तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र

(01.09.2010 से मृदु पधार्थ अनुसंधान केंद्र)

बेंगलूरू

Centre for Liquid Crystal Research

(Centre for Soft Matter Research w.e.f. 01.09.2010)

Bengaluru

वार्षिक रिपोर्ट

२००९ - २०१०

Annual Report

2009 - 2010

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केन्द्र

(01.09.2010 से मृदु पधार्थ अनुसंधान केन्द्र)

बेंगलूरु

वार्षिक रिपोर्ट

2009 – 2010

शासी परिषद का संघटन (2009-2010)

प्रो आर.नरसिंह एफ आर एस — **अध्यक्ष**
अध्यक्ष, ई एम एकक
जवाहरलाल नेहरु उन्नत अनुसंधान केंद्र
जक्कूर पी.ओ.
बेंगलूर - 560 064

प्रो. एन.कुमार — **सदस्य**
होमी भाभा विशिष्ट प्रोफेसर
रामन अनुसंधान संस्थान
सदाशिवनगर पी ओ
बेंगलूर - 560 080

प्रो. टी.रामसामी — **सदस्य**
सचिव भारत सरकार
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग
टेक्नालजी भवन
नई मेहरौली रोड
नई दिल्ली - 110 016

प्रो. के.आर.शर्मा — **सदस्य**
सलाहकार (प्रौद्योगिकी)
सेमटेल कलर लि.
52 समुदाय केंद्र
न्यू फ्रेंड्स कालोनी
नई दिल्ली -110 065

प्रो.पी.राम राव — **सदस्य**
इसरो डॉ.ब्रह्म प्रकाश विशिष्ट प्रोफेसर
अंतर्राष्ट्रीय पाउडर धात्विकी एवं नई
सामग्रियाँ उन्नत अनुसंधान केंद्र
बालापुर (पी ओ)
हैदराबाद - 500 005

श्री. के.पी.पाण्डियन — **सदस्य**
संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार
विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग
टेक्नालजी भवन
नई मेहरौली रोड
नई दिल्ली - 110 016

प्रो. सी.एल.खेत्रपाल — **सदस्य**
निदेशक, जैवचिकित्सा चुम्बकीय
अनुनाद केंद्र
संजय गांधी स्नातकोत्तर चिकित्सा विज्ञान
संस्थान
रायबरेली रोड
लखनऊ- 226 014

श्री. आई.वी.शर्मा — **सदस्य**
निदेशक (अनु. व वि.)
भारत इलैक्ट्रानिक्स लि.
आउटर रिंग रोड, नागावरा
बेंगलूर - 560 045

प्रो. के.एन.पाठक — **सदस्य**
प्रोफेसर एमिरेटिस
भौतिकी विभाग एवं
भूतपूर्व उप कुलपति,पंजाब विश्वविद्यालय
चंडीगढ़ - 160 014

प्रो. के.ए. सुरेश — **सदस्य**
सचिव
तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र
पो.बा.सं.1329, जालहल्ली,
बेंगलूर - 560 013

विषयसूची

			पृष्ठ सं.
	प्राक्कथन		
1	प्रस्तावना	.....	1
2	मूल निधिप्राप्त परियोजना	.....	2
3	आरक्षण तथा राजभाषा	.....	2-3
4	शोध सलाहकार बोर्ड	.....	3-4
5	वित्त समिति	.....	4
6	अनुसंधान व विकासीय क्रियाकलाप	.....	4-36
7	प्रायोजित परियोजनाएँ	.....	36-38
8	राष्ट्रीय विज्ञान दिवस	.....	38-41
9	प्रो.एस.चंद्रशेखर स्मारक व्याख्यान	.....	42-43
10	प्रो.जी.एन.रामचंद्रन स्मारक व्याख्यान - मई 2009	.....	44-45
11	प्रो.जी.एन.रामचंद्रन स्मारक व्याख्यान - मार्च 2010	.....	45-47
12	"प्रौद्योगिकीय तौर पर महत्वपूर्ण क्रिस्टलों" पर चर्चा बैठक	.....	48
13	विज्ञान को लोकप्रिय बनाना	.....	48-51
14	छात्र कार्यक्रम	.....	51-52
15	सम्मान / पुरस्कार	.....	52
16	विदेशी दौरा	.....	52-53
17	अन्य संस्थानों में दी गई संगोष्ठियाँ / व्याख्यान	.....	53
18	अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस	.....	54
19	विदेश से विज्ञानियों का दौर व केंद्र में दिए गए परिसंवाद / संगोष्ठी	.....	54-55
20	केंद्र में दिए गए परिसंवाद / संगोष्ठी	.....	55-56
21	सीएलसीआर में दिए गए पाठ्यक्रम	.....	56
22	विज्ञानियों तथा अनुसंधायकों की सूची	.....	57
23	प्रशासनिक स्टाफ	.....	58
24	प्रकाशन	.....	58-65
25	लेखा विवरण तथा तुलन पत्र	.....	66-76

प्राक्कथन

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र (सीएलसीआर) का पंजीकरण वर्ष 1991 में कर्नाटक सोसाइटी अधिनियम के अंतर्गत वैज्ञानिक सोसाइटी के तौर पर हुआ। वर्ष 2003 में, केंद्र विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी), भारत सरकार के नियंत्रण में आया। केंद्र की केंद्र बिंदु है मौलिक विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी की ओर रुझान दिखाते हुए, शोध सम्पन्न करता है और पीएच.डी कार्यक्रम के लिए छात्रों को प्रशिक्षित करते हुए विज्ञान को लोकप्रिय बना रहा है।

वर्ष 2009-2010 की यह वार्षिक रिपोर्ट केंद्र के कुछ अनुसंधान और विकास तथा शैक्षणिक कार्यक्रमों को उजागर करता है। 1 अप्रैल 2009-31 मार्च 2010 तक की अवधि के लिए केंद्र के वैज्ञानिक परिणामों, शैक्षणिक क्रियाकलापों तथा वैज्ञानिक प्रकाशनों का उल्लेख करती है।

महत्वपूर्ण बात है कि, केंद्र का पुनर्नामन "मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र (सीएसएमआर)" हुआ है। केंद्र की अनुसंधान सलाहकार बोर्ड (आरएबी) की 6.2.2008 को सम्पन्न उसकी बैठक में की गई सिफारिश के आधार पर था:

"i) सीएलसीआर अपने शोध कार्यक्रमों को मृदु पदार्थ अनुसंधान में विषयांतरित कर सकता है, जो भौतिकी, रसायन, जैविकी तथा सामग्री विज्ञान का अंतरविषयक क्षेत्र है, किंतु तरल क्रिस्टल और अन्य वर्गीकृत पद्धतियों पर जोर बनाए रखेगा।

ii) केंद्र को देश में मृदु पदार्थ अनुसंधान के वास्तविक केंद्र के रूप में विकसित करने के लिए कदम उठाए जाए।

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र, नाम को अपेक्षतया"परिपक्व" क्षेत्र के लिए विशिष्ट बनाया गया है। शोध में चालू अंतर्राष्ट्रीय प्रवृत्ति तथा आरएबी की सिफारिश को कि केंद्र के कार्यक्रमों की व्याप्ति को बढाया जाए, को ध्यान में रखते हुए, केंद्र का नाम वर्तमान तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र(सीएलसीआर) से मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र (सीएसएमआर) में बदला जाए। इससे व्यापक वैज्ञानिक पृष्ठभूमि से संकाय के तौर पर अधिक आवेदक प्राप्त हो सकते हैं, और मृदु पदार्थ के अंतरविद्याविशेष के विषय में रुचि रखनेवाले प्रेरित छात्र भी मिलेंगे।"

आरएबी की सिफारिश को केंद्र के शासी परिषद्, सोसाइटी साधारण सभा, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार ने अनुमोदित किया और अंतत: इस संशोधन को सोसाइटी रजिस्ट्रार, कर्नाटक सरकार द्वारा 28.4.2010 को पंजीकृत किया गया।

नया नाम "मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र (सीएसएमआर)" हुआ 1 सितम्बर 2010 से प्रभावी हुआ है।

बेंगलूर

के.ए.सुरेश / प्रवीर आस्थाना

1. प्रस्तावना

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र (सीएलसीआर) कर्नाटक सोसाइटी अधिनियम के अधीन पंजीकृत वैज्ञानिक सोसाइटी के तौर पर कार्यरत था। उसका निधीयन विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार के तदर्थ अनुदान, एससीआरसी के परियोजना अनुदान और रामन अनुसंधान संस्थान न्यास से उपलब्ध कराई गई निधियों से होता था। 1995 में केंद्र को भारत सरकार ने अपनाकर सूचना प्रौद्योगिकी विभाग के प्रशासनिक नियंत्रण के अधीन स्वायत्त शासी संस्थान के रूप में परिवर्तित किया। वर्ष 2003 में, केंद्र को विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग (डीएसटी),विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी मंत्रालय के प्रशासनिक नियंत्रण में लाया 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। 1 सितम्बर 2010 से प्रभावी केंद्र का पुनर्नामांकरण "मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र" के तौर पर हुआ है।

केंद्र जेल तथा पालिमर जैसे विभिन्न तरल क्रिस्टल सामग्रियों तथा अन्य मृदु पदार्थों के अनुसंधान तथा विकास 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 योजना आयोग के सामने पेश अपने प्रस्ताव में 10वीं योजना अवधि में सीएलसीआर के लिए रु.12.88 करोडों का परिव्यय उपलब्ध कराया। सूचना तथा प्रौद्योगिकी विभाग से सीएलसीआर ने वित्तीय वर्ष 2002-03 तक अनुदान प्राप्त किए। 2003 में केंद्र विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग, विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी मंत्रालय के प्रशासनिक नियंत्रण में आया। 2004 के बाद से सीएलसीआर ने विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग से अनुदान प्राप्त किए। 11 वीं योजना दस्तावेज के अनुसार प्रस्तावित तथा अनुमोदित वर्षवार ब्यौरे तालिका में दिए गए हैं।

(रु लाखों में)

ग्यारहवीं योजना परिव्यय	2007-08	2008-09	2009-10	2010-11	2011-12	Total
प्रस्तावित तथा अनुमोदित परिव्यय	284.00 (विवि 84.00)	415.00 (विवि179.00)	373.00 (विवि111.00)	442.00 (विवि 151.00)	586.00 (विवि262.00)	2100.00 (विवि 797.00)

2009-10 के दौरान, डीएसटी द्वारा रु.330 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।

केंद्र ने 14 सितम्बर 2009 को हिन्दी दिवस मनाया। इस अवसर पर श्री संजय के.वार्ष्णेय द्वारा भाषण तथा हिन्दी में एक वृत्तचित्र का आयोजन किया गया।

श्री प्रेम सिंह, संयुक्त निदेशक, हिन्दी प्रकोष्ठ, डीएसटी ने 20 जुलाई 2009 को केंद्र का दौरा किया और इस अवसर पर केंद्र द्वारा हिन्दी में एक व्याख्यान का आयोजन किया गया।

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

4. अनुसंधान सलाहकार बोर्ड

केंद्र द्वारा सम्पन्न शोध क्रियाकलापों पर सलाह देने के लिए 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 केंद्रीय अनुसंधान प्रयोगशाला, भारत इलेक्ट्रानिक्स लिमिटेड	सदस्य
7.	प्रो.के.ए.सुरेश तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र	संयोजक

16 जून 2009 को समिति की बैठक हुई। इस अवसर पर एक अंतर-गृह बैठक हुई एवं निम्न व्याख्यान दिए गए।

जल वाष्पन से चालित किरल अणुओं का संग्रहित अग्रगमन	के.ए.सुरेश
तीव्र अनुक्रियात्मक स्वस्थ नेमेटिक तरल क्रिस्टल जेल: वैद्युत-प्रकाशिक एवं रियोलाजीय अध्ययन	गीता जी.नायर

डी व्रैस स्मेक्टिक ए प्रावस्था में असामान्य परावैद्युत व वैद्युत स्विचन आचरण	डी.एस.शंकर राव
फ्लूरोफोरों के साथ डिस्कासीय ट्रिस(एन-सालिसैलिडीनी एनिलीन)	सी.वी.यलमग्गड
थर्मोट्रोपीय द्विअक्षीय नेमेटिक मध्यप्रावस्था को रूपित करने के लिए अनुकूल आण्विक शिल्प	वीणा प्रसाद
नेमेटिक प्रावस्था की उसकी प्रकाशोत्तेजित अवस्था से वैद्युत-क्षेत्र-समर्थित त्वरित पुन:प्राप्ति	एस.कष्ण प्रसाद
उच्च वैद्युत क्षेत्रों के अधीन मुक्तावस्था नेमेटिक फिल्मों में बेलनाकार भित्तियों का अपरूपण विरूपण तथा विभाजन	के.एस.कृष्णमूर्ति

5. वित्त समिति

निम्न सदस्यों के साथ वित्त समिति की दूसरी बैठक 6 अगस्त 2009 को आयोजित की गई।

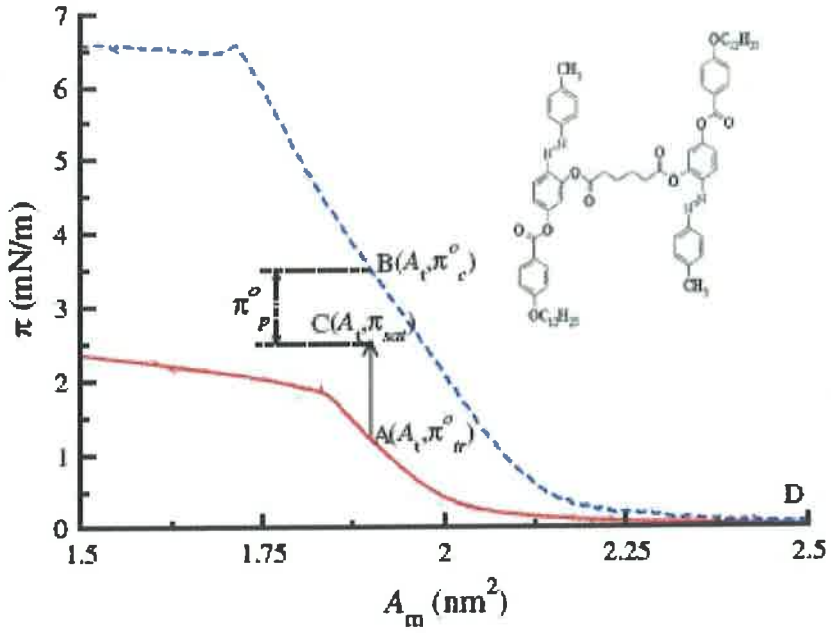
1.	संयुक्त सचिव एवं वित्तीय सलाहकार, डीएसटी	अध्यक्ष
2.	निदेशक, सीएलसीआर	सदस्य
3.	प्रो.के.वी.रामनाथन, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूर	सदस्य
4.	डॉ.के.जी.रमेश, राष्ट्रीय वांतरिक्ष प्रयोगशालाएँ, बेंगलूर	सदस्य
5.	प्रशासनिक अधिकारी, सीएलसीआर	आमंत्रिती

6. शोध तथा विकासीय क्रियाकलाप

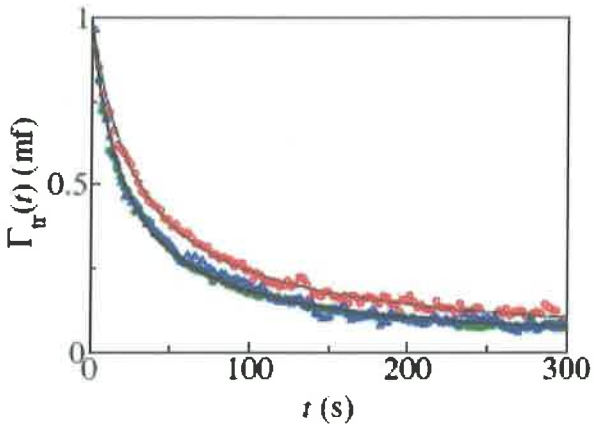
6.1 वायु-जल अंतरापृष्ठ पर एज़ोबेंज़ीन डाइमरों में ट्रान्स-सिस समावयवीकरण की गतिकी

हमने वायु-जल अंतरापृष्ठ पर मध्यजेनिक एज़ोबेंज़ीन डाइमर, बिस-[5-(4'-एन-डोडीसैलाक्सि बेंज़ोइलाक्सि)2-(4"-मीथाईलफिनाइलेज़ो)फ़िनाइल]एडिपेट के लैंगम्यूर एकलपरत में *ट्रान्स* से *सिस* समावयवीकरण की गतिकी का अध्ययन किया है। हम देखते हैं कि एकलपरत में अणुओं की *ट्रान्स* से *सिस* समावयवीकरण अनुक्रिया एज़ोबेंज़ीन अणुओं के लैंगम्यूर एकलपरतों की रिपोर्ट की अपेक्षा प्रथम-दर्जा गतिकी से विचरण दर्शाता है। *ट्रान्स* समावयव से *सिस* समावयव बनने तथा विलोमत: *सिस*

