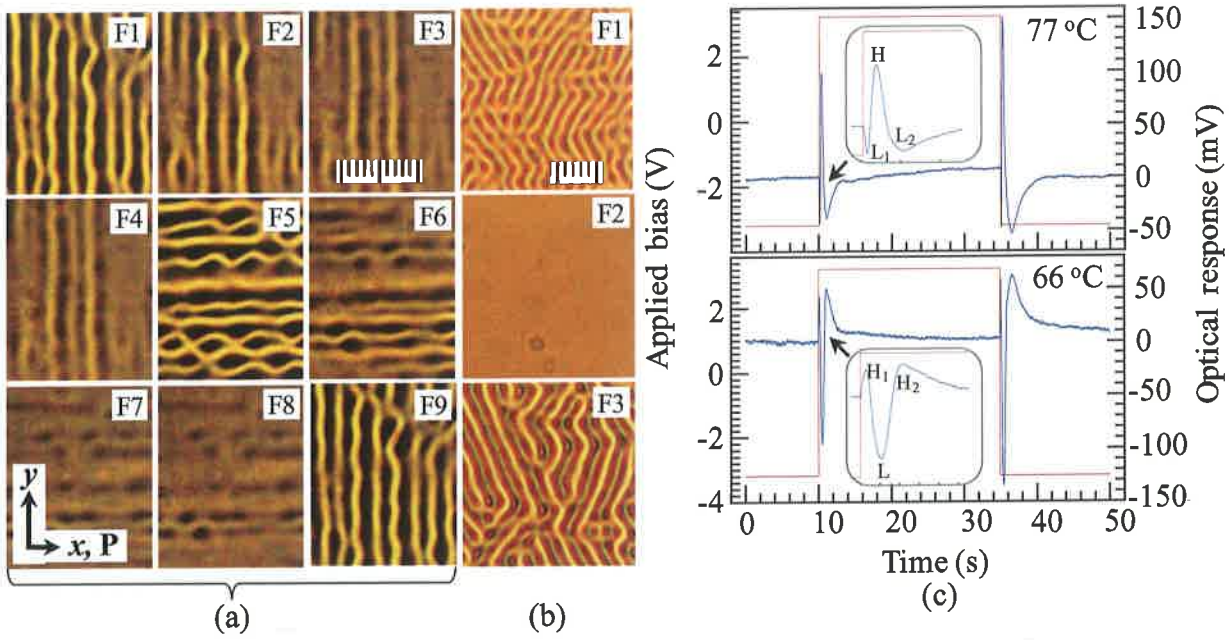
*चित्र 4: (ए) Si से समर्थित rGO-Pd नैनोकण फिल्म की उपस्थिति में अधिक मात्रा में सोडियम बोरोहैड्राइड के साथ पी-नाइट्रोफिनाल के अपचयन के दौरान UV-Vis स्पेक्ट्रा का काल विकास (बी) Si अवस्तरों पर विभिन्न धातु भारणों से संभालित rGO - धातु नैनोकण संकरों द्वारा उत्प्रेरित अपचयन की गतिकी। दर अचरों का परिकलन सूडो-प्रथम दर्जा गतिकी के अनुसार किया जाता है। *धातु संयोजन ईडीएस से परिकलित परमाण्विक प्रतिशत के तौर दिया जाता है।*

यह कार्य प्रकाशित है: के. ब्रह्मय्या और नीना एस.जान, *आरएससी अड्वान्सस,* **3**, 7765 (2013).

जाँचकर्ता: नीना एस.जान, ब्रह्मय्या कोम्मुला

6.26 *अति निम्न आवृत्ति क्षेत्रों से संचालित मरोडे नेमेटिक तरल क्रिस्टल में ध्रुवता-संवेदी क्षणिक ढाँचायुक्त अवस्था*

यह कार्य 90◦-मरोडित विन्यास में छड-सदृश नेमेटिक तरल क्रिस्टल द्वारा प्रदर्शित निम्न आवृत्ति वैद्युत अस्थिरता से संबंधित है। 2 Hz से कम आवृत्ति के वर्ग तरंग वैद्युत क्षेत्रों द्वारा उत्तेजन से कार्र-हेल्फ्रिच निर्देशक माड्युलन की उत्पत्ति देखी गई है, जो प्रत्येक ध्रुवता व्युत्क्रम पर कुछ सेकंडों के लिए क्षणिक रूप से प्रकट होता है तथा स्थिर क्षेत्र स्थितियों के अधीन पूर्णतया गायब हो जाता है। विशिष्टतया, अस्थिरता ध्रुवता संवेदी है, जहाँ अधिकतम विरूपण परत के मध्य समतल की अपेक्षा ऋणात्मक इलेक्ट्रोड के निकट स्थानीकृत है। यह तथ्य दोनों अवस्तरों पर एकत्रीकरण दिशाओं के बीच चालन चक्र के दो अर्धों के बीच एकांतरित तरंग सदिश से प्रकट होता है (चित्र 1)।



चित्र 1: (ए) 90°- मरोडित, नेमेटिक नमूने में वर्गाकार तरंग क्षेत्र के ध्रुवता व्युत्क्रमों पर प्रकट होती ऊर्ध्वाधर तथा क्षैतिज पट्टी अवस्थाओं का क्षणिक विकास; 2 μm प्रत्येक मापक्रम विभाजन; आवृत्ति, , f = 0.453 Hz; वोल्टता, V = 5.1 V। फ्रेम F1–F9 समय लोप अभिलेखों से हैं, जहाँ फ्रेम दर fR = 3.623 s−1। यहाँ f = fR/8, ताकि क्रमिक ध्रुवता व्युत्क्रमों पर दर्ज फ्रेम (F1, F5, F9) क्षेत्र अचरता के दौरान दर्ज तीन फ्रेमों (F2–F4 तथा F6–F8) से पृथकीकृत हैं। (बी) ज़िगज़ैग पट्टियों का क्षणिक विकास जो प्रधानतया y पर हैं तथा x पर समान रूप से एकीकृत अमरोडित नेमेटिक परत में वर्गाकार तरंग क्षेत्र के ध्रुवता व्युत्क्रमों पर प्रकट होते हैं; f = 0.874 Hz, V = 5.1 V; 2 μm प्रत्येक मापक्रम विभाजन। यहाँ f = fR/4, ताकि ढाँचायुक्त अवस्था एकांतर फ्रेमों में प्रकट होती है। (सी) मरोडित-नेमेटिक फिनाईल बेंज़ोएट परत में वैद्युत-प्रकाशिक अभिक्रिया, जो 20 mHz, 3.2 V वर्गाकार तरंग क्षेत्र से चालित है; प्रत्येक ध्रुवता व्युत्क्रम के पश्चात् संचरित तीव्रता में क्षणिक आकस्मिक परिवर्तन होगा। समानांतर ध्रुवक; पारा हरित प्रकाश।

कार्र-हेल्फ्रिच क्रियाविधि के अलावा, वैद्युत क्षेत्र प्रवणता के अधीन उत्पन्न होते चतुष्कध्रुवीय फ्लेक्सो वैद्युत ध्रुवण को क्षणिक आवधिक क्रम के विकास के लिए जिम्मेदार होने की तीव्र सूचनाएँ प्राप्त होती है। अन्य नेमेटिक मिश्रणों में भी समतुल्य क्षणिक अस्थिरता परावैद्युत एवं चालकत्व विषमदैशिकताओं के परिवर्ती संयोजनों के साथ देखी गई है, जो उसकी सामान्य प्रकृति को दर्शाते हैं। अध्ययन में वैद्युत-प्रकाशिक प्रभाव के विभिन्न अभिलक्षणों का समावेश है, जो विभिन्न चालन वोल्टताओं, आवृत्तियों, और तापमानों के लिए अस्थायी विचरण से उत्पन्न होते हैं।

यह कार्य प्रमोद कुमार, जटिल प्रणालियों की भौतिकी विभाग, वैज़मैन इन्स्टिट्यूट ऑफ साइन्स, रेहोवोट 76100, इसरेइल के साथ सहयोग से सम्पन्न किया गया।

यह कार्य प्रकाशित है: के.एस.कृष्णमूर्ति, प्रमोद कुमार और एम.विजय कुमार, *फिस. रेव. ई* **87,** 022504:1-11 (2013).

जाँचकर्ता: के.एस.कृष्णमूर्ति और एम.विजय कुमार

7. प्रायोजित परियोजनाएँ

- डीएसटी महिला विज्ञानी योजना ए (डब्ल्युओएस-ए) के अंतर्गत "नूतन आण्विक शिल्प युक्त तापअनुवर्ती तरल क्रिस्टलों के आण्विक अभिकल्प, संश्लेषण तथा अभिलक्षणन" शीर्षक तीन वर्ष की परियोजना जनवरी 2011 में मंजूर की गई। वर्ष के दौरान अनुदान की पहली किश्त प्राप्त 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 पहली किश्त प्राप्त की गई है। 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 पहली किश्त 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। 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]

- हंगेरी विज्ञान अकादमी (एचएएस) और भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (आईएनएसए) के बीच वैज्ञानिक विनिमय कार्यक्रम के ढाँचे के अंतर्गत, "मृदु संघनित पदार्थ की गतिकी" परियोजना के अंश के तौर पर प्रो.के.ए.सुरेश ने इन्स्टिट्यूट फार सालिड स्टेट फिसिक्स एण्ड आप्टिक्स (आईएसएसपीओ), विग्नर रिसर्च केंद्र, बुडापेस्ट का अगस्त 28, 2013 से 3 हफ्तों का दौरा किया। उन्होंने अनेक व्याख्यान दिए और विज्ञानियों के साथ परस्पर चर्चा की।

जारी आईएनएसए-हंगेरी विनिमय कार्यक्रम के अंतर्गत, श्री बलाज़्स स्ज़ाबो, हंगेरियाई विज्ञानी, रिसर्च इन्स्टिट्यूट फार सालिड स्टेट फिसिक्स एण्ड आप्टिक्स, हंगेरी विज्ञान अकादमी, बुडापेस्ट, हंगेरी ने 27 नवम्बर से 8 दिसम्बर 2012 के दौरान केंद्र का दौरा किया और "असमजातीय दानेदार सामग्रियों में अपरूपण स्थानीकरण" पर 4 दिसम्बर 2012 को संगोष्ठी दी।

8. महिला दिवस

अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस का आयोजन 8 मार्च 2013 को किया गया। इस अवसर पर केंद्र की महिला स्टाफ सदस्यों ने सेवा सदन, मल्लेश्वरम, बेंगलूर स्थित बालिका अनाथाश्रम की भेंट की। केंद्र की महिला स्टाफ सदस्यों ने सेवा सदन को चार दीवार पर लगाए जानेवाले पंखे दिए। उन्होंने स्टाफ और बच्चों के साथ बैठक में भाग ली।

केन्द्र की महिला सदस्य सेवा सदन, बालिकाओं के लिए अनाथाश्रम में

महिला सदस्य सेवा सदन के बच्चों के साथ भोजन के अवसर पर 'महिला दिवस' मनाते हुए

9. राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

केंद्र ने 28 फरवरी 2013 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया और सार्वजनिक के लिए खुला दिवस घोषित किया। इस अवसर पर नवकिस एडुकेशनल सेंटर, मत्तिकेरे, बेंगलूर के करीब 53 छात्र तथा कुछ शिक्षकों युक्त आमंत्रित श्रोताओं के लिए सीएसएमआर विज्ञानियों द्वारा व्याख्यानों की श्रृंखला आयोजित की गई। व्याख्यान निम्न पर थे:

शीर्षक	वक्ता
भारतीय विज्ञान के ज्वलंत उदाहरण	प्रो.के.ए.सुरेश
जैपप्रेरणा तथा नवाचार	डॉ.पी.विश्वनाथ
दस की शक्ति	प्रो.एच.एल.भट्ट
शून्य अपशिष्ट परिस्थिति: क्या यह आदर्शवादी है?	डॉ. एस.कृष्ण प्रसाद
रबड़ बैण्ड तथा बलून	प्रो.जी.एस.रंगनाथ