समावयव से *ट्रान्स* समावयव बनने के लिए हम प्रथम-दर्जा गतिकी से विचरण का श्रेय एककालिक प्रकाशसमावयवीकरण को देते हैं। *ट्रान्स* समावयव का *सिस* समावयव बनने के मोल भिन्न के परिवर्तन दर का हमारा विश्लेषण *ट्रान्स* से *सिस* प्रकाशसमावयवीकरण के लिए प्रथम दर्जा गतिकी और *सिस* से *ट्रान्स* तापीय समावयवीकरण अनुक्रिया के लिए द्वितीय दर्जा गतिकी को सूचित करता है। यह द्वितीय दर्जा गतिकी क्रियाविधि, अनुक्रिया कारकों के निम्न संकेंद्रण पर एकल आण्विक अनुक्रियाओं के लिए लिंडमैन्न-हिंशेलवुड क्रियाविधि के समान है। तरल विस्तृत प्रावस्था में सक्रिय *सिस* समावयव का *ट्रान्स* समावयव में अपक्षय की तुलना में टक्कर से क्रियाशील *सिस* समावयव का निर्माण एक मंद प्रक्रिया है। फलस्वरूप *सिस* समावयवों के तापीय समावयवीकरण के लिए द्वितीय दर्जा गतिकी देखी जा सकती है।



चित्र: ट्रान्स-12D1H एकलपरत (सतत रेखा) और सिस-12D1H एकलपरत (डैश्ड रेखा) के सतह दाब (π) बनाम क्षेत्र प्रति अणु (A_m) समतापी। ट्रान्स से सिस समावयवीकरण के गतिकी अध्ययनों के लिए, ट्रान्स-12D1H एकलपरत को यूवी प्रकाश (365 nm) से A_t [point $A(A_t, \pi^o_{tr})$] के लक्ष्य क्षेत्र प्रति अणु पर प्रतिदीप्त किया गया। फलस्वरूप काल के साथ एकलपरत का सतह दाब बढ़ता है और π_{sat} [बिंदु $C(A_t, \pi_{sat})$] मान पर संतृप्त होता है। 12D1H की आण्विक संरचना चित्र के ऊपरी दाई ओर दर्शाई गई है।



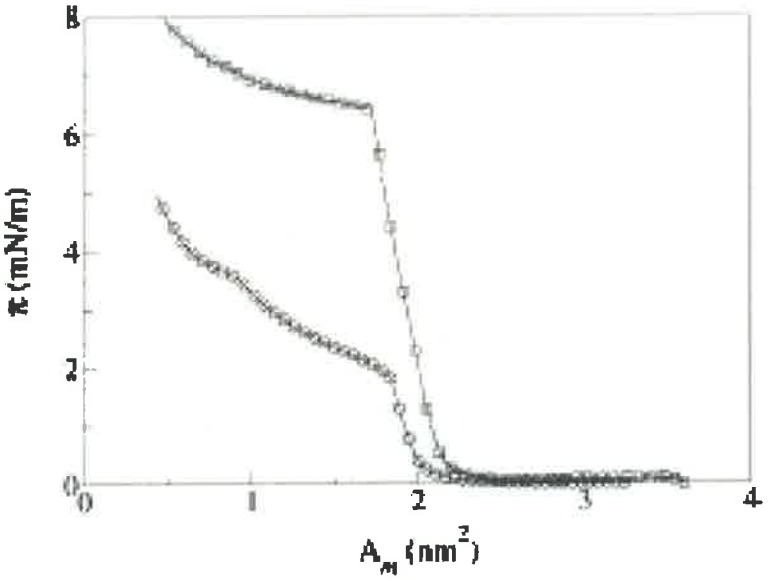
चित्र: ट्रान्स समावयव [$\Gamma_{tr}(t)$] का अभिकलित मोल भिन्न(mf) A_t के तीन विभिन्न मानों के लिए सेकंडों में काल (t) के फलन के तौर पर अंकित: (i) 1.87 nm^2 (विवृत्त वृत्त), (ii) 1.92 nm^2 (भरे वृत्त), और (iii) 1.96 nm^2 (विवृत्त त्रिकोणाकार)। डाटा को बिठाने के लिए समी.(9) का उपयोग करते हुए ठोस रेखाओं का अभिकलन किया जाता है।

जाँचकर्ता: के.ए.सुरेश
सहयोगी: भरत कुमार,रामन अनुसंधान संस्थान, सदाशिवनगर, बेंगलूर

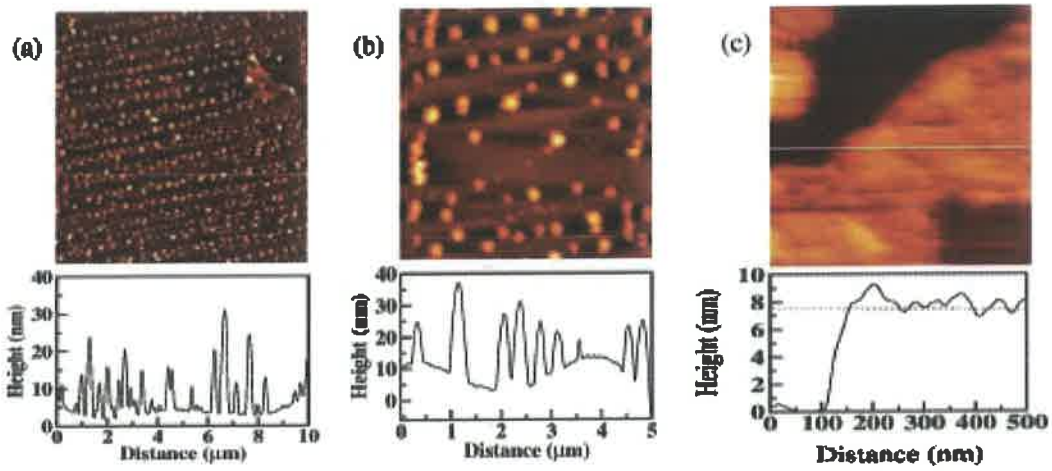
6.2 *वायु-जल तथा वायु-ठोस अंतरापृष्ठों पर नूतन मध्यजीन एज़ोबेंज़ीन डाइमर*

हमने वायु-जल अंतरापृष्ठ (लैंगम्युर फिल्म) और वायु-ठोस अंतरापृष्ठ (लैंगम्युर-ब्लाडगेट्ट फिल्म) पर नूतन मध्यजेनिक एज़ोबेंज़ीन अणु के एकलपरत फिल्म गुणधर्मों का अध्ययन किया है। 51 और 48° सें के बीच शीतलन पर सामग्री, एच-आकार का डाइमर बिस-[5-(4'-एन-डोडीसैलाक्सि बेंज़ोइलाक्सि)2-(4"-मीथाईलफिनाइलेज़ो)फ़िनाइल]एडिपेट (12D1H) स्मेक्टिक सी प्रावस्था दर्शाता है। सतह मानोमेट्री अध्ययनों ने वायु-जल अंतरापृष्ठ पर स्थिर एकलपरत के निर्माण को सूचित किया। ब्रूस्टर कोण सूक्ष्मदर्शिकी (बीएएम) ने दर्शाया कि बृहत् क्षेत्र में गैस क्षेत्र के साथ सह अस्तित्व रखते तरल क्षेत्र बढ़ते सतह घनत्व के साथ समान तरल प्रावस्था में रूपांतरित हुए और अंतत: पातावस्था पहुँचे। हमने ताजा विभाजित हैड्रोफिलिक माइका अवस्तर पर स्थानांतरित लैंगम्युर-ब्लाडगेट्ट (एलबी) फिल्मों पर परमाण्विक

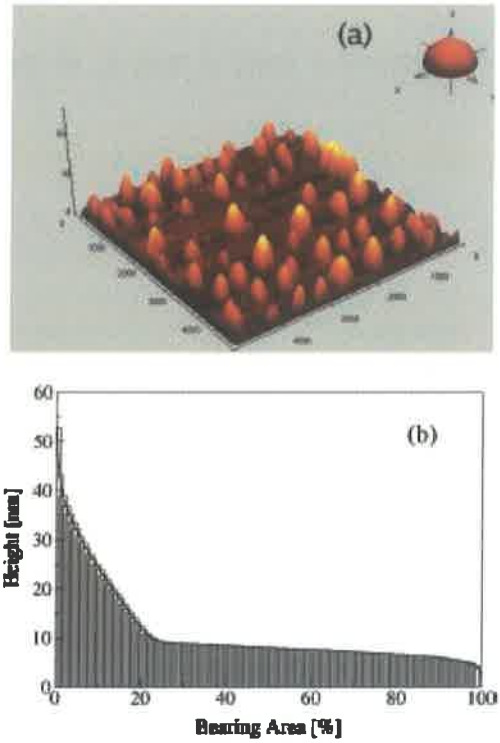
बल सूक्ष्मदर्शी (एएफएम) अध्ययन सम्पन्न किया है। एएफएम बिम्बों ने 3.8 nm की ऊँचाई के क्षेत्रों को दिखाया, जो अणु की अनुमानित ऊँचाई से संगत है, जो एकलआण्विक फिल्म के निर्माण को पुष्ट करता है।



चित्र: अंधेरे में एकलपरत (वृत्तों के साथ वक्र) तथा 365 के तरंगदैर्घ्य के यूवी प्रकाश की उपस्थिति में एकलपरत के लिए (वर्गों के साथ वक्र) के लिए सतह दाब (π) - क्षेत्र प्रति अणु (Am) समावयव



चित्र: हैड्रोफोबिक सिलिकॉन अवस्तर पर 1.0 mN/m पर स्थानांतरित 12D1H के एएफएम बिम्ब (क) समान आमाप के बूंदों तथा द्विपरत क्षेत्र के सहअस्तित्व को दर्शाता 10μm स्कैन श्रेणी बिम्ब (ऊपर दाए) (ख) 10 से 50 nm की ऊंचाई वितरण युक्त करीब 100 nm के बूँदों को दर्शाता 5μm स्कैन श्रेणी बिम्ब (ग) 7.6 nm की ऊंचाई युक्त द्विपरत फिल्म को दर्शाता 500 nm स्कैन श्रेणी बिम्ब।



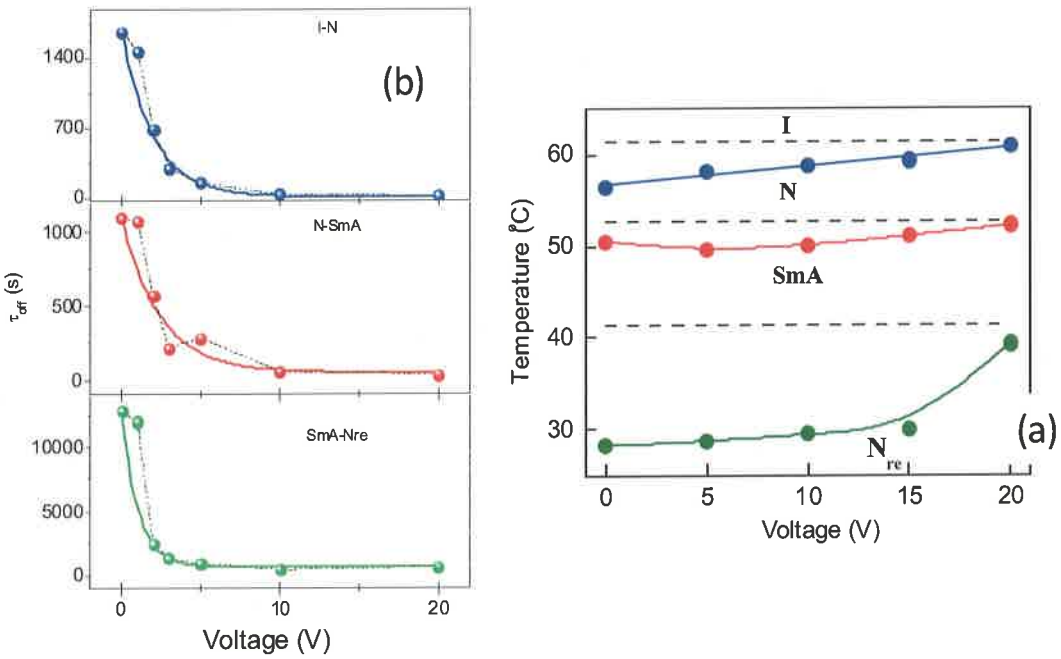
चित्र: (क) हैड्रोफोबिक सिलिकॉन अवस्तर (nm में X,Y तथा Z मापक्रम हैं) पर छोटे बूँदों के एएफएम बिम्ब का 3डी दृश्य (ख) सतह ऊंचाई को प्रतिशत वहन करते क्षेत्र के तौर पर दर्शाता अबाट वक्र

हैड्रोफोबिक सिलिकान अवस्तर में, एलबी अंतरण से द्विपरत फिल्म उत्पन्न होती है, जो अनार्द्रीकरण से करीब 100nm व्यास एवं 10-50 nm की श्रेणी की ऊँचाई की एकसमान नैनोबूँदों को रूपित करती है। हमारे विश्लेषण ने सूचित किया कि नैनोबूंदों के निर्माण में निहित क्रियाविधि स्पिनोडल अनार्द्रीकरण के कारण है। एज़ोबेंज़ीन ग्रुप युक्त 12डी1एच अणु पराबैंगनी प्रकाश में ट्रान्स से सिस रूपांतरण प्राप्त करता है। हमारे सतह मानोमेट्री अध्ययनों ने दर्शाया कि पराबैंगनी प्रकाश की उपस्थिति में एकलपरत, अंधेरे में एकलपरत से तीन गुना पात दाब के साथ स्थिर था।

जाँचकर्ता: के.ए.सुरेश
सहयोगी: भरत कुमार, रामन अनुसंधान संस्थान, सदाशिवनगर, बेंगलूर
ए.के.प्रजापति और एम.सी.वारिया, बरोडा उम.एस.विश्वविद्यालय, बरोडा

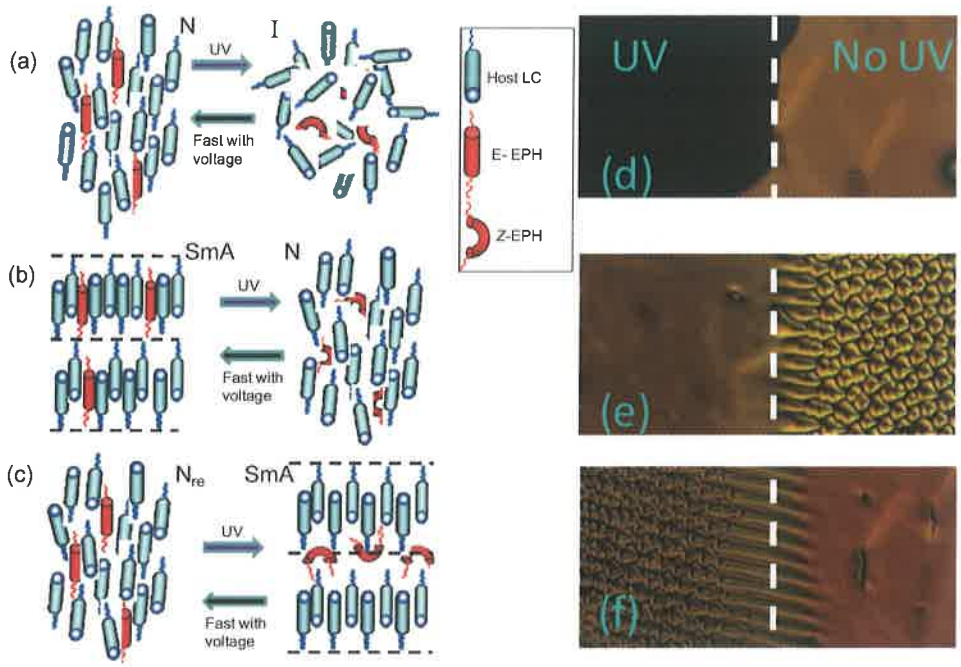
6.3 *प्रकाश-अनुकारित स्थितियों के अधीन पुन:प्रवेशी नेमेटिक तरल क्रिस्टल की त्वरित गतिकी और वैद्युत क्षेत्र निर्धारित प्रावस्था आरेख*