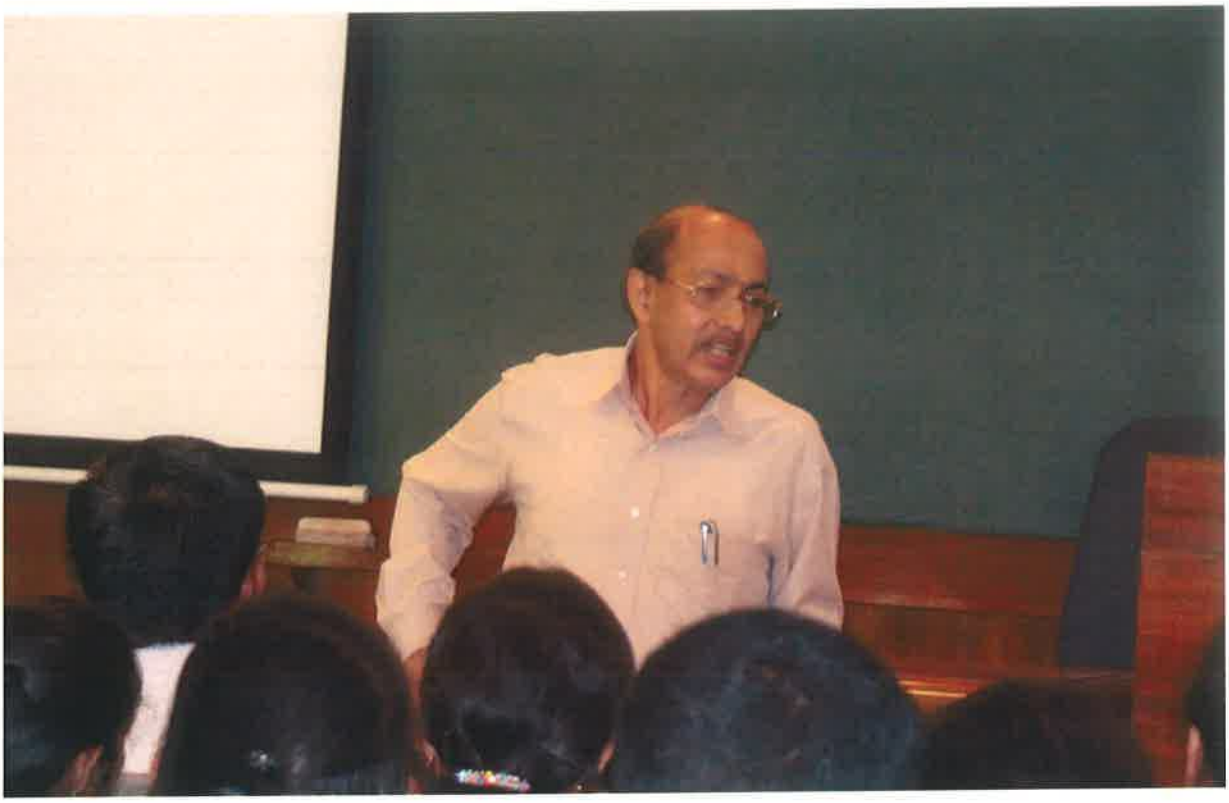
व्याख्यानों के बाद छात्रों ने प्रश्नोत्तरी सत्र रखा था। भोजनोपरांत, छात्रों ने प्रयोगशालाओं का दौरा किया तथा अनुसंधायकों के साथ परस्पर चर्चा की। सीएसएमआर के शोध क्रियाकलापों के वर्णन के लिए कुछ विशेष प्रदर्शन रखे गए।

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस पर सीएसएमआर पर नवकिस एडुकेशनल सेंटर के छात्र

राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के अवसर पर 'दस की शक्ति' पर व्याख्यान देते प्रो.एच. एल.भट्ट

प्रो. जी.एस.रंगनाथ रबड़ बैण्ड और बलूनों का रहस्य अनावरित करते हुए

डॉ.एस.कृष्ण प्रसाद 'शून्य अपशिष्ट परिस्थिति: क्या यह आदर्शवादी है?' पर अपशिष्ट प्रबंधन के बारे में बात करते हुए



प्रो. के.ए.सुरेश 'भारतीय विज्ञान के ज्वलंत उदाहरण' पर बात करते हुए

सुश्री.एन.जी.नागवेणी कुछ अकिरल बंकित-क्रोड azo सामग्रियों के संश्लेषण का वर्णन करते हुए

सुश्री.एच.एन.गायत्री परमाणिवक बल सूक्ष्मदर्शिकी के प्रयोग के द्वारा अणुओं के नैनोआमाप बिम्बन के बारे में छात्रों के साथ चर्चा करते हुए

श्री नागय्या कम्भला स्क्विड चुम्बकमापी के प्रयोग से निम्न तापमान पर सामग्रियों की ac सुग्राहिता पर शोध का आनंद बाँटते हुए

सुश्री.एस.विमला तरल क्रिस्टल पद्धति में जलेशन के रियालाजिकल गुणधर्मों को दर्शाते हुए

10. प्रो.एस.चंद्रशेखर स्मृति व्याख्यान

9 वें प्रो.एस.चंद्रशेखर स्मृति व्याख्यान प्रो.पी.बलराम, निदेशक, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूर द्वारा 6 अगस्त 2012 को दिया गया। यह व्याख्यान "फोल्डमर: लपेटित प्रोटीन खण्डों का अप्राकृतिक पालिपेप्टाइड रीढ से नकल" पर था। प्रो.आर.नरसिंहन, अध्यक्ष, शासी परिषद् ने समारोह की अध्यक्षता की।

प्रो.के.ए.सुरेश प्रो.एस.चंद्रशेखर स्मारक व्याख्यान के अवसर पर वक्ता प्रो.पी.बलराम का परिचय कराते हुए

प्रो.पी.बलराम, निदेशक, भारतीय विज्ञान संस्थान का सम्मान

प्रो.पी.बलराम "फोल्डमरः लपेटित प्रोटीन खण्डों का अप्राकृतिक पालिपेप्टाइड रीढ से नकल" पर व्याख्यान देते हुए

प्रो.पी.बलराम अपने व्याख्यान के दौरान 'रसायन वह इंजन है जो जैविकी को चलाती है' और 'जैविकी वह ईंधन है जो रसायन को शक्ति देती है' कथनों की व्याख्या करते हुए

चंद्रशेखर स्मारक व्याख्यान के अवसर पर प्रो.पी.बलराम के व्याख्यान का आनंद लेते हुए प्रो.ओबैद सिद्दिकी तथा अन्य

प्रो.ओबैद सिद्दिकी तथा प्रो.आर.नरसिंहा आण्विक जैविकी, अंतरिक्ष अभियांत्रिकी एवं मृदु पदार्थ के कुछ पहलुओं पर चर्चा करते हुए। प्रोफेसर सिद्दिकी, सदा हॅसमुख, सीएसएमआर के नियमित मुलाकाती का देहांत 26 जुलाई 2013 को बेंगलूर में हुआ। सीएसएमआर के संकाय तथा छात्र उनकी कमी हमेशा महसूस करेंगे.

प्रो.एन.कुमार श्रीमती आसिया सिद्दिकी एवं डॉ.(श्रीमती) इंदिरा चंद्रशेखर ब्रुन्नर के साथ जैविक विज्ञान में प्रगतियों के बारे में बात करते हुए।

11. विद्यार्थी कार्यक्रम

- सुश्री एस.श्रीदेवी को उनके शोधग्रंथ "ध्रुवीय तरल क्रिस्टलों की प्रायोगिक जाँच" के लिए मंगलूर विश्वविद्यालय, मंगलूर की पीएच.डी डिग्री जनवरी 2013 में प्रदान की गई।

- सुश्री आर.भार्गवी ने 19-24 अगस्त 2012 के दौरान मेइन्ज़, जर्मनी में आयोजित 24वाँ अंतरराष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन, आईएलसीसी 2012 में भाग ली और "प्रतिचुम्बकीय तरल क्रिस्टलीय प्रणाली में वर्धित फ्रांक प्रत्यास्थता और संग्रहण माड्युलस" पर मौखिक प्रस्तुति दी। उन्होंने अगस्त 5-10, 2012 के दौरान लिसबन में आयोजित रियालजी पर आईसीआर 2012- XVIवीं अंतरराष्ट्रीय कांग्रेस में भाग ली और "तरल क्रिस्टल जेल जो मृदु काँच-सदृश रियालाजीय तथा वर्धित वैद्युत-प्रकाशिक गुणधर्मों को प्रकट करते हैं" पर मौखिक प्रस्तुति दी।

- श्री प्रमोद ताडपत्री ने 19-24 अगस्त 2012 के दौरान मेइन्ज़, जर्मनी में आयोजित 24वाँ अंतरराष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन, आईएलसीसी 2012 में भाग लिया और " नेमेटिक लूप प्रवृत्ति की गतिकी: उलटे मरोड लूप के लिए सैद्धांतिक तथा प्रायोगिक परिणाम" पर मौखिक प्रस्तुति दी।

- श्री एम.विजयकुमार ने 21-25 नवम्बर 2012 के दौरान कोयम्बत्तूर में स्थूल तथा सुप्राआण्विक शिल्पो˙ एवं सामग्रियों पर आयोजित अंतरराष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लिया और "स्विचनीय चालकों के तौर पर एकल भित्तिवाले कार्बन नैनोट्यूब एवं तरल क्रिस्टल" पर मौखिक प्रस्तुति की।

- सुश्री टी.शिल्पा हरीश ने 21-23 नवम्बर 2012 के दौरान भौतिकी तथा पदार्थ विज्ञान स्कूल, थापर विश्वविद्यालय, पटियाला में आयोजित 19वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और " धात्विकी-प्थलोसायनैन की लैंग्म्यूर-ब्लाडगेट्ट फिल्मों के अध्ययन" पर पोस्टर प्रस्तुत किया।

- सुश्री एच.एन.गायत्री ने 21-23 नवम्बर 2012 के दौरान भौतिकी तथा पदार्थ विज्ञान स्कूल, थापर विश्वविद्यालय, पटियाला में आयोजित 19वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और " एकांतर में निक्षेपित स्टियारिक अम्ल तथा आक्टिल-सयानोबैफिनाईल के साथ उसके मिश्रण की लैंग्म्यूर-ब्लाडगेट्ट बहुपरत फिल्म के अध्ययन" पर पोस्टर प्रस्तुत किया ।

- सुश्री पप्पु लक्ष्मी माधुरी ने 21-23 नवम्बर 2012 के दौरान भौतिकी तथा पदार्थ विज्ञान स्कूल, थापर विश्वविद्यालय, पटियाला में आयोजित 19वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और "प्रतिफेरोवैद्युत स्मेक्टिक C_A*- स्मेक्टिक ए प्रावस्था संक्रमण पर पालिमर नेटवर्कों का प्रभाव" पर पोस्टर प्रस्तुत किया।

- सुश्री एस.विमला ने 21-23 नवम्बर 2012 के दौरान भौतिकी तथा पदार्थ विज्ञान स्कूल, थापर विश्वविद्यालय, पटियाला में आयोजित 19वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और "फेरोवैद्युत तरल क्रिस्टल जेल में परावैद्युत और स्वत:प्रवर्तित ध्रुवण अध्ययन" पर पोस्टर प्रस्तुत किया ।

- डॉ. संजय वार्ष्णेय ने 21-23 नवम्बर 2012 के दौरान भौतिकी तथा पदार्थ विज्ञान स्कूल, थापर विश्वविद्यालय, पटियाला में आयोजित 19वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और " प्रक्रमित ट्रैफिनाईलीन डिस्काटिक तरल क्रिस्टल: किरल कोर की ओर" पर पोस्टर प्रस्तुत किया ।

- श्री नागय्या कम्भला ने 11-14 जनवरी 2013 के दौरान बनारस हिन्दु विश्वविद्यालय, वाराणसी में आयोजित संघनित पदार्थ एवं जैविक प्रणालियों पर सम्मेलन (सीसीएमबी 13) में भाग लिया और " पालिक्रिस्टलीन $La_{0.67}Ca_{0.33}MnO_3$ के विषमदैशिक चुम्बकप्रतिरोध के लिए सीमक धारा" पर पोस्टर प्रस्तुत किया ।