प्रकाश-प्रेरित समावयवीकरण रूपांतरणों को दर्शाते प्रकाशसक्रिय अणु-निहित प्रणाली में, माध्यम में क्रम को एक्टिनिक प्रकाश घटा अथवा बढा सकता है, इस हद तक कि साम्यावस्था से अधिक क्रमबद्ध/क्रमरहित प्रावस्था में रूपांतरण समतापीय तौर पर लाया जा सकता है। प्रकाश की यह क्षमता कि पदार्थ के प्रावस्था आचरण की जाँच के लिए उसका उपयोग तापगतिकी-सा प्राचल के तौर पर किया जा सकता है, समतापीय रूपांतरणों की असाम्यावस्था प्रकृति के कारण अध्ययन में एक नया आयाम जोडता है। हमने प्रयोगों को सम्पन्न किया है, जो दो अद्यतन अन्वेषणों के संयाजन का लाभ उठाता है, यथा, अनुप्रयुक्त वैद्युत क्षेत्र प्रकाश-प्रेरित समदैशिक प्रावस्था से नेमेटिक तरल क्रिस्टलीय प्रावस्था में वापसी को तीव्र गति से ला सकता है, और पुन:प्रवेशी मध्यजेनिक पद्धति में प्रकाश-प्रेरित प्रावस्था अधिक क्रमबद्ध हो सकती है। समदैशिक-नेमेटिक-स्मेक्टिक ए-पुन:प्रवेशी नेमेटिक क्रम को दर्शाते तरल क्रिस्टल के लिए



चित्र 1: (क) तापमान-वोल्टता प्रावस्था आरेख (ख) शिथिलन काल की वोल्टता निर्भरता, वैद्युत क्षेत्र के तीव्र प्रभाव को दर्शाते हुए

तैयार अनोखे तापमान-वैद्युत क्षेत्र प्रावस्था आरेख दर्शाते हैं कि वैद्युत क्षेत्र सभी रूपांतरणों को प्रभावित करता है, किंतु उसका प्रभाव साम्यावस्था पुन:प्रवेशी नेमेटिक से प्रकाश-प्रेरित स्मेक्टिक ए रूपांतरण के लिए अधिकतम है [चित्र 1ए]। विभिन्न रूपांतरणों के पार, असाम्यावस्था स्थितियों में दोनों प्रकाशरसायनिक तथा पश्च शिथिलन प्रक्रियाओं की गतिकी के अध्ययन के लिए अस्थायी मापनों को सम्पन्न किया गया है। प्रत्येक मामले में, तापीय पश्च शिथिलन के त्वरण के लिए वैद्युत क्षेत्र पर ध्यान दिया जाता है, और विशेषतया पुन:प्रवेशी प्रावस्था की पुन:प्राप्ति में, काल के तीन क्रमों के परिमाण से शीघ्रता लाई जाती है [चित्र 1बी]। प्रकाशप्रेरित नैनोपृथक्करण से संबद्ध आण्विक क्रियाविधि से प्रारंभ करते हुए, विशेषतया पुन:प्रवेशी रूपांतरण के मामले में,त्वरण के लिए संभाव्य कारणों की जाँच की जाती है [चित्र 2]।



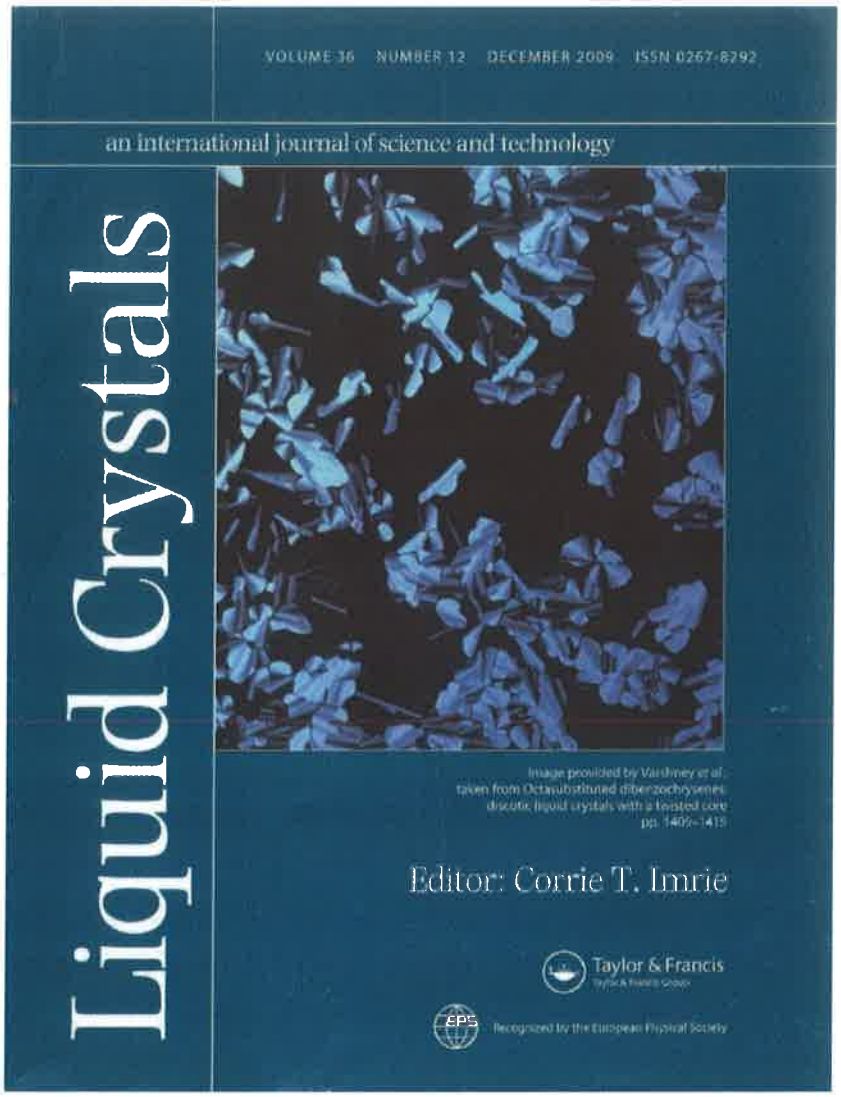
चित्र 2: (ए,बी,सी) साम्यावस्था(बाए पैनल)और प्रकाश प्रेरित (दाए पैनल)में आण्विक व्यवस्थापनों का आरेखीय निरूपण। प्रकाश-अनुकारित एसएमए प्रावस्था में नैनोप्रावस्था पृथक्करण पर विशेष रूप से ध्यान दें (पैनल सी)। (डी),(ई) और (एफ) में मैक्रोफोटोग्राफ अनावरित (यूवी) और आवरित(यूवी रहित)क्षेत्रों में संरचनात्मक पैटर्न को दर्शाते हैं, जो (ए), (बी) और (सी) में दी गई स्थितियों के सदृश हैं।

यह तत्व, जो बौल्डर ग्रुप द्वारा आण्विक अनुकार जाँच से समर्थित है, वैद्युत क्षेत्र की अनुपस्थिति में ऐसी प्रणालियों में मंदतर अनुक्रिया का स्पष्टीकरण देता है। वैद्युत क्षेत्र के कारण उत्पन्न त्वरण, क्षेत्र के अनुप्रयोग द्वारा *सिस* एवं *ट्रान्स* समावयवों के बीच संभाव्य अवरोध के उतरने के कारण है। पुन:प्रवेशी रूपांतरण पर वैद्युत क्षेत्र का बृहत्तर प्रभाव प्राय: यह सुझाव देता है कि आण्विक परिसर में अस्पष्ट परिवर्तन पुन:प्रवेशी प्रावस्था को स्थिर/अस्थिर बनाता है। इन विशिष्टताओं से हमारे विचार को पुष्टि मिलती है कि यूवी गहनता के अत्यंत कम परिमाण भी (कुछ मैक्रो वाट/ cm^2) पुन:प्रवेशी प्रावस्था से संबंधित रूपांतरण में बृहत् अंतर ला सकता है।

<u>जाँचकर्ता</u>: एस.श्रीदेवी, एस.कृष्णप्रसाद और गीता जी.नायर

6.4 गूँथे गए क्रोड युक्त डिस्कासीय तरल क्रिस्टल

नए डिस्काटिक्स के अभिकल्प और संश्लेषण में हमारी सतत अभिरुचि, जो कार्बनिक पदार्थ विज्ञान के लिए मूलभूत महत्व की है, ने आक्टाप्रतिस्थापित डाईबेंज़ोक्रैसीन (डीबीसी) के अभिकल्प और संश्लेषण को प्रेरित किया। अतएव, परंपरागत पद्धति द्वारा किरल एवं अकिरल आक्टाप्रतिस्थापित डीबीसी की श्रेणियों को तैयार किया जाता है और उनके तरल क्रिस्टलीय गुणधर्मों की जाँच प्रकाशिक सूक्ष्मदर्शिकी एवं एक्स-किरण विवर्तन अध्ययनों के द्वारा की जाती है। दीर्घ परिधीय अलिफेटिक कडियों युक्त अकिरल व्युत्पन्न व्यापक तापीय श्रेणी पर षट्कोणीय तथा आयताकार स्तम्भीय मध्यप्रावस्थाओं को दर्शाते हैं, जबकि वे जिनकी कडियाँ लघु हों, केवल षट्कोणीय अथवा अधिक क्रमबद्ध स्तम्भीय प्रावस्थाओं को दर्शाते हैं। किरल व्युत्पन्न केवल षट्कोणीय स्तम्भीय मध्यप्रावस्थाओं को दर्शाते हैं। डीबीसी क्रोड का एमएम2 ऊर्जा अल्पतमीकरण गुंथी संरचना को दर्शाता है।



जर्नल का मुखपृष्ठ जिसमें अध्ययन का अंश छपा है। (दिसम्बर 2009 में प्रकाशित)।

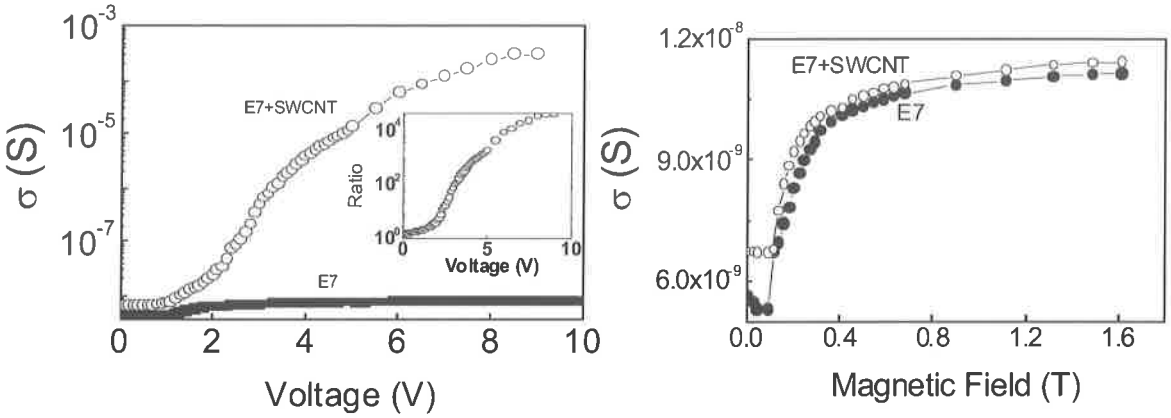
स्वत:प्रवर्तित डीरेसमैज़ेशन रसायन में अधिक महत्वपूर्ण विषयों में से एक है। जब रेसमिक अणु क्रिस्टलीकृत होते हैं और तरल क्रिस्टलीय प्रावस्थाओं में भी डीरेसमैज़ेशन हो सकता है। तथापि, अकिरल या रेसमिक अणुओं युक्त डिस्काटिक स्तम्भीय प्रावस्थाओं में स्पष्ट रूप से स्वत:प्रवर्तित डीरेसमैज़ेशन दर्शाया नहीं गया है। हमने पहली बार, हमारे द्वारा संश्लेषित डीबीसी मिश्रणों में से एक की स्तम्भीय प्रावस्था में डिस्क सदृश अणुओं के स्वत:प्रवर्तित डीरेसमैज़ेशन (किरल विभेदन) को देखा है। अणु सपाट दीखते हैं, किंतु ऐसा नहीं, वे कुछ गुंथित होते हैं। इलेक्ट्रानिक तथा कम्पायमान वृत्तीय डाईक्रोइस्म (ईसीडी और वीसीडी) सूक्ष्मदर्शिकी के उपयोग से हमने पता लगाया कि अक्षीय किरालिटि सहित ऐसे रेसमिक

डिस्क-सदृश अणुएँ सूक्ष्मदर्शिकी तौर पर किरल क्षेत्रों में पृथकीकृत होते हैं। उच्च मात्रा के ईसीडी संकेत किरल अतिसंरचनाओं के निर्माण को अनावरित करते हैं, जैसे किरल कॉलमों की अतिकुण्डलीदार संरचनाएँ तथा उसी व्यवस्थापन युक्त किरल कॉलमों की जोडी गई संरचनाएँ।

जाँचकर्ता: संजय के वार्ष्णेय और वीणा प्रसाद
सहयोगी : एच.नागायामा, एम.गोटो, एफ.अराओका, के.इशिकावा और एच.टकेज़ोए, टोकियो इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नालजी, जपान

6.5 नेमेटिक तरल क्रिस्टल-कार्बन नैनोट्यूब सम्मिश्रों में बृहत् वैद्युत चालकत्व को समझना

कार्बन नैनोट्यूब (सीएनटी) बहु प्रकार्यात्मक नैनोसामग्री है, जिसके असामान्य वैद्युत, तापीय तथा प्रकाशिक गुणधर्म हैं। एनिसोट्रोपीय गुणधर्मों को बृहत् तौर पर समझने के लिए सुव्यवस्थित नमूने को तैयार करना, तथापि, एक चुनौतिपूर्ण कार्य है। सीएनटी यों के लिए परिक्षेपी माध्यम के तौर पर तरल क्रिस्टलों (एलसी) के प्रयोग, तथा सीएनटी अनुकूलन को प्राप्त करने के लिए बाह्य क्षेत्रों का उपयोग करते हुए एलसी अणुओं के पुनरनुकूलन की जाँच के प्रयास किए गए हैं। इस प्रक्रिया का लाभ यह है कि बाह्य क्षेत्रों का सीएनटी पर सीधे असर की आवश्यकता नहीं है। ऐसी परिघटना अत्यंत रोचक है, क्योंकि साधनों के अनुप्रयोगों में जहाँ वैद्युत चालकत्व जैसे प्राचलों को नेमेटिक एलसी पर कार्यरत क्षेत्रों द्वारा निम्न मान से उच्च मान तक स्विच किया जा सकता है। हमारे कार्य के लिए प्रेरणा यह थी कि पूर्ववर्ती कुछ रिपोर्टें एलसी-सीएनटी सम्मिश्रों के वैद्युत चालकत्व में कई श्रेणी की परिमाण वृद्धि दर्शाती हैं, जब पुनरनुकूल वैद्युत क्षेत्रों का प्रयोग किया जाता है। इसके विपरीत, जो भी हो, पुनरनुकूलन के लिए अगर चुम्बक क्षेत्र का प्रयोग किया जाता है तो वृद्धि बहुत कम है। इस विशिष्टता को समझने के लिए, हमने एलसी-सीएनटी सम्मिश्र पद्धति पर विस्तृत तथा व्यवस्थित मापन सम्पन्न किया है।



चित्र 3: विशुद्ध एलसी (भरे चिह्न) तथा एलसी+एसडब्ल्युसीएनटी सम्मिश्र (विवृत्त चिह्न) के लिए वैद्युत चालकत्व σ की वोल्टता एवं चुम्बकत्व क्षेत्र निर्भरता। इन दोनों प्रणालियों के चालकत्व का अनुपात दिखाया गया है।

चित्र 3 में एलसी-सीएनटी सम्मिश्र σ के वैद्युत चालकत्व को दोलन वोल्टता व अनुप्रयुक्त चुम्बकत्व क्षेत्र के फलन के तौर पर दिखाया गया है। तुलना के लिए विशुद्ध एलसी नमूने के डाटा, जो अनिवार्यतया वैद्युत रोधक के तौर पर कार्यरत है, भी दिए गए हैं। सीएनटी सम्मिश्र के लिए, वैद्युत क्षेत्र मामले में σ चार कोटि परिमाण से बढ़ता है, जबकि अनुकूलन क्षेत्र के तौर पर चुम्बक क्षेत्र के साथ, वृद्धि, शून्य क्षेत्रों के लिए गुणक से दो उच्चतर है। यह संभव हो सकता है कि अनुकूलन चुम्बक क्षेत्र मापनों में अपूर्ण है। परावैद्युत अचर के मापन पुष्ट करते हैं कि दोनों मामलों में पुनरभिविन्यास में संतृप्ति प्राप्त करने के लिए प्रयुक्त क्षेत्र पर्याप्त है। महत्वपूर्ण है कि, वैद्युत क्षेत्र प्रेरित पुनरनुकूलन मामले में परावैद्युत डाटा, चालकत्व वृद्धि के साथ सहवर्तिता दिखाते हुए परिपथ धारा मान में बृहत् वृद्धि दर्शाता है, फलस्वरूप मध्यम वोल्टताओं में भी परावैद्युत भंजन की स्थिति देखी जा सकती है। इस चर्चा के लिए समर्थक सबूत उपलब्ध कराने के लिए, हमने ऐसी परावैद्युत भंजन परिघटना के साथ जुडे हुए स्थानीय तापन प्रभावों की जाँच की। जब एलसी-सीएनटी सम्मिश्र पर स्थानीय तापन प्रभाव के दृश्य सबूत को प्राप्त करने के लिए वैद्युत क्षेत्र का अनुप्रयोग किया जाता है, ध्रुवण प्रकाशिक मैक्रोस्कोपी प्रकाशिक प्रेक्षण किए गए। जब वोल्टता 8वो के मान पर पहुँचती है, स्थानीय तापन इतना प्रबल बन जाता है कि पदार्थ नेमेटिक से