- सुश्री आर.राजलक्ष्मी ने 3-7 दिसम्बर 2012 के दौरान आईआईटी बाम्बे में आयोजित 57वें ठोस अवस्था भौतिकी संगोष्ठी में भाग लिया और "संक्रमण धातु(Co, Ni, Mn) डोपित ZnO पतली फिल्मों पर प्रकाश अभिक्रिया अध्ययन" पर पोस्टर प्रस्तुत किया ।

- श्री के.ब्रह्मय्या ने 29-30 जुलाई 2012 के दौरान भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूर में आयोजित '2डी नैनोसंरचनाएँ:ग्रफीन तथा उसके पार' पर एसीसीएमएस -विषयवस्तु बैठक में भाग लिया और "धातु नैनोकणें से सज्जित अपचयनित ग्रफीन आक्साइड का आसान संश्लेषण एवं उत्प्रेरकों के तौर पर प्रयोग" पर पोस्टर प्रस्तुत किया ।

- केंद्र के सत्रह शोध छात्रों ने 15 दिसम्बर 2012 को भारतीय खगोलभौतिकी संस्थान के कोडैकेनाल वेधशाला का दौरा किया तथा वेधशाला के विज्ञानियों के साथ विचार विनिमय किया।

- वर्ष के दौरान, पीएच.डी कार्यक्रम के लिए पाँच नए विद्यार्थी सीएसएमआर में भर्ती हुए।

- कर्नाटक राज्य विज्ञान परिषद से करीब 25 विद्यार्थियों ने 13 मार्च 2013 को केंद्र का निरीक्षण किया । उन्होंने संकाय के साथ विचार विनिमय किया तथा प्रयोगशालाओं का दौरा किया।

12. पुरस्कार / सम्मान

- प्रो.के.ए.सुरेश को 19-24 अगस्त 2012 के दौरान मेइन्ज़, जर्मनी में आयोजित 24वाँ अंतरराष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में अंतरराष्ट्रीय वैज्ञानिक समिति के सदस्य के तौर पर आमंत्रित किया गया।

- डॉ.एस.कृष्णप्रसाद को 30 मई - 1 जून 2012 के दौरान क्युअन्तान, पहंग, मलेशिया में आयोजित अंतरराष्ट्रीय नैनोप्रौद्योगिकी सम्मेलन में अंतरराष्ट्रीय सलाहकार समिति के सदस्य के तौर पर आमंत्रित किया गया।

13. विज्ञान को लोकप्रिय बनाना

डॉ.एस.कृष्ण प्रसाद

	संस्थान का नाम	तारीख	व्याख्यान का शीर्षक
1.	कर्नाटक राज्य विज्ञान परिषत्,बंटवाला	25-11-2012	हमें नैनो क्यों चाहिए?
2.	कर्नाटक राज्य विज्ञान परिषत्,हुब्ली	22-01-2013	नैनो दुनिया की एक झलक
3.	कर्नाटक राज्य विज्ञान परिषत्, गदग	04-02-2013	नैनोप्रौद्योगिकी
4.	कर्नाटक विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी अकादमी, बागलकोट	15-12-2012	तरल क्रिस्टलों की दुनिया

डॉ.सी.वी.येलमग्गड

1.	गुदलेप्पा हल्लिकेरि कालेज, हावेरी	28-02-2013	"तरल क्रिस्टल: मूल सिद्धांत, रसायनिक पहलुएँ एवं अनुप्रयोग"
2.	भौतिकी विभाग, कर्नाटक विश्वविद्यालय, धारवाड	23-02-2013	"तरल क्रिस्टल- पदार्थ की एक अनोखी अवस्था"

प्रो.के.ए.सुरेश

1.	भारतीय अकादमी प्री-यूनिवर्सिटि कालेज, कल्याण नगर, बेंगलूर	11-10-2012	विज्ञान प्रदर्शिनी का उद्घाटन तथा "नवाचार और विज्ञान" पर व्याख्यान

प्रो.के.एस.कृष्णमूर्ति

	संस्थान का नाम	तारीख	व्याख्यान का शीर्षक
1.	शिमोग्गा मण्डल *	18-12-2012	तरल क्रिस्टल
	* कर्नाटक राज्य विज्ञान परिषत् द्वारा विभिन्न मण्डलों में "कर्नाटक विज्ञान विद्या जागृति: विद्यार्थी-विज्ञानी विचार विमर्श कार्यक्रम" के अंतर्गत आयोजित		

प्रो.जी.एस.रंगनाथ

1.	जवाहरलाल नेहरु प्लेनटोरियम, बेंगलूर	29-04-2012 और 30-04-2012	भौतिकी में रोचक प्रयोग - 2 व्याख्यान
2.	जवाहरलाल नेहरु प्लेनटोरियम, बेंगलूर	01-05-2012; 08-05-2012; 15-05-2012 और 22-05-2012	ताप भौतिकी पर पाठ्यक्रम- चार व्याख्यान

प्रो.एच.एल.भट्ट

	संस्थान का नाम	तारीख	व्याख्यान का शीर्षक
1.	केंद्रीय विद्यालय, भा.वि.सं., बेंगलूर 560012	27-05-2012	लेसर: 20 वीं सदी का प्रकाश
2.	एम.ई.एस. कालेज, विद्यारण्यपुर, बेंगलूर	07-08-2012	वैद्युतचुम्बकीय तरंग
3	एम.ई.एस. कालेज, विद्यारण्यपुर, बेंगलूर	30-08-2012	लेसर: भूत, वर्तमान तथा भविष्य
4.	इन्स्पैर इन्टर्नशिप प्रोग्राम, नेशनल डिग्री कालेज, बसवनगुडि, बेंगलूर- 560004	28-10-2012	क्रिस्टल: प्रकृति का अद्भुत
5.	विश्वेश्वरय्या औद्योगिक एवं प्रौद्योगिकीय संग्रहालय, बेंगलूर -560001	7-11-2012	सीवी रामन और लेसर

6	एसवीएस पीयु कालेज, बंटवाल (केआरवीपी कार्यक्रम)	24-11-2012	लेसर: 20 वीं सदी का प्रकाश
7.	प्रतिभा विकास केंद्र, भारतीय विज्ञान संस्थान, कुधापुर, चळकेरे चित्रदुर्गा जिला, कर्नाटक	15-16 जुलाई, 2012 30-31 जुलाई, 2012 10-11 सित. , 2012 24-25 सित., 2012 09-10 अक्टू.,2012 29-30 अक्टू, 2012 18-19 नव.,2012 23-24 दिस., 2012 22-23 जन., 2013 07-08 फर., 2013	निम्न शीर्षकों पर उक्त दिवसों पर व्याख्यान दिए गए: वैद्युतचुम्बकीय विकिरण, प्रकाशवैद्युत प्रभाव, लेसर: 20 वीं सदी का प्रकाश, लेसर तथा अनुप्रयोग, लेसर शिक्षकीय साधन के तौर पर, लेसर के द्वारा प्रकाशिकी, नाभिकीय ऊर्जा, ताप भौतिकी, परमाण्विक नाभिक तथा अणुएँ, परमाण्विक संरचना तथा संबंधित विकास

14. विदेशी दौरे तथा दिए गए व्याख्यान

- प्रो.के.ए.सुरेश ने 19-24 अगस्त 2012 के दौरान मेइन्ज़, जर्मनी में आयोजित 24वाँ अंतरराष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन (आईएलसीसी) 2012 में भाग ली और सम्मेलन के दौरान " वायु-जल अंतरपृष्ठ पर रंजक डोपित स्मेक्टिक डोमेइन का प्रसरण तथा प्रत्याकर्षण गतिकी" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया। उन्होंने सम्मेलन के दौरान एक सत्र की भी अध्यक्षता की।
- प्रो.के.ए.सुरेश ने 28 अगस्त 2012 से 3 हफ्तों के लिए आईएनएसए-एचएएस परियोजना "मृदु संघनित पदार्थ की गतिकी" के अंश के तौर पर इन्स्टिट्यूट फार सालिड स्टेट फिसिक्स एण्ड आप्टिक्स (आईएसएसपीओ), विग्नर रिसर्च सेंटर, बुडापेस्ट का दौरा किया। उन्होंने निम्न पर दो संगोष्ठी भी दी (i) इन्स्टिट्यूट फार सालिड स्टेट फिसिक्स एण्ड आप्टिक्स में 11.09.2012 को " कुछ नूतन डिस्काटिक मध्यजीनी अणुओं की लैंग्म्यूर-ब्लाडगेट्ट फिल्मों का वैद्युत चालकत्व" पर और 12.09.2012 को काम्प्लेक्स फ्लूयिड्स विभाग, विग्नर फिसिक्स रिसर्च सेंटर पर "वायु-जल अंतरपृष्ठ पर डोपित स्मेक्टिक डोमेइन का प्रसरण तथा प्रत्याकर्षण गतिकी" पर।
- प्रो.के.ए.सुरेश ने 06.09.2012 को जैविक भौतिकी विभाग, रोलैण्ड ओट्वोस यूनिवर्सिटि, बुडापेस्ट का परिदर्शन किया और "वायु-जल अंतरपृष्ठ पर चालित आण्विक यथार्थता के कारण स्थानिकअस्थायी बनावट" पर व्याख्यान दिया।

- प्रो.के.ए.सुरेश ने 13.09.2012 को हंगेरी विज्ञान अकादमी, स्ज़ेगड, हंगेरी के जैविक अनुसंधान केंद्र का परिदर्शन किया और "वायु-जल अंतरपृष्ठ पर मध्यजीनी अणुओं की संग्राहक यथार्थता के कारण बनावट: संभाव्य संश्लिष्ट आण्विक मोटर" पर व्याख्यान दिया।
- प्रो.के.ए.सुरेश को 25-27 अगस्त 2012 के दौरान मैक्स प्लैंक डायनमिक्स एण्ड सेल्फ आर्गनाइज़ेशन संस्थान, गोट्टनजेन, जर्मनी की भेंट के लिए आमंत्रित किया गया। उन्होंने 27.08.2012 को संस्थान में " डिस्काटिक तरल क्रिस्टलों की पतली फिल्मों में वैद्युत चालकत्व" पर संगोष्ठी दी।
- डॉ. एस.कृष्ण प्रसाद ने 30 मई -1 जून 2012 तक कौंटन, पहंग, मलेशिया में आयोजित नैनोप्रौद्योगिकी पर अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में भाग ली और "तरल क्रिस्टल- नैनोकण संकर: परिमित ज्यामिति तथा वर्धित वैद्युत गुणधर्मों की उपलब्धि" पर आधार व्याख्यान दिया, और सम्मेलन के दौरान एक सत्र की भी अध्यक्षता की।
- डॉ. पी.विश्वनाथ ने दिसम्बर 16-18, 2012 के दौरान फूजीकाम, फूजी-योशिदा, जापान में आयोजित तरल क्रिस्टलों पर प्रथम एशियाई सम्मेलन में भाग ली और "वायु-जल अंतरपृष्ठ पर रंजक डोपित स्मेक्टिक तरल क्रिस्टल डोमेइन के प्रसरण की गतिकी" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया। उन्होंने दिसम्बर 19-23, 2012 के दौरान इंटरनेशनल सेंटर फार नेशनल इन्स्टिट्यूट आफ मेटीरियल साइन्स, त्सुकूबा, जापान का भी दौरा किया और "वायु-जल अंतरपृष्ठ पर रंजक डोपित स्मेक्टिक तरल क्रिस्टल डोमेइन के प्रसरण की गतिकी" पर संगोष्ठी दी।
- डॉ. नीना सूसन जान ने जुलाई 1-6, 2012 तक सिंगापुर में उन्नत सामग्रियों पर आयोजित युवा अनुसंधायकों के लिए अंतरराष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लिया और "वायु-जल अंतरपृष्ठ पर मुक्तावस्था में स्थित धातु नैनोकण-अपचयनित ग्रफीन आक्साइड मिश्रणों का आसान संश्लेषण" पर मौखिक प्रस्तुति दी।
- सुश्री आर.भार्गवी, एसआरएफ ने 19-24 अगस्त 2012 के दौरान मेइन्ज़, जर्मनी में आयोजित 24वाँ अंतर राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन, आईएलसीसी 2012 में भाग लिया और "प्रतिचुम्बकीय तरल क्रिस्टलीय प्रणाली में वर्धित फ्रांक प्रत्यास्थता और संग्रहण माड्युलस" पर मौखिक प्रस्तुति दी।