समावयवी रूपांतरण से होकर गुजरता है, जो हमारे मत का सबूत है। इन प्रेक्षणों के आधार पर, हमारा सुझाव है कि पूर्व में रिपोर्ट किए गए वैद्युत चालकत्व में वृद्धि की बृहत् मात्रा तथा वर्तमान जाँच के अनुसार पुनरनुकूलन प्रक्रिया के दौरान प्राप्त मात्रा सीएनटी के अंतर्निहित गुणधर्म के कारण नहीं है, और परावैद्युत भंजन परिघटना व परिणामी स्थानीय तापन प्रभावों पर ध्यान दिया जाना है।

<u>जाँचकर्ता</u>: वी.जयलक्ष्मी और एस.कृष्ण प्रसाद

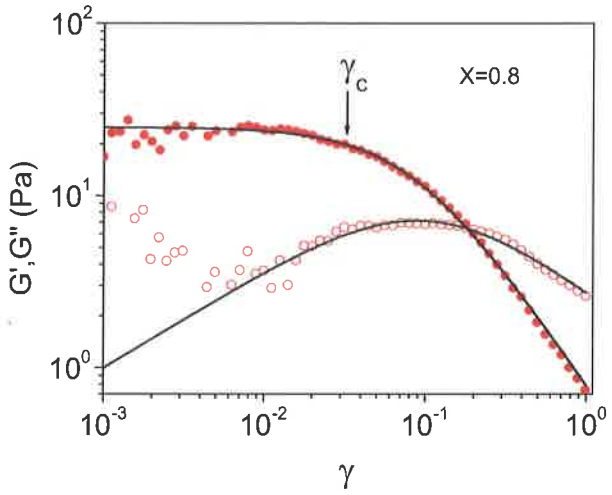
6.6 प्रकाशसक्रिय अतिथि-अतिथेय नेमेटिकों में फोटोफ्लेक्सोइलेक्ट्रिसिटि का प्रेक्षण

नेमेटिकों में फोटोफ्लेक्सोइलेक्ट्रिसिटि के लिए सामान्यीकृत मुक्तावस्था की तीन डिग्रियों की आवश्यकता है:वैद्युत, यांत्रिक एवं प्रकाशिक[3]। हमने एज़ो-बंध के ट्रान्स-सिस फोटोऐज़ोमरैज़ेशन पर आधारित प्रकाशिक मुक्ति की डिग्री को दर्शाती हुई अतिथि-आतिथेय नेमेटिक प्रणालियों में फ्लेक्सोइलेक्ट्रिक प्रभाव की जाँच की है। जबकि आतिथेय प्रणालियाँ वाणिज्यिक रूप से उपलब्ध मिश्रण हैं, वांछित प्रकार्य युक्त प्रकाशसक्रिय अतिथि वस्तुओं को हमारी प्रयोगशाला में तैयार की गईं। एक्टिनिक प्रकाश ($\lambda \sim 365$ nm) द्वारा प्रतिदीप्ति के अधीन, क्षैतिज विद्युत क्षेत्रों में समट्रोपीय नेमेटिक परतों में, 10एस के क्रम के शिथिलन काल के साथ बंकन फ्लेक्सोइलेक्ट्रोट्रोपीय प्रभाव की स्पष्ट, प्रतिलोम वृद्धि (अर्थात् समतलस्थित वैद्युत क्षेत्र के कारण क्रॉसित ध्रुवकों के बीच संचारित प्रकाश गहनता की वृद्धि) देखी गई। पश्च शिथिलन नीले प्रकाश प्रतिदीप्ति के कारण थी। गहरे तथा हल्के फ्लेक्सोरेस्पान्स की डी.सी.वोल्टता निर्भरता फ्लेक्सोसिद्धांत के पूर्वानुमानों के अनुसरण में थी। ए.सी.वोल्टता से उत्तेजित फ्लेक्सो-दोलनों की यूवी आयाम वृद्धि भी देखी गई। फोटोफ्लेक्सो अनुक्रिया के बृहत् और सतह योगदानों के सापेक्ष्य महत्व पर विचार करते हुए, ये प्रायोगिक विशिष्टताएँ सतह ध्रुवीकरण से बृहत् योगदानों का सुझाव देती हैं। सेल की दीर्घ यूवी प्रतिदीप्ति (~कुछ मिनट) के फलस्वरूप समट्रोपीय से आनत (शंखवकार) अभिविन्यास में दृढीकृत रूपांतरण देखा गया, जिससे आदेश सतह की उपस्थिति की सूचना मिलती है।

जाँचकर्ता: एस.कृष्ण प्रसाद, उमा एस.हिरेमठ और सी.वी.येलमग्गड
सहयोगी : ए.जी.पेट्रोव, वाई.मेरिनोव और जी.हडजिह्रोस्तोव, इन्स्टिट्यूट ऑफ सालिड स्टेट फिसिक्स, बल्गेरिया

6.7 तरल क्रिस्टल जेल की मृदु काँच रियोलजी

नवीन एकलपरिक्षिप्त डाईपेप्टाइड के साथ,जो स्वयं तरल क्रिस्टल है, जिलेटकृत नेमेटिक तरल क्रिस्टल (एनएलसी) का व्यापक रियोलाजिकल अभिलक्षणन सम्पन्न किया गया है। अध्ययनों के लिए जिलेटर के विभिन्न संकेंद्रणों(X=0.2 से 10, जहाँ Xएनएलसी में जिलेटर का भार% है) के अनेक सम्मिश्रों को तैयार किया गया। सभी नमूनों ने न्यूटोनियन प्लेट्यू क्षेत्र के बिना निम्नतर अपरूपण दरों परअपरूपण पतलापन दर्शाया, जो जेल के प्ररूपी है। रैखिक तथा अरैखिक क्षेत्र में गतिक दोलन मापनों ने निम्न विशिष्टताएँ दिखाई: (i)निम्नतर आवृत्तियों पर लघु अपरूपण दोलन डाटा ने संग्रहण (G') एवं हानि (G") माड्युलै का अशक्त शक्ति नियम निर्भरता दर्शाई। (ii) निर्दिष्ट क्रांतिक श्रांति आयाम (γ_c) के ऊपर दोनों G' और G" श्रांति निर्भर बने और G' ने एकरूप घटौति दिखाई, एवं G" ने घटने से पूर्व शिखर दिखाया। (iii) γ_c के ऊपर, अरैखिक विस्कोइलास्टिक क्षेत्र में, G' और G" में क्षय का वर्णन शक्ति-नियम आचरण से किया जा सकता है, अर्थात् G' ~ $\gamma^{-\nu'}$ और G" ~ $\gamma^{-\nu''}$। प्राप्त घातांक ν''~ $\nu'/2$ व्यंजक का अनुसरण करता है। (iv) काक्स-मर्ज़ के अधिस्थापन की विफलता। ये विशिष्टताएँ



X=0.8 के लिए श्रांति आयाम γ के फलन के तौर पर G' (भरे वृत्त) एवं G" (विवृत्त वृत्त) डाटा। γ_c के ऊपर, G' एकरूप घटौति दर्शाता है, और G" घटने से पहले शिखर दिखाता है, मृदु कांच-सदृश पदार्थों (एसजीएम) की विशिष्टताएँ हैं ।

सामान्यतया मृदु पदार्थों में देखे गए मृदु कांच-सदृश तत्वों के लक्षण हैं, जैसे झाग, गारा, आदि। आगे, ये परिणाम घटनाक्रियावैज्ञानिक मॉडल, जो साफ्ट ग्लास रियोलाजिकल (एसजीआर) माडल कहलाता है, जिसका प्रस्ताव मृदु कांच-सदृश पदार्थों (एसजीएम) में देखे गए सार्वत्रिक रियोलाजीय आचरण के वर्णन के लिए किया गया, के पूर्वानुमान के साथ गुणात्मक ढ़ंग से सहमत होता है।

<u>जाँचकर्ता:</u> गीता जी.नायर, आर.भार्गवी, एस.कृष्ण प्रसाद, वी.जयलक्ष्मी और सी.वी.येलमग्गड

6.8 एलसी सेलों का डीएससी और ताप-रियालजी

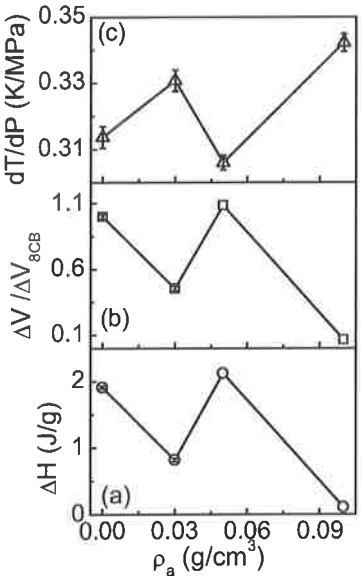
उपरोक्त उसी प्रणाली के कुछ जेलों (X=1,2,4 व 10) पर विभेदी स्कैनिंग केलोरीमापी (डीएससी) व ताप-रियालजीय मापन सम्पन्न किए गए हैं। X=2 व 4 के लिए, डीएससी स्कैन ने नेमेटिक से समावयवी (N-I) प्रावस्था रूपांतरण के पार द्वि-शिखर प्रोफाइल दर्शाया, जो एरोसिल कणों से रूपित तरल क्रिस्टल सम्मिश्रों में देखे गए यादृच्छिक-तनूकरण से यादृच्छिक-क्षेत्र पारण को याद दिलानेवाली विशिष्टता है। तापमान के फलन के तौर पर मापित G' और G" डाटा ने डीएससी में देखे गए दो शिखरों के अनुसरण में दो सोपान-सा विचरण दर्शाया, यद्यपि वह तापमान की विसंगति के साथ हो। माना जाता है कि ये दोनों रूपांतरण क्रमश: जेल से नेमेटिक सोल तथा नेमेटिक सोल से समावयवी सोल प्रावस्था रूपांतरणों के अनुसरण में हैं। एनिसोट्रोपीय सोल प्रावस्था के द्वारा नेमेटिक जेल से समावयवी सोल तक रूपांतरणों से इन परिवर्तनों को जोडने की संभाव्यता की जाँच के लिए प्रयोग सम्प्रति जारी हैं।

<u>जाँचकर्ता:</u> गीता जी.नायर, आर.भार्गवी, एस.कृष्ण प्रसाद और सी.वी.येलमग्गड

6.9 उच्च दाब अध्ययन

(i) तरल क्रिस्टलों पर परिरोध के प्रभाव दोनों मूलभूत तथा प्रौद्योगिकीय दृष्टिकोण से रोचक हैं। तरल क्रिस्टलों पर परिरोध प्रभाव की जाँच इसलिए रोचक हैं कि, (i) तरल क्रिस्टल (एलसी) अनुवादात्मक तथाअनुकूलन क्रम की विभिन्न डिग्रियों के साथ भिन्न भिन्न प्रावस्थाएँ दर्शाते हैं, (ii) रूपांतरण द्वितीय श्रेणी अथवा कहे कि अशक्त प्रथम श्रेणी के हैं (iii) एलसी मृदु पदार्थों के प्रारूपी प्रतिनिधि हैं (iv) परिरोध मैट्रिक्स द्वारा प्रवर्तित अस्तव्यस्तता की अनुक्रिया दीर्घ श्रेणी के हैं (v) आतिथेय मैट्रिक्स के साथ रसायनिक रूप से अनुक्रियात्मक नहीं है। एनोपोर, न्यूक्लियोपोर जैसे पूर्वसंविरचित परिरोधी मैट्रिक्स का उपयोग करते हुए, जिनमें रिक्तियाँ सुस्पष्ट रंध्र आमापों सहित अत्यंत नियमित हैं अथवा जैविक झिल्लियाँ, जैसे मिल्लिपोर, सिनपोर जहाँ रंध्र आमाप का बृहत् वितरण और कोटर अंतरसम्पर्कित हैं, प्रतिबंधित ज्यामिति को प्राप्त किया जा सकता है। इन स्थितियों में देखी गई ज्यामितीय रूप से प्रवर्तित अस्तव्यस्तता को ~7 nm व्यास के सिलिका गोलों से रूपित एरोसोल कहलानेवाले नेटवर्क में तरल क्रिस्टल से प्राप्त किया जा सकता है, जिनकी सतहें हैड्रोफिलिक अथवा हैड्रोफोबिक परस्परक्रियाओं के लिए सजाई जाती हैं। एरोसोल नेटवर्क का लाभ यह है कि केवल सिलिका कणों के संकेंद्रण को बदलते हुए यादृच्छिक अव्यवस्था को नियंत्रित कर व्यवस्थापित किया जा सकता है। कणों के बीच की परस्परक्रिया के फलस्वरूप निर्मित नाजुक हैड्रोजन बंध नेटवर्क से स्वस्थाने अव्यवस्था सृजित होती है, जिससे जाँच की जानेवाली एलसी सामग्रियों में विभिन्न प्रावस्था रूपांतरणों पर शमित यादृच्छिकता का असर हो सकता है। हैड्रोफिलिक एरोसोल कणों युक्त तरल क्रिस्टल मिश्रण के सम्मिश्रों में नेमेटिक-समावयवी रूपांतरण की प्रथम उच्च दाब जाँच हमने सम्पन्न की है। एरोसोल कणों को 12 घंटों के लिए ~200 °C के तापमान पर डीगैस कर सुखाया गया। एरोसाल तथा 8सीबी मिश्रणों को सामान्यतया प्रयुक्त विलायक मिश्रण प्रक्रिया से तैयार किया गया। एरोसोल संकेंद्रण युक्त मिश्रणों के लिए पूर्ववर्ती अध्ययनों के आधार पर <0.1 को मृदु जेल माना जाता है, एवं >0.1 को कडा जेल। नेमेटिक

एलसी में विशुद्ध तथा एरोसोल संकेंद्रण ρ_a = 0.03, 0.05 तथा 0.10 g cm^{-3} युक्त मिश्रणों पर दाब अध्ययन सम्पन्न किए जाते हैं। सभी चार मिश्रणों तथा विशुद्ध सम्मिश्र के लिए दाब-तापमान (पीटी) प्रावस्था आरेख ने दर्शाया कि दाब की पूरी श्रेणी पर डाटा बराबर रहता है, यह सूचित करते हुए कि उन्नत दाबों पर भी नेटवर्क अक्षत रहता है। दाब-तापमान प्रावस्था आरेख का मात्रात्मक विश्लेषण सरल रैखिक, द्वितीय डिग्री पालिनामियल तथा सैमन-ग्लैट्ज़ेल समीकरण का प्रयोग करते हुए सम्पन्न किया गया है, जो प्राचलों के रोचक आचरण दर्शाते है जैसे रूपांतरण तापमान, प्रावस्था सीमा की आनति और अंतरण मात्रा। कक्ष तापमान पर विभेदी स्कैनिंग केलोरीमेट्री का प्रयोग करते हुए आनति (m) मान, एन्थपि मान को मापा गया, और रूपांतरण मात्रा ΔV का परिकलन किया गया, सभी एकरूपता रहित होकर बढते एरोसोल संकेंद्रण के साथ बदलते हैं।



नेमेटिक तरल क्रिस्टल में एरोसोल संकेंद्रण ρ_a पर (a)ΔH और (b)ΔV और (c) आनति dT/dP। पैनल (b) और (c) में, त्रुटि बार प्रयुक्त डाटा अंकितक के आमाप से छोटे हैं।

उच्च दाब अध्ययन नया आयाम जोडता है, यथा, प्रतिबंधित ज्यामितियों में तरल क्रिस्टलीय रूपांतरणों पर दाब का प्रभाव।

<u>जाँचकर्ता:</u> डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद और एन.बापट

(ii) तीव्र रूप से प्रतिदीप्त आक्टुपोलार आक्साडियाज़ोल उत्पादों पर विस्तृत प्रकाशिक ध्रुवण सूक्ष्मदर्शिकी (ओपीएम) एक्स किरण विवर्तन (एक्सआरडी) अध्ययन सम्पन्न किए जाते हैं।

ओपीएम अध्ययनों का उपयोग करते हुए देखे गए तरल क्रिस्टल प्रावस्था कार्यों को एक्सआरडी अध्ययनों ने पुष्ट किया। एक्सआरडी डाटा के विश्लेषण ने उच्च तापमान प्रावस्था में अणुओं की षट्कोणीय व्यवस्था के साथ स्तम्भीय पैकिंग को प्रकट किया, जो आयताकार पैकिंग के साथ निम्न तापमान आनत स्तम्भीय प्रावस्था (Col_{ob}) में रूपांतरित होता है, आनत कोण 83° की श्रेणी में होगा। व्युत्पन्नों में से एक के लिए रूपित जेल अवस्था, जो Col_{ob} पैकिंग युक्त पाया गया है, में एक्स किरण जाँच की गई।