- सुश्री आर.भार्गवी ने अगस्त 5-10, 2012 के दौरान लिसबन में आयोजित रियालजी पर आईसीआर 2012- XVIवीं अंतरराष्ट्रीय कांग्रेस में भाग लिया और "तरल क्रिस्टल जेल जो मृदु काँच-सदृश रियालाजीय तथा वर्धित वैद्युत-प्रकाशिक गुणधर्मों को प्रकट करते हैं" पर मौखिक प्रस्तुति दी।

- श्री प्रमोद ताडपत्री ने 19-24 अगस्त 2012 के दौरान मेइन्ज़, जर्मनी में आयोजित 24वाँ अंतरराष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन, आईएलसीसी 2012 में भाग लिया और " नेमेटिक लूप प्रवृत्ति की गतिकी: उलटे मरोड लूप के लिए सैद्धांतिक तथा प्रायोगिक परिणाम" पर मौखिक प्रस्तुति दी।

15. अन्य संस्थानों में प्रस्तुत संगोष्ठियाँ / व्याख्यान

- प्रो.के.ए.सुरेश ने 11-14 जनवरी 2013 के दौरान ब.हिं.वि., वाराणसी में संघनित पदार्थ तथा जैविक पद्धतियाँ सम्मेलन (सीसीएमबी13) में भाग लिया और "वायु-जल अंतरपृष्ठ पर मध्यजीनी अणुओं की संग्राहक यथार्थता: संभाव्य संश्लिष्ट आण्विक मोटर" पर पूर्ण व्याख्यान दिया। उन्होंने सम्मेलन के दौरान एक सत्र की भी अध्यक्षता की।

- डॉ.एस.कृष्णप्रसाद ने 11-14 जनवरी 2013 के दौरान ब.हिं.वि., वाराणसी में संघनित पदार्थ तथा जैविक पद्धतियाँ सम्मेलन (सीसीएमबी13) में भाग लिया और "दीर्घ श्रृंखला आल्केन में प्रावस्था अंतरणों पर प्रक्रमित नैनोसिलिका कणों के नेटवर्क का प्रभाव" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

- प्रो.के.ए.सुरेश ने 21-23 नवम्बर 2012 के दौरान भौतिकी तथा पदार्थ विज्ञान स्कूल, थापर विश्वविद्यालय, पटियाला में आयोजित 19वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और "वायु-जल अंतरपृष्ठ पर रंजक छोपित स्मेक्टिक डोमेइन में परतों का अपरूपण" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

- प्रो.के.एस.कृष्णमूर्ति ने 21-23 नवम्बर 2012 के दौरान भौतिकी तथा पदार्थ विज्ञान स्कूल, थापर विश्वविद्यालय, पटियाला में आयोजित 19वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और "बंकित-क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल में फ्लेक्सोवैद्युतया उत्पादित पंखा सदृश रूपात्मकता" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

- डॉ.सी.वी.यलमग्गड ने 21-23 नवम्बर 2012 के दौरान भौतिकी तथा पदार्थ विज्ञान स्कूल, थापर विश्वविद्यालय, पटियाला में आयोजित 19वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और " ट्रिस (एन-सालिसैलिडीनीअनिलीन)(टीएसएएन) का तरल स्तम्भीय संरचनाओं में स्व-समुच्चय: संश्लेषण तथा अभिलक्षणन" पर मौखिक प्रस्तुति दी।

- डॉ.पी.विश्वनाथ ने 21-23 नवम्बर 2012 के दौरान भौतिकी तथा पदार्थ विज्ञान स्कूल, थापर विश्वविद्यालय, पटियाला में आयोजित 19वें राष्ट्रीय तरल क्रिस्टल सम्मेलन में भाग लिया और "वायु-जल अंतरपृष्ठ पर मेसोजेनिक अणु के साथ बहु-संयोजक आयन अन्योन्यक्रियाएँ" पर मौखिक प्रस्तुति दी।

- डॉ.एस.कृष्ण प्रसाद ने 17 जुलाई 2012 के दौरान हैदराबाद विश्वविद्यालय, हैदराबाद की भेंट की और " नैनो पर्यावरण में तरल क्रिस्टल: परिमित ज्यामिति तथा वर्धित वैद्युत गुणधर्मों की उपलब्धि" पर व्याख्यान दिया।

- डॉ.सी.वी.यलमग्गड ने गुरुभवन, हिरियूर का दौरा किया और 1 मार्च 2013 को हिरियूर और चित्रदुर्ग के उच्च पाठशाला विज्ञान शिक्षकों द्वारा राष्ट्रीय विज्ञान दिवस के समारोह के मनाए जाने के अवसर पर "तरल क्रिस्टल: पदार्थ की अनोखी अवस्था" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

- डॉ.एस.अंगप्पने ने 8-9 मार्च 2013 के दौरान राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, तिरुचिनापल्लि (एनआईटी-टी) में आयोजित नैनोसामग्रियों एवं पतली फिल्मों पर कार्यशाला (वांट-2013) में भाग ली और "क्रोड/शेल नैनोकणों में विनिमय अभिनति प्रभाव एवं बहुफेर्राइक पतली फिल्मों पर बफर परत का प्रभाव" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

- प्रो.एच.एल.भट्ट ने आरएनएस इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नालजी, बेंगलूर की भेंट की और 12-13 अप्रैल 2012 के दौरान " प्रदर्शन सामग्रियाँ एवं उनके अनुप्रयोग" पर आयोजित संकाय विकास कार्यक्रम में समापन व्याख्यान दिया।

- प्रो.एच.एल.भट्ट ने रेवा इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नालजी एण्ड मैनेजमेंट, बेंगलूर में 13 अक्तूबर 2012 को " पदार्थ विज्ञान पर अनुसंधान इच्छुक" पर आयोजित कार्यशाला में भाग ली और "अरैखिक प्रकाशिक सामग्रियाँ" पर पूर्ण व्याख्यान दिया।

16. आगंतुकों द्वारा व्याख्यान

- प्रो.शिनिचि नकत्सुजि, ह्योगो, जपान ने केंद्र का दौरा किया तथा 4 जून 2012 को " तरल क्रिस्टल युक्त प्रकार्यात्मक मूलक मिश्रण और क्षेत्र-प्रभाव ट्रान्सिस्टर गुणधर्म" पर संगोष्ठी दी।

- प्रो. के.कनेतो, क्युन्शु इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नालजी, जपान ने केंद्र का दौरा किया तथा 12 नवम्बर 2012 को " कार्बनिक इलेक्ट्रानिक्स के लिए विषमदैशिक पालिमर फिल्मों का नूतन विन्यास" पर संगोष्ठी दी।

- जारी आईएनएसए-हंगेरी विनिमय कार्यक्रम के अंतर्गत, श्री.बलाज़्स स्ज़ाबो, अनुसंधायक, रिसर्च इन्स्टिट्यूट ऑफ सालिड स्टेट फिसिक्स एण्ड आप्टिक्स, हंगेरी विज्ञान अकादमी, बुडापेस्ट, हंगेरी ने 27 नवम्बर से 8 दिसम्बर 2012 के दौरान केंद्र का दौरा किया और "असम दानेदार सामग्रियों में अपरूपण स्थानीकरण" पर 4 दिसम्बर 2012 को परिसंवाद दिया।

- डॉ. बी.आर.रत्ना, नौ अनुसंधान प्रयोगशाला, वाशिंगटन, यू.एस.ए ने केंद्र का दौरा किया तथा 4 मार्च 2013 को " जैव-नैनो अंतरपृष्ठ पर निर्देशित नैनोआमाप समुच्चय" पर संगोष्ठी दी।

17. केन्द्र में दी गई संगोष्ठियाँ

- सुश्री एच.एन.गायत्री ने 18 अप्रैल 2012 को " परमाण्विक बल सूक्ष्मदर्शिकी और मेसोजेनिक एम्फिफिलिक अणुओं की लैंग्म्यूर-ब्लाडगेट्ट फिल्मों के दीर्घवृत्तमापी अध्ययन" पर संगोष्ठी दी।

- श्री ब्रह्मय्या ने 10 जुलाई 2012 को " ग्रफीन-अकार्बनिक संकर सामग्रियों का रसायनिक मार्ग से संश्लेषण तथा गुणधर्म" पर संगोष्ठी दी।

- श्री नागय्या कम्भला ने 13 जुलाई 2012 को " बहुजेर्राइक तथा बृहत् चुम्बकप्रतिरोध सामग्रियों का संश्लेषण, वैद्युत एवं चुम्बकीय गुणधर्म" पर संगोष्ठी दी।

- सुश्री लक्ष्मी माधुरी ने 26 जुलाई 2012 को " प्रतिबंधित ज्यामितियों में तरल क्रिस्टलों पर प्रकाश-प्रेरित प्रभाव" पर संगोष्ठी दी।

- सुश्री एस.विमला ने 27 अगस्त 2012 को "तरल क्रिस्टल जेल और सम्मिश्रों पर वैद्युत और श्यानप्रत्यास्थ अध्ययन" पर संगोष्ठी दी।

- श्री प्रमोद ताडपत्री ने 15 नवम्बर 2012 को " थर्मोट्रोपिक तरल क्रिस्टलों में वैद्युत क्षेत्र प्रवर्तित असिरताएँ" पर संगोष्ठी दी।

18. विज्ञानियों तथा अनुसंधायकों की सूची

	नाम	पदनाम
1.	प्रो.के.ए.सुरेश	विशिष्ट विज्ञानी
2.	डॉ.एस.कृष्णा 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.यंलमग्गड	विज्ञानी डी
7.	डॉ.पी.विश्वनाथ	विज्ञानी सी
8.	डॉ.एस.अंगप्पने	विज्ञानी सी

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.	श्री प्रमोद ताडपत्री	वरिष्ठ शोध अध्येता
15.	श्री प्रसाद एन.बापट	वरिष्ठ शोध अध्येता
16.	श्री रश्मी प्रभु	वरिष्ठ शोध अध्येता
17.	सुश्री एन.जी.नागवेणी	वरिष्ठ शोध अध्येता
18.	सुश्री आर.भार्गवी	वरिष्ठ शोध अध्येता
19.	श्री विनय कुमार के.आर.	वरिष्ठ शोध अध्येता
20.	सुश्री टी.शिल्पा हरीश	वरिष्ठ शोध अध्येता
21.	श्री एम.विजय कुमार	वरिष्ठ शोध अध्येता
22.	सुश्री आर.राजलक्ष्मी	वरिष्ठ शोध अध्येता
23.	सुश्री हाशम्बी के.दम्बल	वरिष्ठ शोध अध्येता
24.	श्री नागय्या कम्भला	वरिष्ठ शोध अध्येता
25.	सुश्री एच.एन.गायत्री	वरिष्ठ शोध अध्येता
26.	सुश्री पप्पु लक्ष्मी माधुरी	कनिष्ठ शोध अध्येता
27.	सुश्री एस.विमला	कनिष्ठ शोध अध्येता
28.	श्री के. ब्रह्मय्या	कनिष्ठ शोध अध्येता
29.	सुश्री एम.मोनिका	कनिष्ठ शोध अध्येता
30.	सुश्री पी.श्रीविद्या	कनिष्ठ शोध अध्येता
31.	श्री बी.एन.वीरभद्रस्वामी	कनिष्ठ शोध अध्येता
32.	श्री चंदन कुमार	कनिष्ठ शोध अध्येता
33.	श्री अरुप सरकार	कनिष्ठ शोध अध्येता

19. प्रशासनिक स्टाफ

	नाम	पदनाम
1.	श्री सुबोध एम.गुल्वाडी	प्रशासनिक अधिकारी
2.	श्री विवेक दुबे	लेखा अधिकारी
3.	श्री के.आर.शंकर	लेखा परामर्शदाता
4.	श्री एल.चंद्रशेखर	अनुरक्षण अभियंता
5.	श्रीमती पी.नेत्रावती	कार्यालय अधीक्षक
6.	श्री संजय के.वार्ष्णेय	तकनीकी सहायक
7.	श्रीमती संध्या डी.होम्बल	तकनीकी सहायक
8.	श्री एम.जयराम	यू.डी.सी.
9.	श्री प्रदीप वी.हेगडे	पुस्तकालय सहायक
10.	श्री गोविंदप्पा	प्रशासन में परामर्शदाता

20. 2012-2013 के दौरान प्रकाशन

संदर्भित पत्रिकाओं में प्रकाशन

1. चौथाई घुमाव मरोडित अकिरल स्मेक्टिक सी तरल क्रिस्टल में असमांगी फ्रीडरिक्सज़ असर, के.एस.कृष्णमूर्ति और प्रमोदा कुमार, *यूरोफिस.लेट्ट.*,**102**, 66001 (2013)

2. अति निम्न आवृत्ति क्षेत्रों द्वारा चालित मरोडित नेमेटिक तरल क्रिस्टल में ध्रुवता-संवेदी क्षणिक ढाँचे की अवस्था, के.एस.कृष्णमूर्ति, प्रमोदा कुमार और एम.विजय कुमार, *फिस.रिव.ई,* **87,** 022504:1-11 (2013)

3. हेकेट्स-ट्रिस (एन-सालिसैलिडीनअनिलीन) का स्तम्भीय संरचनाओं में स्व-समुच्चय: संश्लेषण तथा अभिलक्षणन, ए.एस.अचलकुमार, यू.एस.हिरेमठ, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद और सी.वी.यलमग्गड, *ज.आर्ग.केम.*, **78**, 527 (2013)

4. तरल क्रिस्टल प्रणाली में जलेशन द्वारा प्रवर्तित स्थिरण संक्रमण, आर.भार्गवी, गीता जी.नायर और एस.कृष्ण प्रसाद, *केमफिसकेम.*, **14**, 331 (2013)

5. पिक्रिक अम्ल के अनुपथन संसूचन के लिए स्व-समुच्चयित पेंटासीनक्विनन संजात, वी.भल्ला, ए.गुप्ता, एम.कुमार, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद, *एसीएस अप्लाइड मेटीरियल्स एण्ड इंटर्फेसस,* **5**, 672 (2013).

6. अडोपित और संक्रमण धातु (CO, NI, MN)डोपित ZNO पतली फिल्मों के संश्लेषण, अभिलक्षणन एवं प्रकाशअभिक्रिया अध्ययन, आर.राजलक्ष्मी और एस.अंगप्पने, *मेटीरियल्स साइन्स एण्ड इंजी.बी,* **178**, 1068 (2013).

7. उत्प्रेरण में अनुप्रयोगों के लिए तरल/तरल अंतरपृष्ठ पर उत्पन्न नोबल धातु नैनोकणों यंक्त अपचयित ग्रफीन आक्साइड की संकर फिल्में, के.ब्रह्मय्या, नीना एस.जान, *आरएससी अड्वान्सस.,* **3**, 7765 (2013).

8. पालिक्रिस्टलीन $La_{0.67}Ca_{0.33}MnO_3$ के अनिसोट्रोपिक चुम्बकप्रतिरोध अध्ययन, नागय्या कम्भला और एस.अंगप्पने, *फिसिका बी: कन्डेन्सड मैटर,* **411**, 72 (2013).

9. 2-फीनाईलबेंज़ोक्सज़ोल युक्त असममित टेट्राकेटनार तरल क्रिस्टल: संश्लेषण एवं अभिलक्षणन, के.सी.मजुमदार, टी.घोष, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद, *लिक्विड क्रिस्टल्स,* **40**, 305 (2013)

10. इलेक्ट्रान पुंज से लेक्सन पालिकार्बोनेट गुणधर्मों का विचरण, के.हरीश, सी.रंगनाथय्या, पी.रम्या, आर.भार्गवी, गीता जी.नायर, संगप्पा, गणेश संजीव, *जर्नल आफ अप्लाइड पालिमर साइन्स,* **127,** 2010, (2013)

11. लिथियम एल-अस्कार्बेट डाईहैड्रेट: रोचक किरल अरैखिक प्रकाशिक क्रिस्टल पर अध्ययन, के.राघवेंद्र राव, एच.एल.भट्ट, सुजा एलिज़बेथ, *मेटीरियल्स केम. एण्ड फिस.,* **137,** 756 (2013).

12. लिथियम डी-आइसोअस्कार्बेट मानोहैड्रेट: नई अरैखिक प्रकाशिक सामग्री, के.राघवेंद्र राव, सी.अनीश, एच.एल.भट्ट, सुजा एलिज़बेथ, *क्रिस्ट ग्रोथ एण्ड डिजाइन,* **113,** 97 (2013)

13. ट्रान्स-स्टिलबेन फ्लूरोफोरों को वहन करता प्रकाश उत्सर्जक, तारा- आकार के ट्रिस (एन-सालिसैलिडीनअनिलीन) डिस्काटिक तरल क्रिस्टल: संश्लेषण और अभिलक्षणन, अचल कुमार और सी.वी.यलमग्गड, *टेट्राहेड्रान लेट्ट.,* **53,** 7108 (2012).

14. वायु-जल अंतरपृष्ठ पर रंजक डोपित स्मेक्टिक तरल क्रिस्टल डोमेइन का प्रसरण तथा प्रतिकर्षण, पी. विश्वनाथ, के.ए.सुरेश और भरत कुमार, *साफ्ट मैटर,* **8**, 11180 (2012).

15. निम्न ग्राम अणुक द्रव्यमान, एकल अवयव तरल क्रिस्टलों के नए वर्ग में पुन:प्रवेशी नेमेटिक परिघटना, रश्मि प्रभु और सी.वी.यलमग्गड, *ज.फिस.केम.बी,* **116,** 9549 (2012).

16. तरल क्रिस्टलों में प्रकाश अनुकारित तथा प्रकाश संदमित प्रावस्था पारगमन, आमंत्रित विशिष्टता युक्त लेख, एस.कृष्ण प्रसाद, *एन्यु.केम.इंट.एड;* **51**, 10708 (2012).

17. टेट्राकोसेन में प्रावस्था पारगमनों पर नैनोसिलिका नेटवर्क द्वारा सृजित शमनित अव्यवस्था का प्रभाव, एम.विजय कुमार और एस.कृष्ण प्रसाद, *आरएससी अड्वान्सस,* **2**, 8531 (2012).

18. फ्रैंक स्प्ले एवं बंकित प्रत्यास्थ अचरों पर जलस्थैतिक दाब का असर, प्रसाद एन.बापट, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद, उमा एस.हिरेमठ, *थर्मोकिमिका आक्टा,* **537**, 65 (2012)

19. अकिरल बंकित-क्रोड azo मिश्रण: विभिन्न प्रकार के कडी समूहों तथा तरल क्रिस्टलीय गुणधर्मों पर कडी की दिशा का असर, एन.जी.नागवेणी, अरुण राय और वीणा प्रसाद, *ज.मेटर.केम.*, **22**, 8948, (2012).

20. किरल डाइमरों का संश्लेषण तथा तापीय आचरण: तीव्र विक्षुब्ध एवं कोलेस्टरिक तरल क्रिस्टल प्रावस्थाओं का प्रकटन, जी.शंकर एवं सी.वी.यलमग्गड, *न्यू.ज.केम.*, **36**, 918 (2012).

21. अमिनो अम्लों से व्युत्पन्न सुप्राआण्विक, प्रकाशिक तौर पर सक्रिय बिसमाइडों का संश्लेषण और अभिलक्षणन, जी.शंकर, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद एवं सी.वी.यलमग्गड, *टेट्राहेड्रान*,**68,** 6528 (2012).

22. ए131 तरल क्रिस्टल में एकअक्षीय-द्विअक्षीय नेमेटिक प्रावस्था पारगमन पर प्रोटान एनएमआर शिथिलन अध्ययन, ए.अलुक्युलेसै, एफ.वाका शवेज़, सी.क्रुज़, पी.जे.सेबास्टियाओ, एन.जी.नागवेणि, वीणा प्रसाद और आर.वाई.डोंग, *ज.फिस.केम.बी.*,**116**, 9556 (2012).

23. वायु-जल अंतरपृष्ठ पर अपचयनित ग्रफीन आक्साइड फिल्मों का आसान संश्लेषण तथा नोबल धातु नैनोकणों का स्वस्थाने भारण, के.ब्रह्मय्या, नीना एस जान, *अड.नेट.सै.:नैनोसै.नैनोटेक्नाल.*, **3,** 045002 (2012).

24. आक्साडियाज़ोल-आधारित असममित किरल तरल क्रिस्टल डाइमर: संश्लेषण तथा मध्यरूपात्मक गुणधर्म, के.सी.मजुमदार, पी.के.श्याम, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद,*लिक्विड क्रिस्टल्स,* **39**, 1358 (2012)

25. व्यापक तापीय श्रेणी पर टीजीबीसी* प्रावस्था दर्शाते फेरोसीन और कोलेस्ट्राल यूनिटों से समाप्त होते आक्साडियाज़ोल-आधारित असममित किरल तरल क्रिस्टलीय ट्राइमर, के.सी.मजुमदार, पी.के.श्याम, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद, *लिक्विड क्रिस्टल्स,* **39**, 1117 (2012)

26. असममित अकिरल चार-वलय बंकित-क्रोड मिश्रणों की रूपात्मकता पर ध्रुवीय अवयवों का असर: संश्लेषण और अभिलक्षणन, आर.के.नाथ, डी.डी.सरकार, डी.एस.शंकर राव और एन.वी.एस.राव, *लिक्विड क्रिस्टल्स,* **39**, No. 7, 889 (2012).

27. फेरोवैद्युत तरल क्रिस्टल डाइमर का परावैद्युत आचरण, एस.के.गुप्ता, डी.प्रताप सिंह, आर.मनोहर, उमा एस.हिरेमठ एवं सी.वी.यलमग्गड, *लिक्विड क्रिस्टल्स,* **39,** 1125 (2012).

28. पालिमार्फिक मध्यजीन की बंकित फ्लेक्सोविद्युतशक्ति, एस.श्रीदेवी, उमा एस.हिरेमठ, सी.वी.यलमग्गड, ए.जी. पेट्रोव, एस.कृष्ण प्रसाद, *बल्ग.ज.फिस.*, **39**, 3 (2012)

29. डाईपेप्टाइड व्युत्पन्न की वैद्युत-क्षेत्र-अनुक्रियात्मक स्तम्भीय प्रावस्था में ध्रुवता तथा किरालिटि के बीच परस्पर क्रिया, एन.कोइज़ुमि, जी.शंकर, एफ.अराओका, केनिशिकावा, सी.वी.यलमग्गड और एच.ताकेज़ो, *एनपीजी एशिया मेटीरियल्स,* **4**, doi:10.1038/am.2012.20 2012 (2012).