जाँचकर्ता: डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद
सहयोगी : सुरेश दास, प्रकाश विज्ञान तथा फोटोनिक्स अनुभाग रसायनिक विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी प्रभाग राष्ट्रीय अंतरविषयक विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी संस्थान, सीएसआईआर, त्रिवेंद्रम

(iii) असममित तरल क्रिस्टल डाइमर में प्रावस्था क्रम एकअक्षीय स्मेक्टिक ए-द्विअक्षीय स्मेक्टिक ए-एकअक्षीय स्मेक्टिक ए (पुन:प्रवेशी) प्रावस्था, जिसे ध्रुवीय प्रकाशिक सूक्ष्मदर्शी में देखा जाता है, को उच्च विभेदन एक्स किरण विवर्तन अध्ययनों के द्वारा स्पष्टता से देखा जाता है। एक्सआरडी डाटा ने सभी तीन प्रावस्थाओं में परत के अंदर तरल जैसे क्रम के साथ अष्टकोणीय परतदार संरचना को प्रकट किया, यह पुष्ट करते हुए कि यह स्मेक्टिक ए प्रावस्था है।

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

(iv) विस्तृत उच्च विभेदन एक्सआरडी प्रयोग आक्साडियाज़ोल क्रोडों से बने ट्रिस(एन-सालिसैलिडिनीएनिलीन) पर किए जाते हैं। परिणाम दर्शाते हैं कि सभी व्युत्पन्नो ं में लैटिस की 2 विमीय षट्कोणीय व्यवस्था के साथ कॉलमों में अणु भरे होते हैं।

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

(v) विस्तृत उच्च विभेदन एक्सआरडी प्रयोग कठोर अंतरक से सहसंयोजकता से जुड़े दो ट्राईफिनाइलीन

पर किए जाते हैं, यथा, π-संयुग्मित ईथाईनील- अथवा बूटाडिनिलब्रिड्ज। इन सभी मिश्रणों के विवर्तन पैटर्न ने निम्न कोण क्षेत्र में चार अथवा अधिक नुकीले शिखरों को दर्शाया जो सूचीयन पर लैटिस के 2 विमीय आयताकार व्यवस्थापन सहित सतम्भीय प्रावस्था में समायोजित हुए। सभी शिखरों को समुचित एचकेएल सूचकांक, और लैटिस प्राचल को प्राप्त करने के लिए सूचीबद्ध किया गया। साथ ही, विवर्तन पैटर्न ने व्यापक कोण क्षेत्र में तीव्र कोर-कोर शिखर दर्शाया, जिससे आण्विक क्रोडों के स्तम्भीय पैकिंग को और पुष्टि मिलती है।

<u>जाँचकर्ता:</u> डी.एस.शंकर राव और संजय कुमार वार्ष्णेय

6.10 डिस्कासीय तरल क्रिस्टलीय डाइमर तथा ट्राइमरों का आण्विक अभिकल्प तथा संश्लेषण

नूतन असममित डिस्काटिक डाइमरों के संश्लेषण तथा मध्यरूपीय गुणधर्मों की जाँच की गई है। इन डाइमरों को इलेक्ट्रान अपूर्ण (एन-प्रकार) आन्थ्राक्विनन तथा इलेक्ट्रान सम्पन्न (पी-प्रकार) ट्राईफिनाइलीन डिस्काटिक मानोमरों के संयोजन से तैयार किया जाता है। मध्यप्रावस्थाओं को ध्रुवीकरणीय प्रकाशिक सूक्ष्मदर्शिकी, विभेदी स्कैनिंग केलोरीमापी तथा एक्स-किरण विवर्तन का उपयोग कर अभिलक्षणित किया जाता है। यहाँ संश्लेषित अधिकांश डाइमर आयताकार स्तम्भीय मध्यप्रावस्था दर्शाते हैं और मिश्रणों में से एक नेमेटिक प्रावस्था भी दर्शाता है। चार्ज आवेश आचरण का अध्ययन यूवी-विस सूक्ष्मदर्शिकी द्वारा किया गया है।

उपरोक्त मिश्रणों के अलावा, हमने अनेक संश्लेषित डाइमरों तथा रैखिक ट्राइमों का भी अभिकल्प कर संश्लेषण किया है। इन डाइमरों का या तो हैड्राक्सिल अथवा एसिटिलाक्सी प्रक्रम समूह है। यहाँ कुछ मिश्रणों ने कक्ष तापमान पर नेमेटिक / कॉलमीय प्रावस्थाओं को दर्शाया है।

जाँचकर्ता: संजय कुमार वार्ष्णेय और वीणा प्रसाद
सहयोगी : एच.मोनोबे, वाई.शिमिज़ु, नेशनल इन्स्टिट्यूट ऑफ अड्वान्सड इंडस्ट्रियल साइन्स एण्ड टेक्नालजी, ओसाका, जपान
एच.ताकेज़ो, एच.नागायामा,टोकियो इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नालजी, टोकियो, जपान

6.11 *π–संयुग्मी डिस्काटिक जुड़वे*

अनम्य अंतरक के द्वारा सहसंयोजकता से संबद्ध दो ट्राईफिनाईल मध्यजेनिक क्रोड युक्त नवीन डिस्काटिक तरल क्रिस्टल, अर्थात्, π-संयुग्मी ईथाईनील- अथवा बूटाडिनील सेतु (टी पी जोडों) का अभिकल्प कर संश्लेषित किया जाता है। टीपी जुडवों के तीन प्रकारों को तैयार किया जाता है। ये टीपी जुडवे विभिन्न डिस्काटिक मध्यप्रावस्थाओं को दर्शाते हैं, जैसे व्यापक तापमान की श्रेणी पर नेमेटिक, स्तम्भीय आयताकार। पाया गया है कि अनम्य अंतरक की लम्बाई तथा β-प्रतिस्थापन महत्वपूर्ण तत्व हैं जो ट्राईफिनाइलीन जुडवों के आण्विक स्व-सम्मुच्चय को नियंत्रित करते हैं। हमारे सर्वोत्तम जानकारी के मुताबिक, बहुमध्यरूपात्मकता को दर्शाते टीपी जुडवों के ये प्रथम उदाहरण हैं।

जाँचकर्ता: संजय कुमार वार्ष्णेय, वीणा प्रसाद और डी.एस.शंकर राव
सहयोगी : हैडियो ताकेज़ो, टोकियो इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नालजी, टोकियो, जपान

6.12 *हैड्रोजन बंध से रूपित नूतन फास्मिड-सदृश एज़ो मिश्रणों का अभिकल्प तथा संश्लेषण*

तरल क्रिस्टलीय गुणधर्मों के प्रवर्तन और/अथवा स्थिरीकरण में हैड्रोजन बंध की क्रांतिक भूमिका अनेक प्रणालियों में पहचानी गई है, जहाँ पर अणुओं का डाइमरीकरण वर्धित संरचनात्मक एनिसोट्रोपी देता है, जो तरल क्रिस्टलीय गुणधर्म दिखाने हेतु मिश्रण के लिए सर्वोन्नत तत्व है। इस दिशा में हमने नई श्रेणी के एज़ो कार्बोक्सिल अम्लों का अभिकल्प कर संश्लेषण किया है, जहाँ पर अणु अंतर-आण्विक हैड्रोजन बंध के द्वारा डाइमर बनने के लिए स्वयं-एकत्रित होते हैं और फास्मिड-सदृश मिश्रण में परिणत होते हैं। एज़ो संयोजन की उपस्थिति इन मिश्रणों में उनके क्रिस्टलीय गुणधर्मों के साथ साथ प्रकाशक्रोमोसम को भी प्रवर्तित करता है।

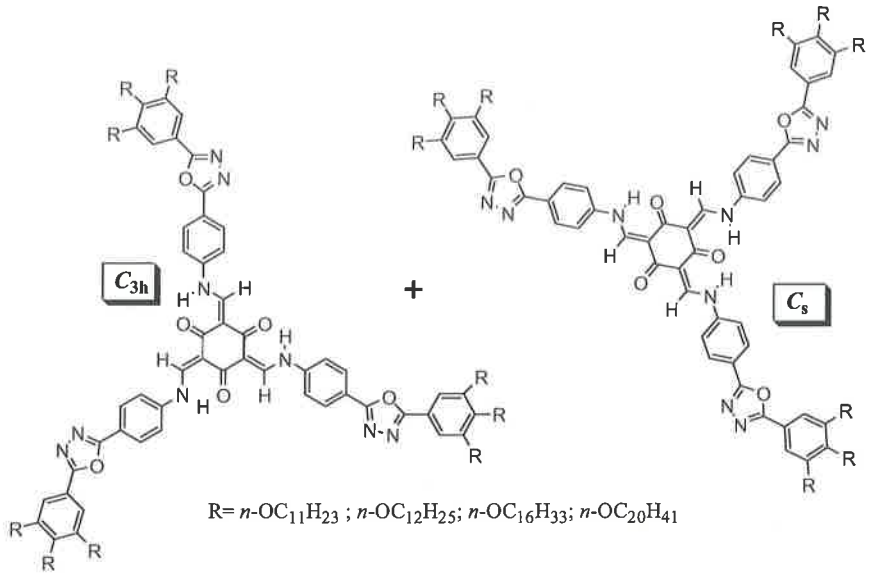
इन मिश्रणों के मध्यरूपात्मक गुणधर्मों का अध्ययन ध्रवीय प्रकाशिक सूक्ष्मदर्शिकी, विभेदी स्कैनिंग केलोरीमापी और एक्स-किरण विवर्तन के उपयोग से किया गया। जाँचों ने दर्शाया कि ये मिश्रण नेमेटिक तथा स्तम्भीय मध्यप्रावस्थाएँ बनते हैं। हमने इन मिश्रणों की नेमेटिक श्रेणी में अपारम्परिक तथा अपूर्व एक्स-किरण विवर्तन पैटर्नों को प्राप्त किया। नेमेटिक प्रावस्था की सही प्रकृति के वर्णन के लिए, संयोजन ग्रुप को बदलते हुए तथा इन प्रणालियों में अल्काक्सी कडियों को परिवर्तित करते हुए मध्यरूपात्मक गुणधर्मों पर संरचना का अध्ययन भी किया गया है।

जाँचकर्ता: एन.जी.नागवेणी, संजय कुमार वार्ष्णेय और वीणा प्रसाद
सहयोगी : एस.डब्ल्यु कांग,चोनबक नेशनल विश्वविद्यालय, कोरिया

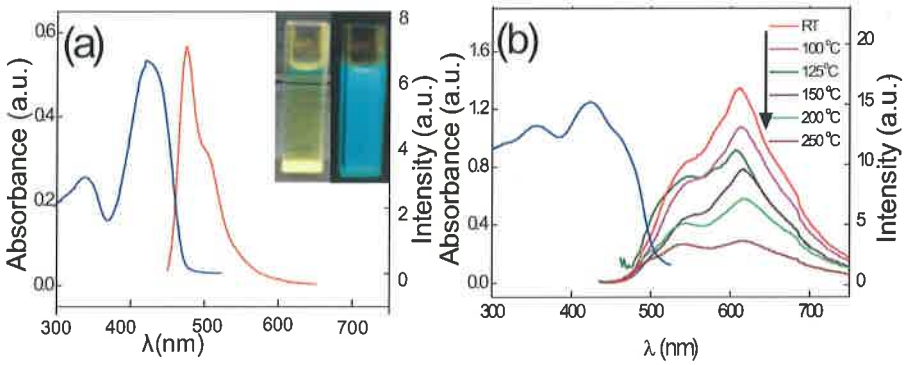
6.13 प्रतिदीप्तिशील, तरल क्रिस्टलीय ट्रिस (एन-सालिसैलिडिनीएनिलीन):संश्लेषण व अभिलक्षणन

1,3,4-आक्साडियाज़ोल फ्लौरोफोर युक्त ट्रिस(एन-सालिसैलिडिनीएनिलीन)(टीएसएएन) का अभिकल्प तथा संश्लेषण किया गया है (चित्र 1)। इस तरह, फ्लूरोफोर के उपयोग से हमने डिस्काटिक टीएसएएन के मध्यरूपात्मक आचरण और प्रकाशभौतिक गुणधर्मों पर असर की जाँच की है। 1,3,4-आक्साडियाज़ोल युक्म ये मिश्रण C_{3h} तथा C_s घूर्णन सममितियों युक्त दो कीटो-एनेमिन टौटोमेरिक रूपों के अपृथक्करणीय मिश्रण में पाए जाते हैं, तथा अनेक पूरक अध्ययनों द्वारा यथा साबित व्यापक तापीय श्रेणी पर तरल स्तम्भीय (Col) प्रावस्था में स्व-समुच्चयित होते हैं। गुणात्मक प्रकाशभौतिक अध्ययन दोनों घोल तथा तरल कॉल अवस्थाओं में उनके उत्सर्जन अभिलक्षणों को प्रकट करता है (चित्र 2)। उल्लेखनीय रूप से, घोल नीले प्रतिदीप्ति (λ = 474 nm) दर्शाते हैं, जबकि काँचीय कॉल फिल्म संरक्षित उत्सर्जन आचरण तथा दो-विमीय (2D) क्रम को दर्शाती हैं। अतएव हमने टीएसएन की आण्विक स्व-समुच्चयन तथा प्रकाश उत्पादन क्षमता को सुधारने के सरल मार्ग को अनावरित किया है। महत्वपूर्ण है कि, कुछ नूतन आक्साडियाज़ोल- आधारित मध्यस्थों का संश्लेषण किया गया है, जो प्रकाश

उत्सर्जक तरल क्रिस्टलों के संश्लेषण में उपयोगी होंगे।



***चित्र** 1: 1,3,4-आक्साडियाज़ोल फ्लूरोफोर वहन करते टीएसएन की आण्विक संरचना*

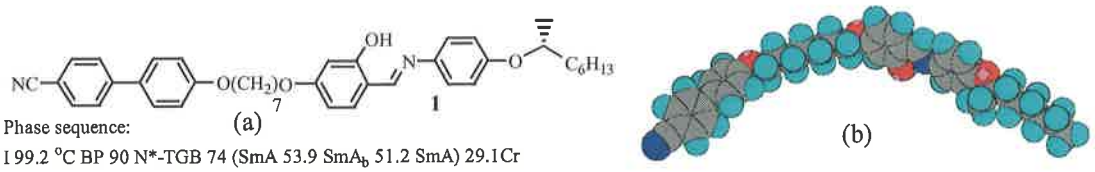


***चित्र** 2. पैनल (ए): टीएचएफ घोल (2.3×10^{-6} M) में टीएसएएन में से एक के लिए प्राप्त अवशोषण स्पेक्ट्रमी (नीला चिह्न) और उत्सर्जन स्पेक्ट्रमी (नारंगी चिह्न) (420nm पर उत्तेजित);आंतरिक चित्र 365 nm के प्रकाश की प्रतिदीप्ति के पूर्व देखे गए (बाए) और बाद (दाए) घोल के चित्रों को दिखाता है पैनल (बी): पतली फिल्म के लिए तापमान के प्रकार्य के तौर पर कक्ष तापमान पर पतली फिल्म अवशोषण स्पेक्ट्रमी (बाए) और उत्सर्जन स्पेक्ट्रमी(दाए)।*

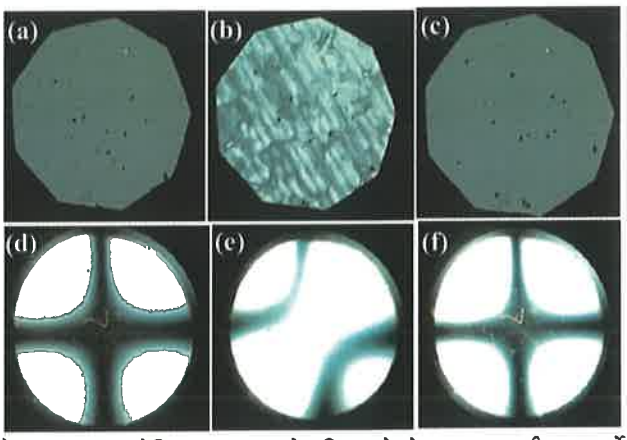
<u>जाँचकर्ता:</u> सी.वी.यलमग्गड, ए.एस.अचलकुमार, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद

6.14 किरल तरल क्रिस्टल डाइमर में नए थर्मोट्रोपीय पुन:प्रवेशी आचरण

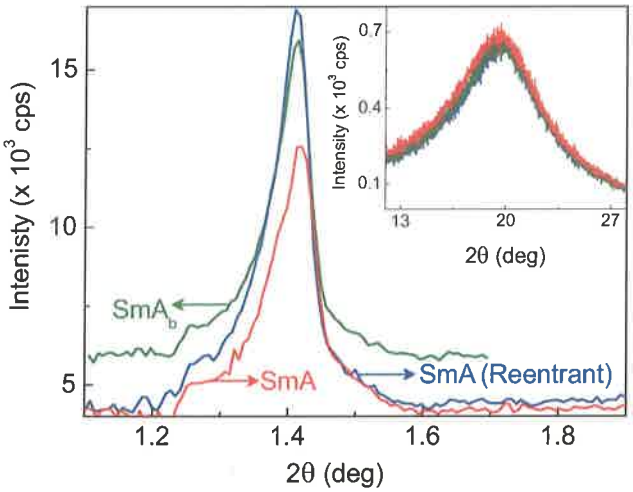
हेप्टामीथाइलीन अंतरक (चित्र 1)के द्वारा अंतरसंयोजित सियानोबैफिनाईल व किरल सालिसैला डिमीन खण्डों युक्त प्रकाशिक तौर पर सक्रिय तरल क्रिस्टल डाइमर का संश्लेषण तथा अभिलक्षणन किया गया है। आर्थोस्कोपीय(चित्र 2ए-सी), कोनोस्कोपीय(चित्र 2डी-एफ) तथा एक्सआरडी अध्ययनों (चित्र 3) का संयोजन इस नए डाइमर की विशिष्ट प्रावस्था आचरण को स्पष्टतया स्थापित करता है। विशेषतया, यह अपूर्व पुन:प्रवेशी प्रावस्था क्रम को प्रदर्शित करता है, यथा, एकलअक्षीय स्मेक्टिक ए (SmA)- द्विअक्षीय स्मेक्टिक ए (SmA_b) - एकलअक्षीय एसएमए प्रावस्था, नीली प्रावस्था के नीचे (बीपी) - किरल नेमेटिक (N*) - मरोड दाना सीमा(टीजीबी) प्रावस्थाएँ(चित्र 1)। माना जाता है कि इस डाइमर के सुरभित क्रोड के समीप स्थित किरल केंद्र सहित सालिसैलाडिमीन क्रोड की उपस्थिति उसके अनोखे आचरण के लिए एक महत्वपूर्ण संरचनात्मक (प्राय: अनम्यता/स्टीरियोरसायनिक के तौर पर) तत्व है, यह देखते हुए कि समरूप किरल शिफ आधार डाइमर जो क्रोड से एक कार्बन की दूरी पर है, ऐसे आचरण का समर्थन नहीं करता।



चित्र 1: *प्रकाशिक तौर पर सक्रिय सालिसैलाडिमीन आधारित असममित डाइमर की आण्विक संरचना (ए) तथा ऊर्जा अल्पतमीकृत बंकन-संरचना का स्पेस फिलिंग मॉडल (बी)*



चित्र 2: *समअनुवर्ती तौर पर समायोजित नमूना1के लिए देखे गए (ए-सी) आर्थोस्कोपीय तथा कोनोस्कोपीय पैटर्नों की सूक्ष्मतस्वीरें: (ए व डी) SmA प्रावस्था, (बी व ई) SmA_b प्रावस्था: नोट करें कि आईसोगैर पूर्णतया पृथक हैं और (सी व एफ) पुन:प्रवेशी SmA प्रावस्था।*



***चित्र** 3: 61°C पर एकअक्षीय SmA प्रावस्था (लाल चिह्न), 53.2 °C पर द्विअक्षीय SmA प्रावस्था (हरा चिह्न) तथा 48 °C पर पुन:प्रवेशी एकलअक्षीय SmA प्रावस्था (नीला चिह्न) के लिए प्राप्त एक्सआरडी पैटर्नों के निम्न-कोण तथा व्यापक-कोण (अंतर्चित्र) क्षेत्र।*

<u>जाँचकर्ता:</u> सी.वी.यलमग्गड, वी.पद्मिनी तमिलेंथी, डी.एस.शंकर राव, जी.जी.नायर और एस.कृष्ण प्रसाद

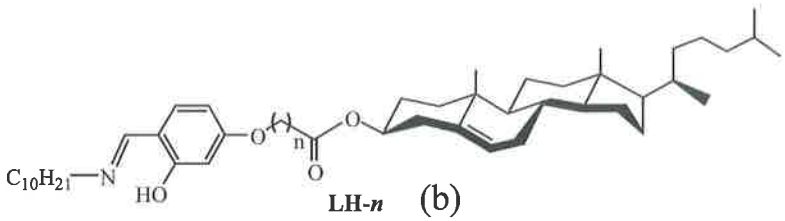
6.15 प्रकाशिक रूप से सक्रिय, मध्यजेनिक लैंथानाइड सम्मिश्र: संश्लेषण तथा अभिलक्षणन

[LnL(LH)$_2$][X]$_2$ (चित्र 1ए) समीकरण के अनेक लैंथानिडोमेसोजीनों को तैयार कर उनके तापीय आचरण के लिए जाँच की गई है। ये मध्यजीन लिगंडों(एलएच-एन)(चित्र 1बी) से निर्मित हैं, जिन्हें सम-सादृश्यता (4-आक्सिसबूटान-ओयलाक्सि/6-आक्सिहेक्ससनोलोक्सि/8-आक्सिआक्टानोलाक्सि) या विषम-सादृश्यता(5-आक्सिपेंटानोलाक्सि) अंतरक के द्वारा एन-(एन-डीसिल) सालिसैलाल्डिमिन क्रोड युक्त प्रो-मध्यजेनिक कोलेस्ट्राल खण्ड का सहसंयोजकता से संयोजन के द्वारा रूपित किया जाता है। इन लिगंडों का अभिकल्प सुनम्य अंतरक के द्वारा धातु-समन्वयन स्थल से एनिसोमेट्रीय खण्ड के वियुग्मन की हाल ही में बनी संकल्पना पर आधारित है, ताकि निम्नतर तापमानों पर नेमेटिक और/अथवा स्मेक्टिक प्रावस्थाओं का स्थायीकरण हो सके। सम-सादृश्यता अंतरक बहुमध्यरूपात्मक होते हैं जबकि विषम सादृश्यता तुल्यरूप केवल किरल नेमेटिक प्रावस्था को दर्शाता है। इसके विपरीत, सम्मिश्र केवल स्मेक्टिक ए प्रावस्था को दर्शाते हैं (चित्र 2ए) यह सूचित करते हुए कि लैंथनाइड की प्रकृति में विचरण से सम्मिश्र के सामान्य प्रावस्था आचरण पर कोई असर नहीं पडता। लिगंडों तथा सम्मिश्रों

के क्लियरिंग तापमान विषम-सम प्रभाव दर्शाते हैं (चित्र 2बी); सम सदस्य अपेक्षतया उच्चतर रूपांतरण तापमान दर्शाते हैं।

$[LnL(LH)_2][X]_2$ (a)

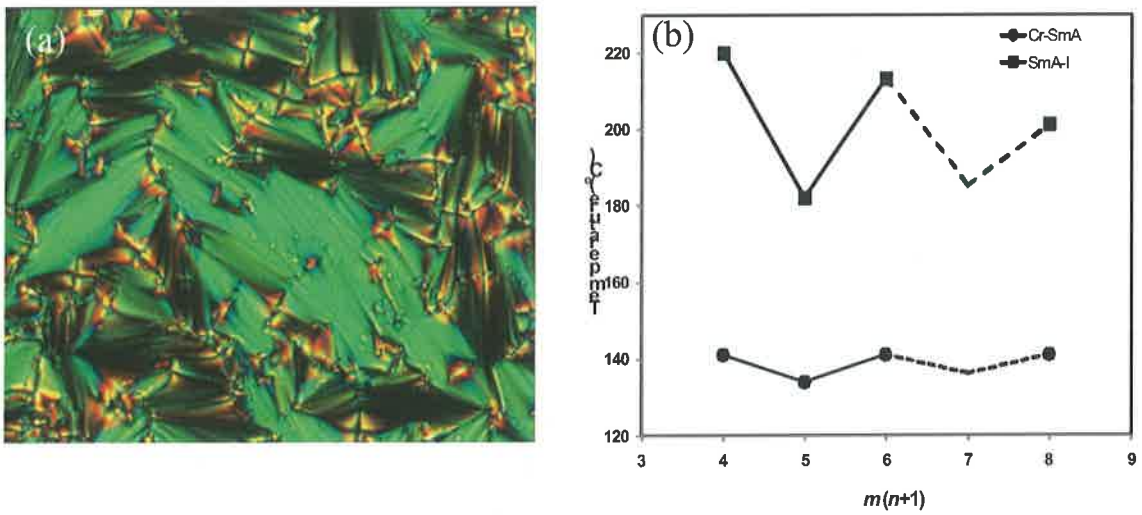
Where X = NO_3 or CF_3SO_3 ; Ln = La, Gd, and Yb
LH = Ligand ; L = Ligand without phenolic proton



LH-*n* (b)

LH-3: n = 3; **LH-4**: n =4; **LH-5**: n = 5; **LH-7**: n = 7

चित्र *1 : (ए) लैंथानिडोमेसोजीनों का सामान्य समीकरण; (बी) लिगंडों की आण्विक संरचना*

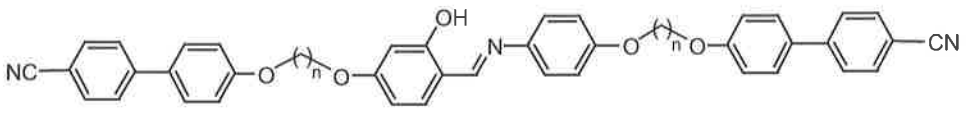


चित्र *2. (ए) सम्मिश्रों (1-7)में से एक की SmA* प्रावस्था के लिए प्रेक्षित संरचनाओं की सूक्ष्मतस्वीरें: पूर्ण विकसित SmA* प्रावस्था की केंद्रीय-शंकु संरचना। (बी) तापन चक्र में गैडोलिनियम (III) के लिए आक्सिआल्कनोलॉक्सि अंतरकों में कार्बन अणुओं (**m = n+1**) की संख्या के रूपांतरण तापमानों की निर्भरता। बिंदुओं को जोडती डैश रेखाएँ सामान्य प्रवृत्ति का सुझाव देती हैं।*

जाँचकर्ता: सी.वी.यलमग्गड, रश्मी प्रभु और जी.शंकर
सहयोगी : डी.डब्ल्यु ब्रूस, रसायन विभाग, यार्क विश्वविद्यालय, यूके

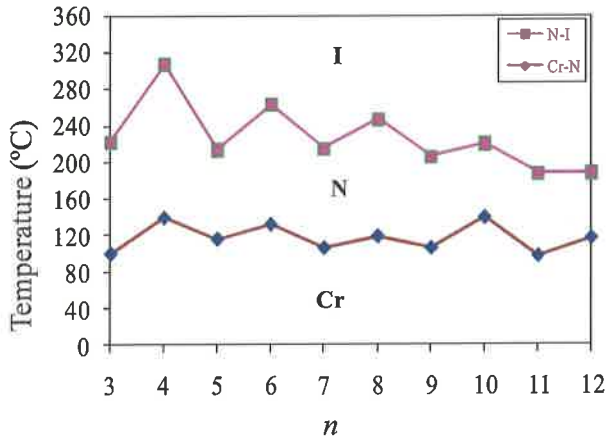
6.16 *सयानोबैफिनाइल तथा सालिसैलाल्डिमीन खण्डों युक्त तरल क्रिस्टल ट्राइमर*

सालिसैलाल्डिमीन आधारित तरल क्रिस्टलीय ट्राइमरों (चित्र 1) का संश्लेषण कर उनके प्रावस्था आचरण के लिए जाँच की गई है। विशेषतया, सुनम्य अंतरकों के द्वारा सालिसैलाल्डिमीन क्रोड के दोनों ओर नेमटोजेनिक सयानोबैफिनाईल खण्डों को सहसंयोजकता से बांधते हुए ये रूपित होते हैं। संरचना-गुणधर्म सहसंबंधों को समझ ाने के लिए आण्विक अभिकल्प चुना गया, और वस्तुत: हमारे सामान्य विचार के आधार पर निसृत हुआ कि सयानोबैफिनाईल एवं सालिसैलाल्डिमीन युक्त आण्विक प्रणालियाँ द्विअक्षीय मध्यप्रावस्था के स्थिरीकरण को समर्थन देते हैं। सभी समजात, आक्टामीथाईलीन-अंतरक को छोडकर, जिसमें वह सदस्य समाहित है जो अतिरिक्त एकलअनुवर्ती स्मेक्टिक प्रावस्था (चित्र 2बी) को स्थायी बनाता है, केवल एकलअक्षीय नेमेटिक प्रावस्था (चित्र 2ए) को दर्शाते हैं। अतएव यह स्पष्ट होता है कि ये ट्राइमर परतदार संरचना की अपेक्षा नेमेटिक संरचना में आण्विक समुच्चय से ज्यादा संगत हैं। यह भी देखा जा सकता है कि यह ट्रैमरीय अभिकल्प, अनुकूल मध्यजेनिक खण्डों युक्त होते हुए भी, द्विअक्षीय मध्यप्रावस्था के स्थायीकरण का समर्थन नहीं करता। विषम-सादृश्यता व सम-सादृश्यता के अंतरण तापमानों, विशेषतया क्लियरिंग तापमानों पर असर काफी स्पष्ट हैं (चित्र 3); सम-सदस्य उच्चतर मान रखते हैं, जो अन्य रिपोर्टों की याद दिलाती है। वर्तमान जाँच ऐसे मिश्रित ट्राइमरों की रसायनिक संरचना तथा भौतिक गुणधर्मों के बीच के संबंध की बेहतर जानकारी के लिए उपयोगी होगी।



***चित्र** 1: सालिसैआल्डिमीन-आधारित तरल क्रिस्टलीय ट्रैमरों की आण्विक संरचना*

***चित्र** 2: (ए) हेप्टामीथाईलीन अंतरक युक्त ट्राइमर के नेमेटिक श्लैएरन संरचना और (बी) ट्रैमर आक्टामीथाईलीन अंतरक की नेमेटिक प्रावस्था के नीचे रूपित SmX प्रावस्था का पैरामार्फोटिक श्लैएरन संरचना के लिए प्राप्त प्रकाशिक सूक्ष्म तस्वीरें*



***चित्र** 3: ट्रैमर श्रेणियों के लिए अंतरकों मेंमीथाईलीन यूनिटों का तापमान बनाम संख्या का प्रावस्था आरेख*

जाँचकर्ता: सी.वी.यलमग्गड और वी.पद्मिनी तमिलेंथी

6.17 *वायु-जल अंतरापृष्ठ पर ज्विट्टरयानिक फास्फोलिपिड एकलपरतों के साथ थयोसयनेट आयनों की परस्पर क्रिया की कम्पन जोड आवृत्ति जनन स्पेक्ट्रमी जाँच*

आयनों की उपस्थिति से अनेक भौतिक-रसायनिक तथा जैविक प्रक्रियाएँ प्रभावित हो सकती हैं। वर्तमान समय में अनेक शोध समूहों द्वारा जल, प्रोटीन और लिपिड पद्धति पर आयन के असर के अध्ययन में काफी रुचि दिखाई जा रही है।

थयोसाइनेट (SCN(-))जिसका पर्याप्त जैविक महत्व है, तीव्र अस्तव्यस्तअनुवर्ती अनियन है, जो लिपिड अंतरापृष्ठों के साथ तीव्र रूप से क्रियारत होता है। अधिकांश मामलों में, यह ठीक से ज्ञात नहीं है कि क्या यह

परस्पर क्रिया लिपिड समूहों के साथ प्रत्यक्ष बंध में है, अथवा किसी प्रकार का परोक्ष संबंध अथवा पृथक्करण। इस अध्ययन में, तरल विस्तरित (एलई) प्रावस्था में थयोसाइनेट अनियनों का ज्विट्टरयानिक फास्फ़ोलिपिड एकलपरतों के साथ परस्पर क्रिया की जाँच सतह दाब-क्षेत्र प्रति अणु (pi-A(L)) समतापी तथा कम्पायमान जोड आवृत्ति जनन (वीएसएफजी) स्पेक्ट्रमी का प्रयोग कर किया जाता है। इस जाँच में दोनों बैपाल्मिटाल फास्फाटिडाईकोलीन (डीपीपीसी) और डाईमिरिस्टाल फास्फाटिडाईलीथनोलमीन (डीएमपीई) लिपिड, जो स्थायी एकलपरत बनते हैं, का उपयोग किया गया है, क्योंकि उनके शीर्ष समूह के विद्युत अपघट्य घोल के साथ भिन्न भिन्न प्रकार से क्रियारत होने की प्रत्याशा है । दोनों लिपिडों के pi-A(L) समतापी SCN(-) घोलों के साथ सम्पर्क में आने पर एकलपरतों की तीव्र विस्तृति की सूचना प्राप्त होती है। वीएसएफजी स्पेक्ट्रमी के सी-एस क्षेत्र से निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि अनियन की उपस्थिति लिपिड कडियों के अनुरूपण को काफी अस्तव्यस्त करती है। अंतरापृष्ठीय जल संरचना भी जटिल प्रकार से अस्तव्यस्त होती है। सीएन स्पेक्ट्रमी क्षेत्र में दो स्पष्ट थयोसाइनेट समूह भी देखे गए हैं, यह सिद्ध करते हुए कि एससीएन (-) ज्विट्टरयानिक फास्फोलिपिडों के साथ संबद्ध होते हैं।