प्रेस में

1. बंकित-क्रोड तरल क्रिस्टल के परावैद्युत आचरण पर दाब का असर, प्रसाद एन.बापट, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद, उमा एस.हिरेमठ, और सी.वी.यलमग्गड, *फिस.रिव.,ई.,* (प्रेस में)।

2. एक्सआरडी तथा 13सी एनएमआर स्पेक्ट्रोस्कोपी द्वारा तीन एवं चार वलय क्रोड युक्त छड-सदृश मध्यजीनों का संरचनात्मक अभिलक्षणन एवे आण्विक अनुक्रम, एम.के.रेड्डी, एस.के.कल्लूरु, के.योगा, एम.प्रकाश, टी.नरसिंहस्वामी, ए.बी.मण्डल, एन.पी.लोबो, के.वी.रामनाथन, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद, *ज.फिस.केम.बी.* (प्रेस में)।

3. किरल स्मेक्टिक सी प्रावस्था का, कठोर, बृहत् किरल डाइमरों में नूतन प्रावस्था अनुक्रमों के साथ व्यापक तापीय श्रेणी पर प्रेक्षण, उमा एस.हिरेमठ, हेली एम.मेनेज़स, गीता जी नायर, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद, *ज.मेटर.केम.* (प्रेस में)।

4. कार्बन नैनोट्यूब/ तरल क्रिस्टल मिश्रण में दोहरी आवृत्ति चालकता स्विचन, एस.कृष्ण प्रसाद, एम.विजय कुमार और सी.वी.यलमग्गड, *कार्बन* (प्रेस में)।

5. कक्ष तापमान फेरोवैद्युत तरल क्रिस्टल में परिमिति चालित प्रभाव: एक्स-किरण, रैखिक एवं अरैखिक परावैद्युत जाँच, एम.विजय कुमार, एस.कृष्ण प्रसाद, डी.एस.शंकर राव और ई.पी.पोज़िदेव, *फेस ट्रान्सिशन्स,* (प्रेस में)।

6. ट्राइडेंटेट[ONO]-डोनर शिफ आधार लिगंड का प्रकाशप्रतिदीप्त स्तम्भीय ज़िंक (।।) बैमेटलोमेसोजेन, सी.आर.भट्टाचारजी, सी.दत्ता, गोबिंद दास, डी.दास, पी.मोण्डल, एस.कृष्ण प्रसाद और डी.एस.शंकर राव, *लिक्विड क्रिस्टल्स,* (प्रेस में)।

7. एकल भित्ति कार्बन नैनोट्यूब और तरल क्रिस्टलों का मिश्रण स्विचनीय चालकों के तौर पर, एस.कृष्ण प्रसाद, *नैनोसिस्टम्स: फिसिक्स, केमिस्ट्री, मेथमेटिक्स* (प्रेस में)।

8. लेक्सन पालिकार्बोनेट के तापीय और यांत्रिक गुणधर्मों में प्रोटान और आल्फा कण प्रेरित परिवर्तन, के.हरीश, पिंटु सेन, रविशंकर भट्ट, आर.भार्गवी, गीता जी.नायर, संगप्पा, गणेश संजीव, *वेक्युम* (प्रेस में)।

9. तीव्र रूप से ध्रुवीय- अशक्त रूप से ध्रुवीय द्विअंगी पद्धति की नेमेटिक एवं समदैशिक प्रावस्थाओं में अनियमित परावैद्युत आचरण, एम.सर्वमंगला, एम.विजय कुमार, एस.एम.खेनेड, एस.बसवराजा, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद, *फेस ट्रान्सिशन्स* (प्रेस में)।

10. Azo प्रतिस्थापित वी-आकार के तरल क्रिस्टलीय सम्मिश्र: संश्लेषण और मध्यप्रावस्था अभिलक्षणन, एन.जी.नागवेणी और वीणा प्रसाद, *फेस ट्रान्सिशन्स* (प्रेस में)।

सम्मेलन कार्यवाहियों में प्रकाशन

1. संक्रमण धातु (CO, NI, MN) डोपित ZNO पतली फिल्मों का प्रकाशअभिक्रिया अध्ययन, आर.राजलक्ष्मी और एस.अंगप्पने, *एआईपी सम्मेलन कार्यवाहियाँ,* **1512**, 1050 (2013).

मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र

बेंगलूरु

वर्ष 2012-13 के लिए

लेखों के विवरण एवं

यथा 31.03.2013 का तुलन - पत्र

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

मृदु पदार्थ अनुसंधान केन्द्र, बैंगलोर
के शासी निकाय के सदस्यों को लेखा परीक्षक की रिपोर्ट

हमने **मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र** के 31 मार्च 2013 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 मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र 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।

....2

(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, 2013 को यथा मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र के मामलों की स्थिति; तथा

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

कृते मेसर्स जी.आर.वेंकटनारायण
सनदी लेखापाल

हस्ता.

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

स्थान : बैंगलोर
तारीख: 23.09.2013

मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र
जालहल्ली, बेंगलूर - 560 013

31 मार्च, 2013 पर तुलन पत्र

(राशि रु. में)

I. कारपस /पूँजीगत निधि व देयताएँ	अनुसूची	31.03.2013 को यथा	31.03.2012 को यथा
कारपस / पूँजीगत निधि	1	14,88,94,731	12,66,98,360
संचय व अधिशेष	2	-	-
उद्दिष्ट परियोजना निधियाँ	3	89,68,596	43,26,483
रक्षित ऋण व उधार	4		-
अरक्षित ऋण व उधार	5	-	-
आस्थगित ऋण देयताएँ	6	-	-
चालू देयताएँ और प्रावधान	7	20,63,311	16,80,098
	कुल	**15,99,26,638**	13,27,04,941
II निधियों/परिसम्पत्तियों का उपयोग			
अचल परिसंपत्तियाँ	8	8,73,00,214	8,97,89,703
निवेश - उद्दिष्ट / बंदोबस्ती निधियों से	9	-	-
निवेश - अन्य	10	-	-
चालू परिसंपत्तियाँ, ऋण, अग्रिम आदि	11	7,26,26,424	4,29,15,238
	कुल	**15,99,26,638**	13,27,04,941
लेखों की टिप्पणियाँ	24		

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

हस्ता.	हस्ता.	हस्ता.
(प्रवीर अस्थाना)	(विवेक दुबे)	(जी.आर.वेंकटनारायण)
निदेशक	लेखा अधिकारी	साझेदार
		एम. नं. 018067

स्थल : बैंगलोर
दिनांक : 23.09.2013

मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र
जालहल्ली, बेंगलूर - 560 013

31मार्च, 2013 को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय लेखा

(राशि रु. में)

अ - आय	अनुसूची	2012-13	2011-12
विक्रय / सेवाओं से आय	12	-	-
अनुदान / सहायकी	13	6,00,00,000	5,76,74,000
शुल्क / अभिदान	14	-	-
निवेशों से आय (उद्दिष्ट / बंदोबस्ती निधियों		-	-
के निवेश पर आय)	15	-	-
रॉयल्टी, प्रकाशनों आदि से आय,	16	-	-
अर्जित ब्याज	17	59,00,479	23,13,063
अन्य आय	18	1,38,551	1,16,835
तैयार माल और चालू कार्य के			
स्टॉक में वृद्धि / (कमी)	19	-	-
कुल (अ)		***6,60,39,030***	6,01,03,898
ब - व्यय			
स्थापना व्यय	20	1,85,87,623	1,67,76,262
अन्य प्रशासनिक व्यय आदि,	21	1,24,32,396	1,21,46,708
अनुदान, सहायकी आदि पर व्यय	22	78,82,451	2,18,83,043
ब्याज	23	-	-
कुल (ब)		***3,89,02,470***	5,08,06,013
स.अधिशेष / कमी होने के कारण शेष		2,71,36,560	92,97,885
ड. जोड:- पूर्वावधि आय		5,50,114	-
ई. घटाएँ: पूर्वावधि समायोजन		3,501	-
फ. कारपस/ पूँजी निधि को अग्रेनीत अधिशेष / कमी (स+ड-ई)		**2,76,83,173**	**92,97,885**
लेखे की टिप्पणियाँ	24		

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

हस्ता.	हस्ता.	हस्ता.
(प्रवीर अस्थाना)	(विवेक दुबे)	(जी.आर.वेंकटनारायण)
निदेशक	लेखा अधिकारी	साझेदार
		एम. नं. 018067

मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र
जालहल्ली, बेंगलूर - 560 013

31 मार्च, 2013 को समाप्त अवधि/ वर्ष के लिए प्राप्तियाँ एवं भुगतान

(राशि रु. में)

प्राप्तियाँ		31.03.2013 को यथा	31.03.2012 को यथा	भुगतान		31.03.2013 को यथा	31.03.2012 को यथा
I प्रारंभिक शेष				I. स्थापना व्यय:		1,69,24,180	1,65,43,631
1) हस्तस्थ नकद		शून्य	शून्य				
				II प्रशासनिक व्यय:		1,22,68,800	1,20,29,366
2) बैंक में शेष		29,63,648					
क) इंडियन बैंक	1,216		29,817	III अचल परिसम्पत्तियाँ (जोड़):		78,82,451	2,18,83,043
ख) भारतीय स्टेट बैंक	9,65,186		6,18,201				
ग) स्टेट बैंक ऑफ मैसूर -1	19,89,748		17,086	IV क. प्रेषित धन / धन वापसी आदि			
घ) स्टेट बैंक ऑफ मैसूर - 2	5498		64868				
च) बैंक ऑफ इण्डिया	1,000		1000	क) बयाना राशि जमा तथा सुरक्षा जमा		4,64,706	2,24,307
छ) यूनियन बैंक ऑफ इण्डिया	1,000			ख) सी.पी.एफ अग्रिम तथा अन्य		83,301	-
II डीएसटी, भारत सरकार से सहायता अनुदान		6,00,00,000	5,76,74,000	ख. प्रेषित धन / धन वापसी आदि		52,85,594	
				क) सी.पी.एफ कर्मचारी अंशदान	4,22,675		3,77,616
III अर्जित ब्याज:		64,50,593		ख) सी.पी.एफ सीएसएमआर अंशदान	261504		2,32,631
क) बचत बैंक खाते पर:	2,39,948		1,18,679	ग) स्टॉफ, ठेकेदार से स्रोत पर काटा			
ख)आवधिक/मीयादी जमा पर	62,10,645		21,94,384	गया आयकर तथा भाडा और व्यावसायिक कर	12,72,294		7,08,893
IV अन्य आय		51,687		घ) शुल्क तथा कर	71,977		94,870
क) गतावधि चैक	13,136			ङ) आपूरकों/अन्यों आदि को अग्रिम.,	8,23,648		5,28,733
ख) लैसेन्स शुल्क	17,734		9,336	च) स्टॉफ अग्रिम	7,36,680		1,98,000
ग) बिजली तथा जल प्रभार वसूली	-		4,685	छ) नई पेंशन योजना - टायर I	3,80,477		3,02,613
घ) विविध प्राप्तियाँ	20,817		2,810	V ज) टेलीफोन जमा	-		500
ङ.) परियोजना पर उपरली प्राप्तियाँ				i) पिछले वर्ष के भुगतान के लिए प्रावधान	13,16,339		
(डब्ल्यूओएस-ए-1 परियोजना(यूएसएच))	-		1,00,000	निवेश:			
				VI खोले गए आवधिक/मीयादी जमा		10,31,02,506	8,37,19,423
V क) अन्य प्राप्तियाँ आदि.,		6,69,082					
बयाना राशि जमा एवं सुरक्षा जमा	6,69,082		2,50,609	VII उद्दिष्ट परियोजना व्यय		44,38,200	7,27,594
ख)		31,32,019		अंतिम शेष:			
i) सी.पी.एफ. कर्मचारी अंशदान	4,22,675		3,77,616	I) हस्तस्थ नकद		शून्य	शून्य
ii) स्टाफ, ठेकेदार से				2) बैंक में शेष		58,46,336	
स्रोत पर काटा गया आयकर	1270983		7,08,893	क) इंडियन बैंक	5,63,293		1,216
एवं भाडा और व्यावसायिक कर				ख) भारतीय स्टेट बैंक	36,30,953		9,65,186
iv) आपूरकों/अन्यों आदि को अग्रिम.,	2,21,362		4,60,011	ग) स्टेट बैंक ऑफ मैसूर -1	16,44,506		19,89,748
v) स्टॉफ अग्रिम वसूली	7,53,222		42,150	घ) स्टेट बैंक ऑफ मैसूर -2	4,945		5,498
v) सीपीएफ अग्रिम वसूली	83300		-	ङ) बैंक ऑफ इण्डिया	1,584		1,000
vi) नई पेंशन योजना - टायर I	3,80,477		3,02,613	च) यूनियन बैंक ऑफ इण्डिया	1,055		1,000
ग)		1,11,450					
i) स्थापना वसूलियाँ	57,629		12,93,867				
ii) अन्य प्रशासनिक वसूलियाँ	53,821						
iii) टीडीएस का पुनर्भुगतान			4				
VI निवेश:							
क) परिपक्व आवधिक/मीयादी जमा		7,67,34,595	7,62,64,239				
ख) अचर परिसम्पत्तियां की बिक्री		8000	शून्य				
VII उद्दिष्ट परियोजनाओं के लिए प्राप्त अनुदान/ वित्तीय सहायता		61,75,000					
क) इण्डो-बेल्जियन परियोजना - सीएफ	2,75,000		शून्य				
ख) एसईआरसी (एनएसजे) परियोजना -सीएफ	11,50,000		शून्य				
ग) एसईआरबी (एसबी)परियोजना -सीएफ	14,00,000		शून्य				
घ) एसईआरबी (एसकेपी)परियोजना -सीएफ	33,50,000		शून्य				
कुल		**15,62,96,074**	**14,05,34,868**	**कुल**		**15,62,96,074**	**14,05,34,868**

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

हस्ता.
(डॉ. प्रवीर अस्थाना)
निदेशक

हस्ता.
(विवेक दुबे)
लेखा अधिकारी

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

स्थल : बैंगलोर

मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र
जालहल्ली, बेंगलूर - 560 013

31 मार्च, 2013 को यथा तुलन पत्र का भाग बनती अनुसूचियाँ

(राशि रु. में)

		31.03.2013 को यथा	31.03.2012 को यथा
अनुसूची 1 - कारपस / पूँजी निधि :			
पिछले तुलन पत्र के अनुसार		**126698360**	110460166
जोड़ें: वर्ष के दौरान खरीदी गई अचल परिसम्पत्तियाँ		**7882451**	21883043
		134580811	132343209
जोड़ें: वर्ष के दौरान आय पर व्यय की अधिकता		**27683173**	9297885
घटाएँ: वर्ष के दौरान मूल्यह्रास		**13369253**	14942734
	कुल	**148894731**	126698360
अनुसूची 2 - संचय तथा अधिशेष	कुल	-	-
अनुसूची 3 - उद्दिष्ट / परियोजना निधियाँ :	कुल	8968596	4326483
(ब्यौरों 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 - सुरक्षा जमा		568135	363759
3) गतावधि चैक		13136	-
	कुल (क)	**581271**	363759
ख) प्रावधान			
वेतन तथा भत्ते		1459568	12,93,867.00
लेखा परीक्षा शुल्क		22472	22,472.00
	कुल (ख)	**1482040**	1316339
	कुल (क+ख)	**2063311**	1680098
अनुसूची 8 - अचल परिसम्पत्तियाँ	कुल	**87300214**	89789703
अनुसूची 9 - उद्दिष्ट / बंदोबस्ती 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) बंक शेष: अनुसूचित बैंक			
क. जमा खाता प्राप्ति (मार्जिन राशि सहित		65626280	39258369
ख. चालू खाता: एसबीएम वैयालीकावल		4945	5498
ग. बचत खाता:			
बैंक ऑफ इण्डिया (मल्लेश्वरम)		1584	1000
यूनियन बैंक ऑफ इण्डिया (मल्लेश्वरम)		1055	1,000
इण्डियन बैंक (बीईएल रोड़)		563293	1216
एस बी आई (जालहल्ली)		3630953	965186
एस बी एम (आरएमवी एक्स्टेंशन)		1644506	1989748
	कुल (क)	**71472616**	**42222017**

ख) ऋण,अग्रिम व अन्य परिसंपत्तियाँ :			
1) ऋण		-	-
2) नकद या अन्य प्रकार से अथवा			
प्राप्त होनेवाले मूल्य हेतु वसूली योग्य:		461023	268981
क) के पी टी सी एल जमा (एस ई आर सी/सी एल सी आर)		347740	347740
ख) टेलीफ़ोन		76500	76500
3) एगईआरवी से वसूलनीय दावे		268545	-
	कुल (ख)	**1153808**	**693221**
	कुल (क+ख)	**72626424**	**42915238**
अनुसूची 12 - विक्रय / सेवाओं से आय :	कुल	-	-
अनुसूची 13 - अनुदान / सहायकी :			
(प्राप्त अविकल्पी अनुदान तथा सहायकी)			
विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार	कुल	**60000000**	**57674000**
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		5660531	2194384
2) बचत खाते पर - राष्ट्रीयकृत बैंक		239948	118679
	कुल	**5900479**	**2313063**
अनुसूची18 - अन्य आय :			
लाइसेन्स फी / छात्रावास कमरा भाडा वसूली		17734	9336
विविध आय		120817	102810
टीडीएस - आय कर		0	4
बिजली तथा जल प्रभार वसूली		0	4685
	कुल	**138551**	**116835**
अनुसूची 19 - तैयार माल व चालू कार्य स्टॉक में वृद्धि (कमी) :		-	-
अनुसूची 20 - स्थापना खर्च			
1) स्टाफ को वेतन, भत्ते तथा मजदूरी		13164799	11617328
2) प्रतिपूरित चिकित्सा व्यय		11911	29605
3) वेतन- भत्ते, बोनस तथा पुरस्कार		33650	29196
4) अध्येतावृत्ति तथा पुस्तक अनुदान		5377263	5100133
	कुल	**18587623**	**16776262**
अनुसूची 21 - अन्य प्रशासनिक खर्च आदि			
लेखा परीक्षा शुल्क		22472	22472
उपभोज्य- रसायन, ग्लासवेयर आदि		2857467	3811770
शुल्क तथा कर		71977	94870
बिजली तथा पानी प्रभार		1804111	1603138
शुल्क तथा व्यवसाय प्रभार		212866	216360
विदेशी यात्रा		298893	259236
जेनसेट के लिए ईंधन प्रभार		43568	55908
आतिथ्य प्रभार		86062	74394
गृह प्रबंधन प्रभार		1062180	936496
पत्रिकाएँ तथा सामयिकी		1497863	1074456
प्रयोगशाला औजार तथा उपकरण		1200	58371
वरदी		12566	15599
स्थानीय परिवहन		411150	382159
एनएमआर रिकार्डिंग तथा नमूना विश्लेषण प्रभार		196735	153592
अन्य विविध प्रभार/ बैंक प्रभारें		79553	53383
डाक तथा विज्ञापन प्रभार		173636	79716
लेखन सामग्री तथा मुद्रण		267741	284015

पंजीकरण तथा वार्षिक शुल्क	46700	19500
भाडा तथा बीमा	371123	372779
मरम्मत एवं अनुरक्षण	1085343	1025279
सुरक्षा प्रभार	929072	822882
संगोष्ठियाँ तथा सम्मेलन	70622	40000
टेलीफोन प्रभार	157681	156481
यात्रा व्यय	671815	533852
कुल	**12432396**	**12146708**
अनुसूची 22 - अनुदान, सहायकी आदि पर व्यय	**7882451**	**21883043**
(अचर परिसम्पत्तियाँ)		
अनुसूची 23 - ब्याज :	-	-

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

हस्ता.	हस्ता.	हस्ता.
(प्रवीर अस्थाना)	(विवेक दुबे)	(जी.आर.वेंकटनारायण)
निदेशक	लेखा अधिकारी	साझेदार
		एम. नं. 018067

स्थल : बैंगलोर
दिनांक : 23.09.2013

मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र
जालहल्ली, बेंगलूर - 560 013

31 मार्च, 2013 पर तुलन पत्र का भाग बननेवाली अनुसूचियाँ

अनुसूची 3 का अनुलग्नक-ए

(राशि रु. में)

अनुसूची 3-उद्दिष्ट/परियोजनाएँ निधियाँ	परियोजनावार विवरण																		
	एसइआरसी	एसईआरसी (2004-05)	एसईआरसी (सीवीआई)	इंडो -यू एस	इंडो -यू एस (एस के पी)	इंडो - जापान	सीएसआईआर नएमआईटीएलअ	सीएसआईआर (एस के)	सीएसआईआर (सीवीआई)	सीएसआईआर 2162_सीवीआई3	इंडो- बल्गेरियन	एसईआरसी एचएन भट्ट	डब्लु ओ एस-ए-1 (यूएसएच)	एसईआरबी (एसकेपी)	एसईआरबी (एसए)	एसईआरबी (एनएसजे)	इंडो- बल्गेरियन (एसकेपी)	चालू वर्ष कुल	गत वर्ष
क) निधियों का प्रारंभिक शेष	1672610	103547	822282	391008	126475	175319	766471	20122	12875	115034	15164	176462	-70886	0	0	0		4326483	5592909
ख) निधियों में परिवर्धन:																			
i) अनुदान	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3350000	1400000	1150000	275000	6175000	0
ii) भारत के लिए किए गए निवेशों से आय	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-
कुल (क+ख)	1672610	103547	822282	391008	126475	175319	766471	20122	12875	115034	15164	176462	-70886	3350000	1400000	1150000	275000	10501483	5592909
ग) निधियों के प्रयोजन के प्रति किए गए उपयोग/व्यय -																			
i) पूँजीगत व्यय																			
अचल परिसंपत्तियाँ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						
अन्य																			
ii) राजस्व व्यय																			
वेतन, मजदूरी व भत्ते आदि	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,85,000	1,09,761	24,642	-		519403	498591
उपभोज्य	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11990	150000	-		161990	129003
मूल्यह्रास	152554	15532	123343	10378	18978	-	114972	3018	1974	17255	-	-	-	197921	180405	-		836330	538832
ऊपरीव्यय	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-		0	100000
वापस किया गया अनुदान	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15164	0	0	0	0	0	0	15164	0
कुल (ग)	152554	15532	123343	10378	18978	0	114972	3018	1974	17255	15164	0	385000	319672	355047	0	0	1532887	1266426
वर्षांत में निवल शेष (क+ख-ग)	1520056	88015	698939	380630	107497	175319	651499	17104	10901	97779	0	176462	-455886	3030328	1044953	1150000	275000	**8968596**	4326483

मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र
जालहल्ली, बेंगलूर- 560 013

31 मार्च, 2013 पर तुलन पत्र का भाग बननेवाली अनुसूचियाँ

अनुसूची- 8 : अचल परिसम्पत्तियाँ

(राशि रु. में)