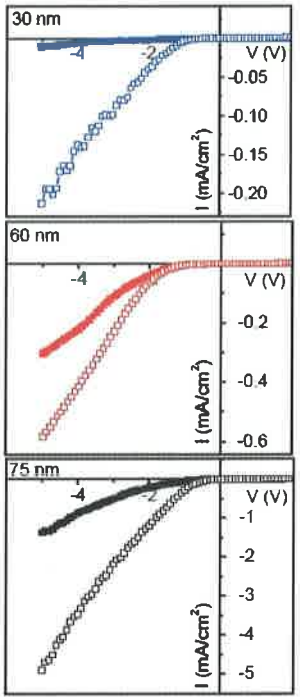
जाँचकर्ता: विश्वनाथ.पी
सहयोगी : अरोती ए, लियोन्टिडिस ई, रसायन विभाग, सैप्रस विश्वविद्यालय, सैप्रस
मोट्शमैन एच, इन्स्टिट्यूट ऑफ फिसिकल एण्ड थियोरेटिकल केमिस्ट्री, रेगेन्सबर्ग विश्वविद्यालय, जर्मनी

6.18 ZnO(101)/Si(111) डयोडों की स्थैतिक एवं गतिक प्रकाशअनुक्रिया

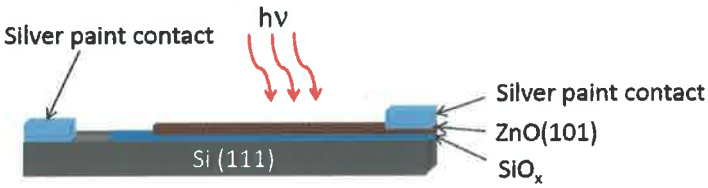
हमने ZnO(101)/SiO_x/Si(111) डयोडों का विन्यास तैयार कर उनकी प्रकाश अनुक्रिया का अध्ययन किया है। Si(111) अवस्तर पर नेटिव आक्साइड के SiO_x परत को 'पिरान्हा' घोल के साथ रसायनिक अनुक्रिया से तैयार किया गया और छाया प्रच्छादन की मदद से ZnO(101) के निक्षेपण के पूर्व, Si(111) पर रजत पेइंट सम्पर्क निर्मित करने के लिए एचएफ घोल का उपयोग करते हुए उसके एक भाग को निक्षारित किया गया। हमने (101) अभिमुखी फिल्मों के निक्षेपण के लिए स्पंदित अनुक्रियात्मक क्रॉस-पुंज लेसर अपवर्तन का प्रयोग किया है। हमने पहली बार ZnO(101) आधारित प्रकाशडयोडों की स्थैतिक तथा गतिक प्रकाशअनुक्रिया अभिलक्षणों

का अध्ययन किया है।

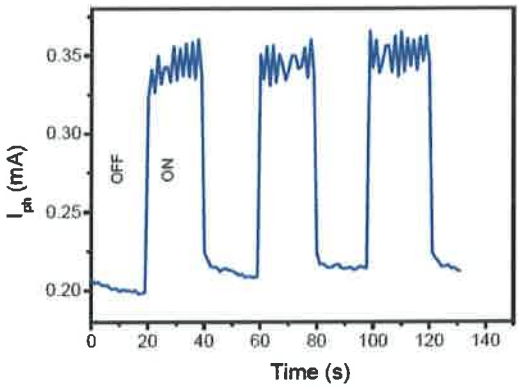
ZnO फिल्म की छोटी स्थूलता के लिए बृहत् प्रकाश अनुक्रिया, स्थूलता को बढाने पर घटती है, यह सूचित करते हुए कि ZnO फिल्मों का (101) क्रिस्टलोग्रुफीय अभिमुखीकरण जोड़ गुणधर्मों को काफी हद तक बदलता है। क्वांटम दक्षता का अनुमान *I-V* अभिलक्षणों से लगाया जाता है और यह 75 nm ZnO(101) फिल्म डयोड के लिए 98% है। हमारे सभी ZnO(101)/SiO_x/Si(111) डयोड प्रकाशधारा के उत्तम गतिकीय ऑन/ऑफ अभिलक्षण दर्शाती हैं।



I-V characteristics in dark (solid symbols) and under illumination (open symbols) for different ZnO(101) film thickness.



Schematic of the ZnO(101)/SiO_x/Si(111) device.



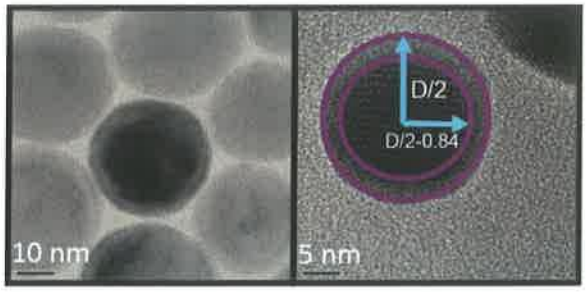
Rise and decay curves of the photocurrent.

<u>जाँचकर्ता:</u> एस.अंगप्पने
<u>सहयोगी :</u> जी.यू.कुलकर्णी,जवाहरलाल नेहरू उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र, बेंगलूर

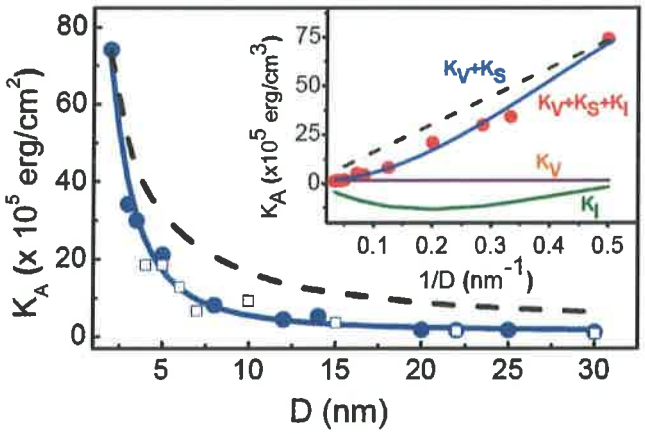
6.19 *एकलप्रकीर्ण Fe_3O_4/γ-Fe_2O_3 क्रोड/आवरण नैनोकणों में नूतन अंतरापृष्ठीय एनिसोट्रोपी तथा विनिमय बयास प्रभाव*

हमने अति संकीर्ण आमाप वितरण युक्त सुअभिलक्षणित एकलप्रकीर्ण Fe_3O_4/γ-Fe_2O_3 क्रोड/आवरण

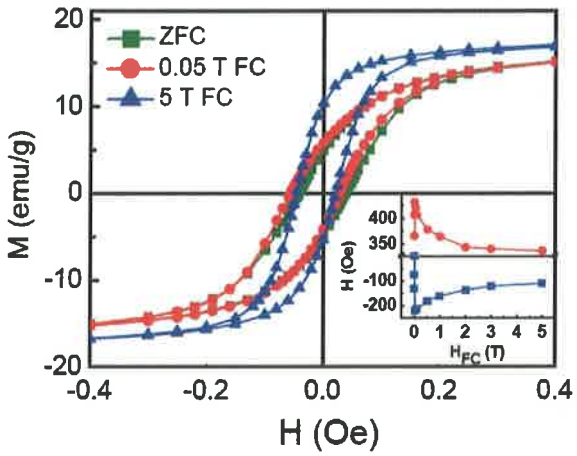
नैनोकणों के चुम्बकीय गुणधर्मों की जाँच की है। चुम्बकीय गुणधर्मों की आमाप निर्भरता के विस्तृत अध्ययनों से, हमने पता लगाया कि एक नूतन अंतरापृष्ठीय विनिमय एनिसोट्रोपी विद्यमान है, जो सामान्य आयतन और सतह एनिसोट्रोपी के साथ साथ इन क्रोड/आवरण $Fe_3O_4/\gamma\text{-}Fe_2O_3$ नैनोकणों की प्रभावी एनिसोट्रोपी को नियंत्रित करता है। देखा गया कि अंतरापृष्ठीय विनिमय एनिसोट्रोपी को मिलाकर परिघटनीय मॉडल 3 से 30 nm के कण



TEM images of $Fe_3O_4/\gamma\text{-}Fe_2O_3$ core/shell nanoparticles.



Exchange Anisotropy: Size dependence of anisotropy constant, K_A and fit to contributions of volume, surface and interface anisotropies.



Exchange Bias: Hysteresis curves measured at 10 K after zero-field cooling and field cooling under 0.05 and 5 T for 12 nm $Fe_3O_4/\gamma\text{-}Fe_2O_3$ core/shell nanoparticles.

आमाप की अति विस्तृत श्रेणी पर देखे गए चुम्बकीय एनिसोट्रोपी की आमाप निर्भरता का समर्थन करता है। हमने आगे यह भी पता लगाया कि क्रोड/आवरण $Fe_3O_4/\gamma\text{-}Fe_2O_3$ नैनोकणों का अंतरापृष्ठ चुम्बकीकरण डाटा में विनिमय बयास आचरण को उत्पन्न करता है।

जाँचकर्ता: एस.अंगप्पने
सहयोगी : जे.जी.पार्क, संग्युनक्वान विश्वविद्यालय, कोरिया (सम्प्रति सियोल राष्ट्रीय विश्वविद्यालय, कोरिया में)

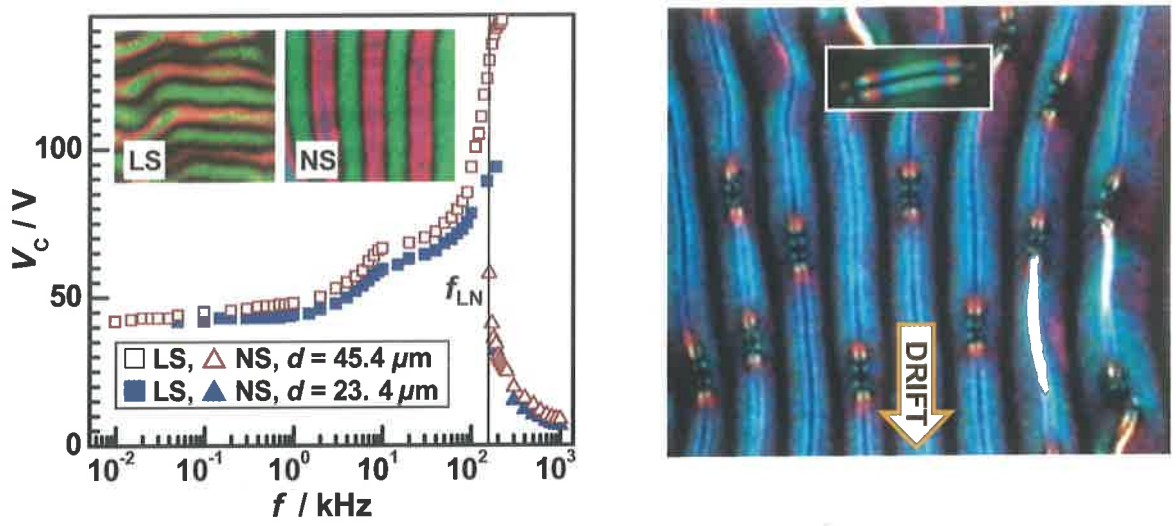
6.20 सैक्स मापनों का प्रयोग करते हुए Fe_3O_4 नैनोकणों में अंतरकण दूरी का प्रायोगिक निर्धारण

लघु कोण एक्स-किरण प्रकीर्णन (SAXS) का प्रयोग करते हुए, हमने विभिन्न संकेंद्रणों में परिक्षिप्त Fe_3O_4 नैनोकणों के बीच अंतरकण दूरी को प्रायोगिक तौर पर निर्धारित किया है। हमने पोहांग त्वरित्र प्रयोगशाला, कोरिया के 4सी1- लघु कोण एक्स-किरण परिक्षिप्त पुंजरेखा पर एसएएक्सएस मापन सम्पन्न किया है। ब्यूकेज तथा अन्यों के द्वारा प्रस्तावित अर्ध-प्रयोगाश्रित समीकरण का प्रयोग करते हुए निरूपित दो संरचनात्मक सीमाओं के लिए एकीकृत परिक्षिप्त फलन का प्रयोग डाटा के विश्लेषण के लिए किया गया [J. Appl. Cryst., Vol.29, 134 (1996)]। गैनियर नियम की घातांकी रूप युक्त सार्वत्रिक एकीकृत परिक्षिप्त फलन द्वारा निरूपित बहु संरचनात्मक स्तरों द्वारा रूपित संरचनाएँ और संरचनात्मक रूप से सीमित पोरोड के विद्युत नियम शर्तें जो बहु संरचनात्मक स्तरों को निर्मित करते हैं, जो सहसंबंध प्रभावों पर विचार करता है। पहली बार हमने दिखाया कि अंतर कण दूरी, d, एसएएक्सएस डाटा से परिकलित मान, घोल में नैनोकणों के भरण तत्व से निसृत प्रत्याशित मान से मेल खाते हैं,और इस प्रक्रिया को अन्य अनेक नैनोकण प्रकीर्णनों में अंतर कण दूरी को निर्धारित करने के लिए लागू किया जा सकता है।

जाँचकर्ता: एस.अंगप्पने
सहयोगी : जे.जी.पार्क, संग्युनक्वान विश्वविद्यालय, कोरिया (सम्प्रति सियोल राष्ट्रीय विश्वविद्यालय, कोरिया में)

6.21 *बंकित-क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल में पैटर्न वैद्युतसंवहनी अवस्थाएँ*

यह अध्ययन 10 Hz-1 MHz की श्रेणी में आवृत्ति f के एसी क्षेत्रों द्वारा चालित तीव्रतया चालक, व्यवस्थात्मक रूप से समायोजित, बंकित-क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल में उत्पन्न एनिसोट्रोपीय वैद्युत जलगतिकी अवस्थाओं पर जाँचों के निष्कर्षों से संबंधित है। बनावट रूपात्मकवार, दो f -रेजीम स्पष्ट हैं। निम्न f रेजीम, जहाँ पर प्राथमिक विभाजन आवधिक दैर्घ्य पट्टियों (LS) की अवस्था में है, अपूर्व बृहत् f में तापमान T पर निर्भर करते हुए 150 kHz–550 kHz की श्रेणी में विस्तार पाता है। इसके पश्चात् उच्च f रेजीम देखी जा सकती है, जहाँ आवधिक सामान्य पट्टियाँ (NS) प्राथमिक अस्थिरता को दर्शाती हैं। दोनों अस्थिरताएँ प्रबल निर्देशक परत समतल में उच्चावचन तथा प्रवाह रेखाओं से जुडे हैं। दोनों रेजिमों के बीच की अंतर्वर्ती आवृत्ति तापमान में रैखिक है। वक्र $V_c(f)$ एलएस अवस्था के लिए अरैखिक वृद्धि दिखाता है और एनएस अवस्था के लिए घटौति। V_c (T) सतत बढता वक्र है, जो दोनों अवस्थाओं के लिए नेमेटिक-समदैशिक बिंदु के समीप है। एलएस की तरंग संख्या V के अनुलोम में परिवर्तित होती है, और एनएस की तरंगसंख्या लगभग वही आचरण दिखाती है। पैटर्न अवधि बनाम f एलएस के लिए बढती है, जबकि एनएस के लिए घटती है। दोनों अस्थायित्व अवस्थाएँ जटिल, प्रकाश-ध्रुवीकरण निर्भरित लेन्स क्रिया दर्शाती हैं। देहलीज के काफी ऊपर, पट्टियों के समीप नियमित ज्यामिति के डिस्क्लिनेशन पाश देखे जा सकते हैं। ये प्रवाह रेखाओं पर समन्वयित रीति में अपसरित होते हैं। अति उच्च वोल्टताओं पर, अस्थायित्व तीव्रतया काल पर निर्भर करने लगता है। स्थैतिक वैद्युत प्राचलों पर आधारित एनिसोट्रोपीय संवहन के वर्तमान मॉडल प्रेक्षित अस्थायित्वों को पुष्ट करने में विफल रहते हैं।