विवरण	31.03.2012 को यथा स्थिति डब्ल्यु.डी.वी.	वर्ष के दौरान जोड़ >180 दिन	वर्ष के दौरान जोड़ <180 दिन	कुल जोड	कुल	वर्ष के दौरान बेचे/प्रतिस्थापित परिसम्पत्तियाँ	31.03.2013 को यथा स्थिति कुल.	मूल्यह्रास दर	मूल्यह्रास पूर्णंदर	जोड o <180 दिनों के लिए मूल्यह्रास	वर्ष के दौरान मूल्यह्रास	31.03.2012 को यथा स्थिति डब्ल्यु डी.वी.
ए. सी एल सी आर :												
सिविल कार्य												
एल्युमिनियम विभाजन	14,29,744	99,691	-	99,691	15,29,435	-	15,29,435	10	1,52,944	-	1,52,944	13,76,491
ब्रिक वेस (विभाजन)	1,36,265	-	-	-	1,36,265	-	1,36,265	10	13,627	-	13,627	1,22,638
साईकिल स्टैण्ड का निर्माण	53,764	-	-	-	53,764	-	53,764	10	5,376	-	5,376	48,388
शेड का निर्माण	55,407	-	-	-	55,407	-	55,407	10	5,541	-	5,541	49,866
विनाइल फ्लोरिंग	2,65,157	-	-	-	2,65,157	-	2,65,157	10	26,516	-	26,516	2,38,641
अन्य विविध कार्य	17,57,668	-	-	-	17,57,668	-	17,57,668	10	1,75,767	-	1,75,767	15,81,901
इमारत (प्रधान एवं अनेक्सी)	72,36,527	-	-	-	*72,36,527*	-	72,36,527	10	7,23,653	-	7,23,653	65,12,874
वैद्युत अधिष्ठापन		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
वातानुकूलक	7,08,461	-	1,23,000	1,23,000	8,31,461	8,000	8,23,461	15	1,05,069	9,225	1,14,294	7,09,167
कम्प्यूटर	3,57,070		76,949	76,949	4,34,019	-	4,34,019	60	2,14,242	23,085	2,37,327	1,96,692
फ्यूम कपबोर्ड	1,82,075	-	-	-	1,82,075	-	1,82,075	10	18,208	-	18,208	1,63,867
जनित्र सेट	7,14,156	-	-	-	7,14,156	-	7,14,156	15	1,07,123	-	1,07,123	6,07,033
फर्नीचर एवं जुडनार		-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
बन्नइं कार्य	4,34,560	-	33,594	33,594	4,68,154	-	4,68,154	10	43,456	1,680	45,136	4,23,018
फर्नीचर एवं जुडनाार	12,43,836	2,31,515	49,921	2,81,436	15,25,272	-	15,25,272	10	1,47,535	2,496	1,50,031	13,75,241
सामान्य उपस्कर				-	-	-	-		-	-	-	-
उपस्कर	40,18,473	4,31,764	21,95,615	26,27,379	66,45,852		66,45,852	15	6,67,536	1,64,671	8,32,207	58,13,645
कार्यशाला उपस्कर	1,29,767	-	-	-	1,29,767	-	1,29,767	15	19,465	-	19,465	1,10,302
वैज्ञानिक उपकरण	6,80,13,427	25,59,915	20,80,487	46,40,402	*7,26,53,829*	-	7,26,53,829	15	1,05,86,001	1,56,037	1,07,42,038	6,19,11,791
कुल - (क)	**8,67,36,357**	**33,22,885**	**45,59,566**	**78,82,451**	**9,46,18,808**	**8,000**	**9,46,10,808**		**1,30,12,059**	**3,57,194**	**1,33,69,253**	**8,12,41,555**
ख. एसईआरसी परियोजना :												
वैद्युत अधिष्ठापन	92,492	-	-	-	92,492	-	92,492	15	13874	-	13,874	78,618
उपस्कर	9,24,219	-	-	-	9,24,219	-	9,24,219	15	138633	-	1,38,633	7,85,586
साईकिल	311	-	-	-	311	-	311	15	47	-	47	264
कुल - (ख)	10,17,022	-	-	-	10,17,022	-	**10,17,022**		**1,52,554**	-	1,52,554	8,64,468
ग. इंडो यूएस परियोजना -												
उपस्कर	58,278	-	-	-	58,278	-	58,278	15	8742	-	8,742	49,536
तापमान नियंत्रक	4,449	-	-	-	4,449	-	4,449	15	667	-	667	3,782
सेल फेब्रिकेशन	6,457	-	-	-	6,457	-	6,457	15	969	-	969	5,488
कुल - (ग)	69,184	-	-	-	69,184	-	**69,184**		10,378	-	10,378	58,806
घ. इंडो यूएस (एस के पी) परियोजना -												
उपस्कर	1,26,522	-	-	-	1,26,522	-	1,26,522	15	18978	-	18,978	1,07,544
कुल - (घ)	1,26,522	-	-	-	1,26,522	-	**1,26,522**		18,978	-	18,978	1,07,544
ङ. सीएसआईआर (एनएमआईटीएलआई) परियोजना:												
उपस्कर	7,66,467	-	-	-	7,66,467	-	7,66,467	15	114970	-	1,14,970	6,51,497
कम्प्यूटर	4	-	-	-	4	-	4	60	2	-	2	2
कुल- (ङ)	7,66,471	-	-	-	7,66,471	-	**7,66,471**		1,14,972	-	1,14,972	6,51,499

च. सी एस आई आर (एस के) परियोजना -												
उपस्कर	20,119	-	-	-	20,119	-	20,119	15	3018	-	3,018	17,101
कुल - (च)	20,119	-	-	-	20,119	-	**20,119**		3,018	-	3,018	17,101
छ. सी एस आई आर (सी वी वाई) परियोजना -												
उपस्कर	13,163	-	-	-	13,163	-	13,163	15	1974	-	1,974	11,189
कुल - (छ)	13,163	-	-	-	13,163	-	**13,163**		1,974	-	1,974	11,189
ज. एस ई आर सी (2004-05) परियोजना:												
उपस्कर	1,03,547	-	-	-	1,03,547	-	1,03,547	15	15532	-	15,532	88,015
कुल - (ज)	1,03,547	-	-	-	1,03,547	-	**1,03,547**		15,532	-	15,532	88,015
झ. एस ई आर सी (सीवीवाई1) परियोजना:												
उपस्कर	8,22,284	-	-	-	8,22,284	-	8,22,284	15	123343	-	1,23,343	6,98,941
कुल - (झ)	8,22,284	-	-	-	8,22,284	-	**8,22,284**		1,23,343	-	1,23,343	6,98,941
ट. सी एस आई आर (2162_सीवीवाई5) परियोजना:												
उपस्कर	1,15,034	-	-	-	1,15,034	-	1,15,034	15	17255	-	17,255	97,779
कुल- (ट)	1,15,034	-	-	-	1,15,034	-	**1,15,034**		17,255	-	17,255	97,779
ठ. एसईआरबी (एसकेपी) परियोजना:												
उपस्कर	-	-	26,38,943	26,38,943	26,38,943	-	26,38,943	15	-	1,97,921	1,97,921	24,41,022
कुल- (ठ)	-	-	26,38,943	26,38,943	26,38,943	-	**26,38,943**		-	1,97,921	1,97,921	24,41,022
ड. एसईआरबी (एसए) परियोजना:												
उपस्कर	-	12,02,700	-	12,02,700	12,02,700	-	12,02,700	15	1,80,405	-	1,80,405	10,22,295
कुल- (ड)	-	12,02,700	-	12,02,700	12,02,700	-	**12,02,700**		1,80,405	-	1,80,405	10,22,295
जोड - ख से ड तक	***30,53,346***	***12,02,700***	***26,38,943***	***38,41,643***	***68,94,989***	-	***68,94,989***		***6,38,409***	***1,97,921***	***8,36,330***	***60,58,659***
कुल जोड (क से ड तक)	**8,97,89,703**	**45,25,585**	**71,98,509**	**1,17,24,094**	**10,15,13,797**	**8,000**	**10,15,05,797**		**1,36,50,468**	**5,55,115**	**1,42,05,583**	**8,73,00,214**

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

हस्ता.
(प्रवीर अस्थाना)
निदेशक

हस्ता.
(विवेक दुबे)
लेखा अधिकारी

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

मृदु पदार्थ अनुसंधान केन्द्र, जालहल्ली, बैंगलोर

31 मार्च, 2013 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। आय एवं अनुदान 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 । 1,42,05,563/- रु. की अचल परिसंपत्तियों पर मूल्यह्रास की कुल राशि में से, केन्द्र की सामान्य अचल परिसंपत्तियों पर 1,33,69,253/- रु. का मूल्यह्रास पूँजीगत निधि खाते के नामे डाला गया और परियोजनाओं से संबंधित 8,36,330/- 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:** केन्द्र ने रु.1,75,18,147/- के लिए दो साख-पत्र खोले, जो 31 मार्च 2013 तक बकाया थे।

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. मियादी जमा पर अर्जित ब्याज जो बैंकों द्वारा पूर्ववर्ती वर्षों में संबंधित जमा खातों में किया गया जमा पूर्ववर्ती अवधि के आय में निरूपित है।

12. पूर्ववर्ती वर्षों के दौरान असमायोजित रह गए कुछ अग्रिमों का समायोजन पूर्ववर्ती अवधि समायोजन में निरूपित हैं।

13. 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।

14. यथा 31 मार्च, 2013 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 ।

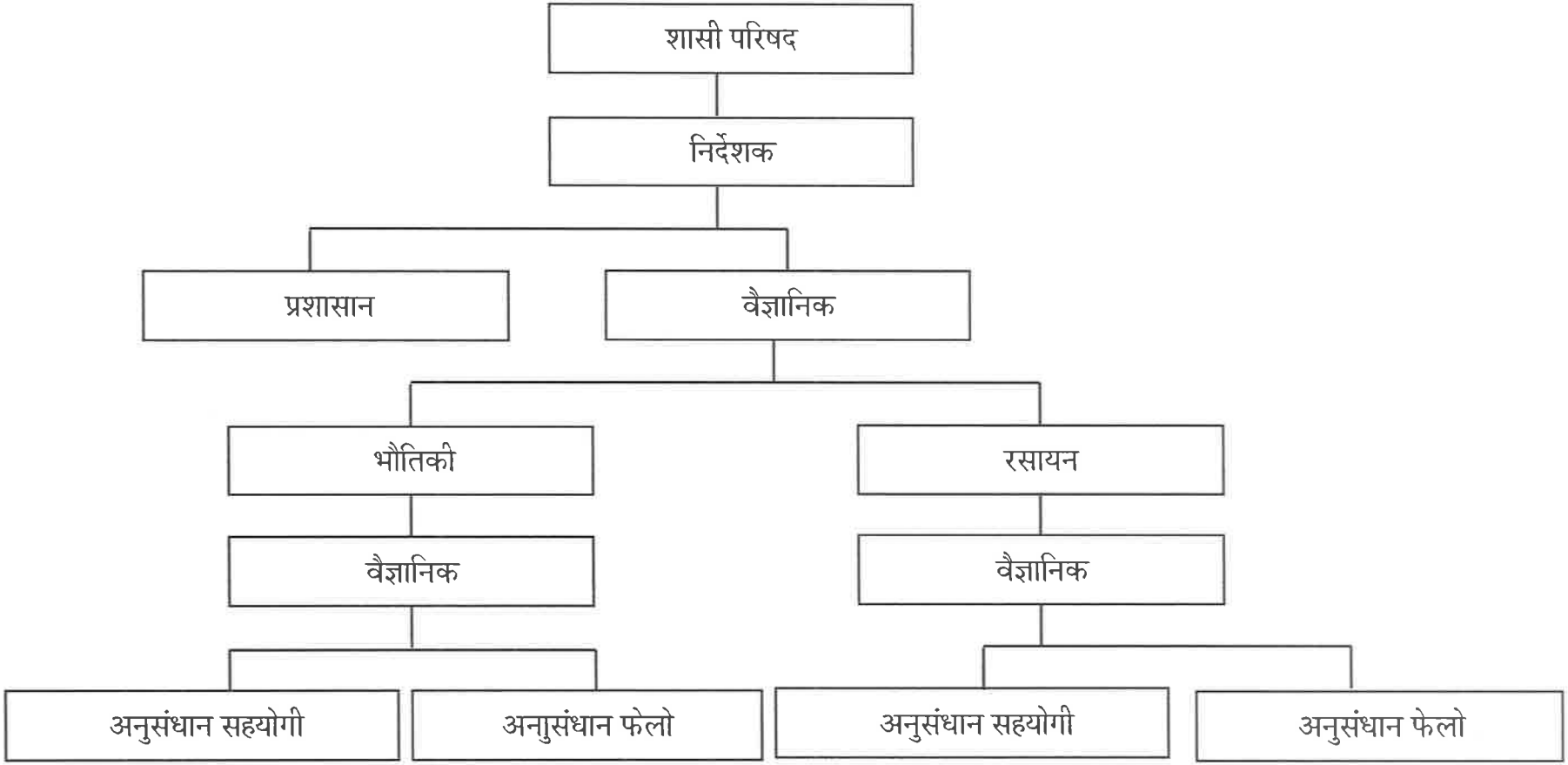
हमारे इसी दिनांक के प्रतिवेदन के अनुसार
कृते मेसर्स जी. आर. वेंकटनारायण.
सनदी लेखाकार

हस्ता.	हस्ता.	हस्ता.
(डॉ.प्रवीर अस्थाना) निदेशक	(विवेक दुबे) लेखा अधिकारी	(जी.आर.वेंकटनारायण) साझेदार एम. नं. 018067

स्थान : बैंगलोर
दिनांक : 23.09.2013

मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र (सी एस एम आर)

संगठन तालिका



मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र
डाक बॉक्स १३२९
प्रो। यू । आर । राव मार्ग
जालहल्ली
बेंगलूरू – ५६० ०१३
फोन: 080-2838 1119, 2308 4200, 2838 6582
टेलीफाक्स : 080-2838 2044
ईमेल : admin@csmr.res.in
वेब : http://www.csmr.res.in

CENTRE FOR SOFT MATTER RESEARCH
P.B.No.1329, Prof. U.R.Rao Road
Jalahalli
Bengaluru – 560 013
Tel: 080-2838 1119, 2308 4200, 2838 6582
Fax: 080-2838 2044
E-mail: admin@csmr.res.in
Website: http://www.csmr.res.in