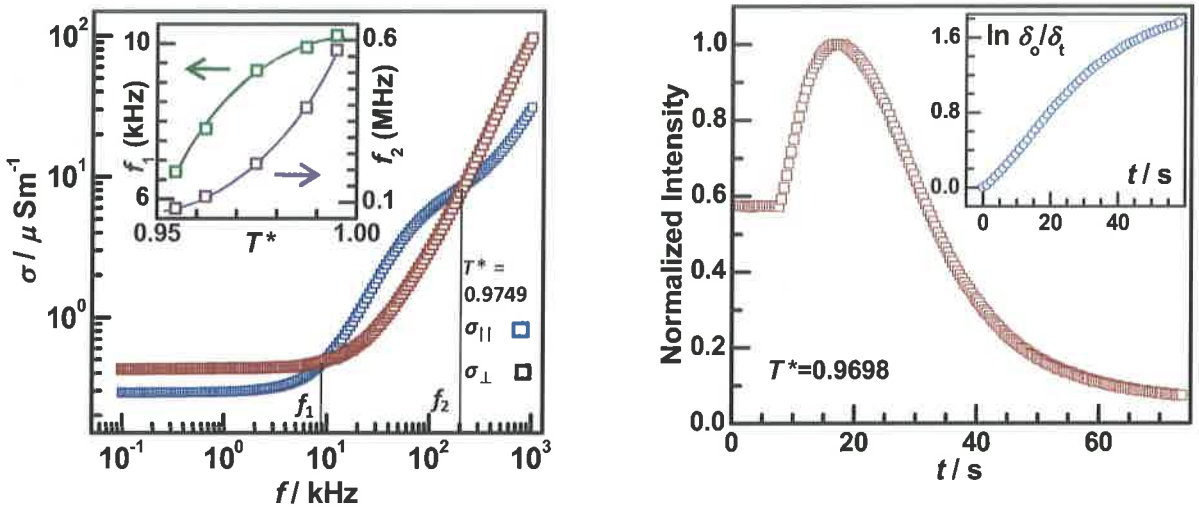
चित्र 1: (बाए) *प्रकाशिक देहलीज V_c की आवृत्ति निर्भरता जिस पर पैटर्नित अवस्था में प्राथमिक विभाजन, दो विभिन्न स्थूलताओं d के नमूनों में 110 °C पर देखा गया। LS और NS अनुदैर्घ्य तथा सामान्य पट्टियों को क्रमश: निरूपित करते हैं; f_{LN} LS तथा NS अवस्थाओं को अलग करने की पारण आवृत्ति है। (दाए) 0.5 MHz, 60 V पर NS अवस्था में निर्मित बिखरते डिस्क्लिनेशन व्यूह; क्रासित ध्रुवक, 110 °C, d= 12.7 μm। इनसेट: 1 kHz, 50 V पर LS अवस्था में अनुरूप डिस्क्लिनेशन।*

<u>जाँचकर्ता:</u> प्रमोद ताडपत्रि, उमा एस.हिरेमठ, सी.वी.येलमग्गड और के.एस.कृष्णमूर्ति

6.22 *बंकित-क्रोड तरल क्रिस्टल की नेमेटिक प्रावस्था में अनुमेयता, प्रत्यास्थता तथा श्यानता मापन*

यह कार्य बंकित-क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल के लिए परावैद्युत अनुमेयता ε, वैद्युत चालकत्व σ, प्रत्यास्थ माड्युलै k_{ii} तथा घूर्णन श्यानता γ के मापनों से संबंधित है। स्थैतिक अनुमेयता एनिसोट्रोपी $\varepsilon_a=\varepsilon_{\parallel}-\varepsilon_{\perp}$ ऋणात्मक है; अवधि 107 °C-123 °C में निर्दिष्ट तापमान पर $\varepsilon_{\parallel}$ दो शिथिलनों को दिखाता है, जो, आवृत्ति बैण्ड 20-200 kHz और 0.9-2 MHz में आते हैं, $\varepsilon_{\perp}$, 0.9-5 MHz के बीच भी शिथिलन दिखाता है । निम्न आवृत्तियों पर चालकत्व एनिसोट्रोपी $\sigma_a=\sigma_{\parallel}-\sigma_{\perp}$ ऋणात्मक है; वह क्रमश: 6.5-10 kHz और 95-600 kHz की श्रेणी में f_1 और f_2 की आवृत्तियों पर दो बार चिह्न बदलता है। आश्चर्यजनक रूप से, समग्र नेमेटिक श्रेणी में, स्प्ले माड्युलस k_{11} बंकन माड्युलस k_{33} से पर्याप्त बडा है। श्यान शिथिलन केलेमिटिक पद्धतियों से ज्यादा

जटिल है, जिसमें कम से कम दो-चरण प्रक्रिया निहित है। γ मान केलेमिटिक्स की तुलना में अधिकतर परिमाण की श्रेणी में आते हैं।



*चित्र 2. (बाए) 115 °C पर प्रधान वैद्युत चालकत्व $\sigma_{||}$ और $\sigma_{\perp}$ की आवृत्ति निर्भरता, जो f_1 और f_2 आवृत्तियों पर σ-एनिसोट्रोपी चिह्न उत्क्रमण दर्शाती हैं। इनसेट: श्रेणीगत तापमान (125 °C के तापमान के सापेक्ष) T*बनाम f_1 और f_2। (दाए) 33 μm स्थूलता के प्रारंभिक होमियोट्रोपिक तरल क्रिस्टल सेल द्वारा संप्रेषित प्रकाश की सामान्यीकृत गहनता का काल विचरण। सपाट क्षेत्र, जो 1.64 V की अनुप्रयुक्त वोल्टता के लिए है, क्षेत्र के बंद होने पर समाप्त हो जाता है। इनसेट: ln δ_o/δ_t, की अरैखिक काल निर्भरता, δ_t जो काल t पर प्रावस्था परिवर्तन है, यहाँ t=0 उस शिखर स्थिति के सापेक्ष्य है, जहाँ प्रावस्था परिवर्तन $\delta_o = \pi$ है।*

<u>जाँचकर्ता:</u> प्रमोद ताडपत्रि, उमा एस.हिरेमठ, सी.वी.येलमग्गड और के.एस.कृष्णमूर्ति

7. प्रायोजित परियोजनाएँ

- इण्डो-बल्गेरियन शोध परियोजना प्रस्ताव जिसका शीर्षक है "तरल क्रिस्टलों के फ्लेक्सोवैद्युत गुणधर्मों की जाँच" को फरवरी 2008 में रु.4.98 लाखों की लागत पर स्वीकृत किया गया। रु.1.66 लाखों के दूसरे वर्ष का अनुदान मार्च 2010 में प्राप्त किया गया। इस परियोजना के अंतर्गत, वर्ष के दौरान डॉ.एस.कृष्ण प्रसाद ने नवम्बर 6-20, 2009 के दौरान सोफिया, बल्गेरिया का दौरा किया। साथ ही, इस परियोजना के अंतर्गत, प्रो.योर्डन जी.मेरिनोव, बल्गेरिया के विज्ञानी, इन्स्टिट्यूट ऑफ सालिड स्टेट फिसिक्स, बल्गेरियन

अकादमी ऑफ साइन्सस, सोफिया, बल्गेरिया ने 6-26 मार्च 2010 के दौरान 21 दिनों के लिए बल्गेरिया का दौरा किया। [भारत की ओर से: सी.वी.येलमग्गड, के.एस.कृष्णमूर्ति और एस.कृष्णप्रसाद; बल्गेरिया की ओर से: ए.जी.पेट्रोव, वाई.जी.मेरिनोव और एच.पी.हिनोव]

- "किरल डिस्क-छड ओलिगोमरों का संश्लेषण तथा तरल क्रिस्टल आचरण" पर तीन वर्षीय वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद- सीएसआईआर परियोजना #2162 को 1 मार्च 2008 से स्वीकृत किया गया है। प्रथम वर्ष का अनुदान रु.6.25 लाखों की स्वीकृति 2008-09 के दौरान दी गई तथा कार्य जारी है। [सी.वी.येलमग्गड, एस.कृष्णप्रसाद व डी.एस.शंकर राव]

- "ट्रिस (एन-सालिसैलिडीनेनिलीन)[TSAN] आधारित डिस्क-आकार के तरल क्रिस्टलों का संश्लेषण तथा अभिलक्षणन" पर तीन वर्षीय विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग - एसईआरसी (सीवीवाई1) परियोजना, जिसकी लागत रु.33.16 लाख है, को नवम्बर 2007 में मंजूर किया गया तथा जनवरी 2008 में अनुदान की प्रथम किस्त, रु.20 लाख प्राप्त किया गया। इसके अलावा, वर्ष के दौरान रु.7 लाख प्राप्त हुए तथा कार्य जारी है। [सी.वी.येलमग्गड, एस.कृष्ण प्रसाद व डी.एस.शंकर राव]

- वर्ष के दौरान रु.6.75 लाखों की लागत की सर्क परियोजना "प्रौद्योगिकीय तौर पर महत्वपूर्ण क्रिस्टलों की वृद्धि" मंजूर की गई। रु.6 लाखों की पहली किस्त प्राप्त हुई है और उसके समन्वयक के तौर पर प्रो.एच.एल.भट्ट के साथ 4-5 फरवरी 2010 के दौरान दो दिवसीय चर्चा बैठक आयोजित की गई। इस बैठक का प्रधान उद्देश्य था, क्षेत्र में युवा तथा होनहार अनुसंधायकों को प्रोत्साहित कर उनका मार्गदर्शन करना, ताकि निधीयन के लिए डीएसटी को सार्थक परियोजना प्रस्ताव पेश किए जा सके। स्क्रीनिंग समिति तथा अन्य सभी प्रस्तावकों के सामने 24 प्रस्ताव पेश किए गए। पेश प्रस्तावों पर चर्चा की गई और बैठक के दौरान उनको सुधारने के सुझाव दिए गए। पीआई से उचित प्रपत्र में संशोधित सुझाव डीएसटी को पेश करने के लिए कहा गया। [एच.एल.भट्ट]

- जारी आईएनएसए-हंगेरी विनिमय कार्यक्रम के अंतर्गत, डॉ.डी.एस.शंकर राव ने 13.07.2009 से 12.09.2009 तक 2 माहों के लिए हंगेरी विज्ञान अकादमी के रिसर्च इन्स्टिट्यूट ऑफ सालिड स्टेट फिसिक्स एण्ड आप्टिक्स, बुडापेस्ट, हंगेरी का दौरा किया।

  साथ ही, इस कार्यक्रम के अंतर्गत, प्रो.आग्नेस बुका, रिसर्च इन्स्टिट्यूट ऑफ सालिड स्टेट फिसिक्स एण्ड आप्टिक्स, हंगेरी विज्ञान अकादमी, बुडापेस्ट, हंगेरी ने आईएनएसए-एचएएस विज्ञानी विनिमय कार्यक्रम के अंतर्गत 22-29 अक्तूबर 2009 के दौरान केंद्र का दौरा किया। इस दौरे के दौरान, उन्होंने 23 अक्तूबर 2009 को "वैद्युतसंवहन क्यों अभी भी रोचक और अपरिहार्य है ?" पर व्याख्यान दिया।

8. राष्ट्रीय विज्ञान दिवस

केंद्र ने 26 फरवरी 2010 को राष्ट्रीय विज्ञान दिवस मनाया। केंद्र ने उस दिवस को आमजनता के लिए खुला दिवस घोषित किया। केंद्र ने 50 बच्चों और कुछ शिक्षकों को राज राजेश्वरी उच्च विद्यालय, दोड्डबोम्मसंद्रा, बेंगलूर से आमंत्रित किया और उनके लिए सीएलसीआर के विज्ञानियों से व्याख्यानों का आयोजन किया। इन व्याख्यानों के विषय थे:

(1) पैटर्न (के.एस.कृष्णमूर्ति)
(2) गणित तथा रहस्यमय लेखन (पी.विश्वनाथ)
(3) नैनो दुनिया की झांकियाँ (एस.कृष्ण प्रसाद)
(4) पृथ्वी की चक्रीय गति (जी.एस.रंगनाथ)
(5) नाभिकीय ऊर्जा तथा क्रिस्टल (एच.एल.भट्ट)
(6) विज्ञान में प्रेक्षण, अभिलेखन, विश्लेषण तथा व्याख्या (के.ए.सुरेश)

साथ ही विज्ञान के कुछ प्रदर्शन थे और प्रयोगशालाओं में मापयंत्रों के उपयोग में बच्चों ने भाग ली। बच्चों ने केंद्र में आयोजित विभिन्न कार्यक्रमों में अत्यंत रुचि दिखाई।

आगंतुक छात्र सीएलसीआर के शोध क्रियाकलापों के बारे में जानने के लिए अपनी बारी की प्रतीक्षा में

छात्र विज्ञान के बारे में व्याख्यान सुनते हुए

प्रो.के.एस.कृष्णमूर्ति प्रकृति में पैटर्न विज्ञान निरूपित करते हुए

छात्र अल्पतम ऊर्जा सतहों पर प्रमोद ताडपत्री द्वारा प्रयोग को उत्सुकता से देखते हुए

छात्र रव तरंगों द्वारा उत्तेजित धातु प्लेट की कम्पन विधाओं पर प्रमोदा कुमार द्वारा प्रदर्शन को देखते हुए

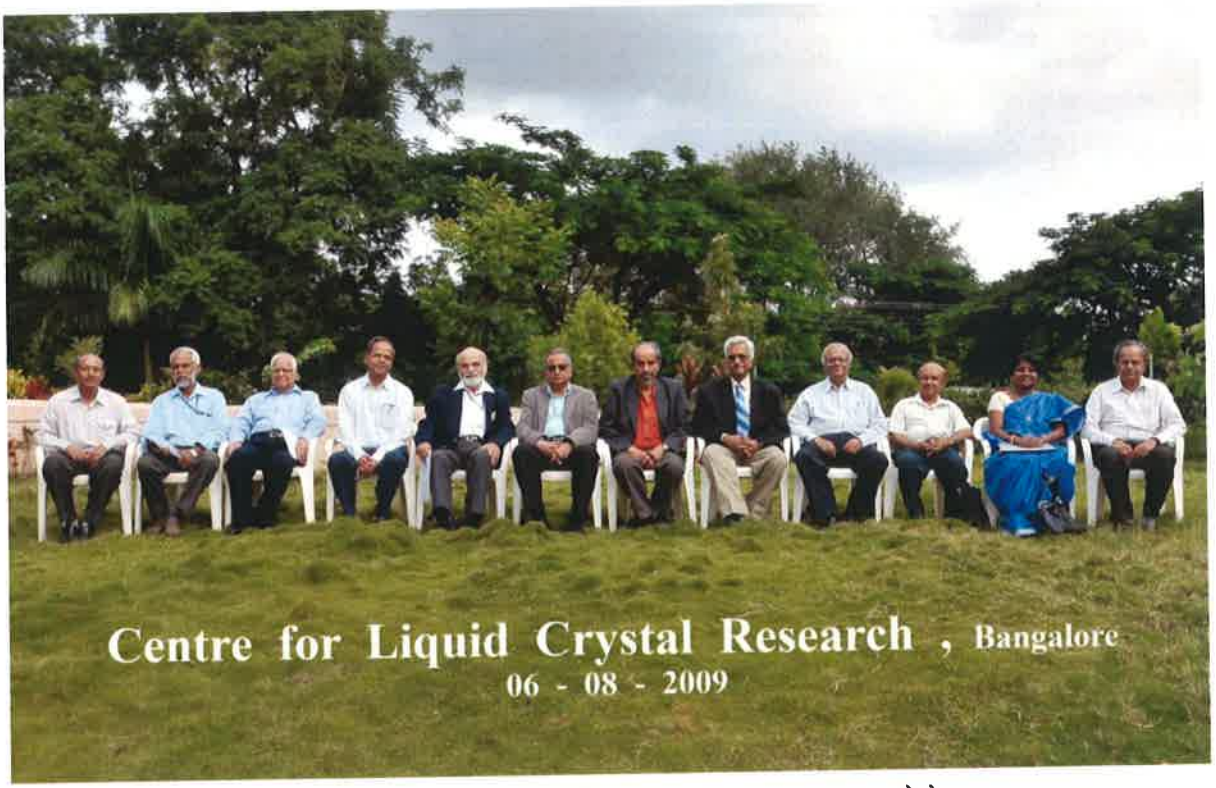
छात्रों के सम्मुख हाशम्बी दम्बाल द्वारा रसायनिक विश्लेषण की जटिलताओं का अनावरण

9. प्रो.एस.चंद्रशेखर स्मारक व्याख्यान

केंद्र प्रो.एस.चंद्रशेखर स्मारक व्याख्यान का आयोजन करते हुए प्रति वर्ष 6 अगस्त को संस्थापक दिवस मनाता है। इस कडी का छठा व्याख्यान 6 अगस्त 2009 को प्रो.वी.एस.राममूर्ति, डीएई होमी भाभा पीठ प्रोफेसर, अंतर विश्वविद्यालय त्वरण केंद्र, नई दिल्ली द्वारा "शोध गहन संस्थाओं के लिए मानव संसाधन का निर्माण " पर दिया गया।

प्रो.के.ए.सुरेश वक्ता, प्रो.वी.एस.राममूर्ति और शासी परिषद् के अध्यक्ष, प्रो.आर.नरसिंह का स्वागत करते हुए

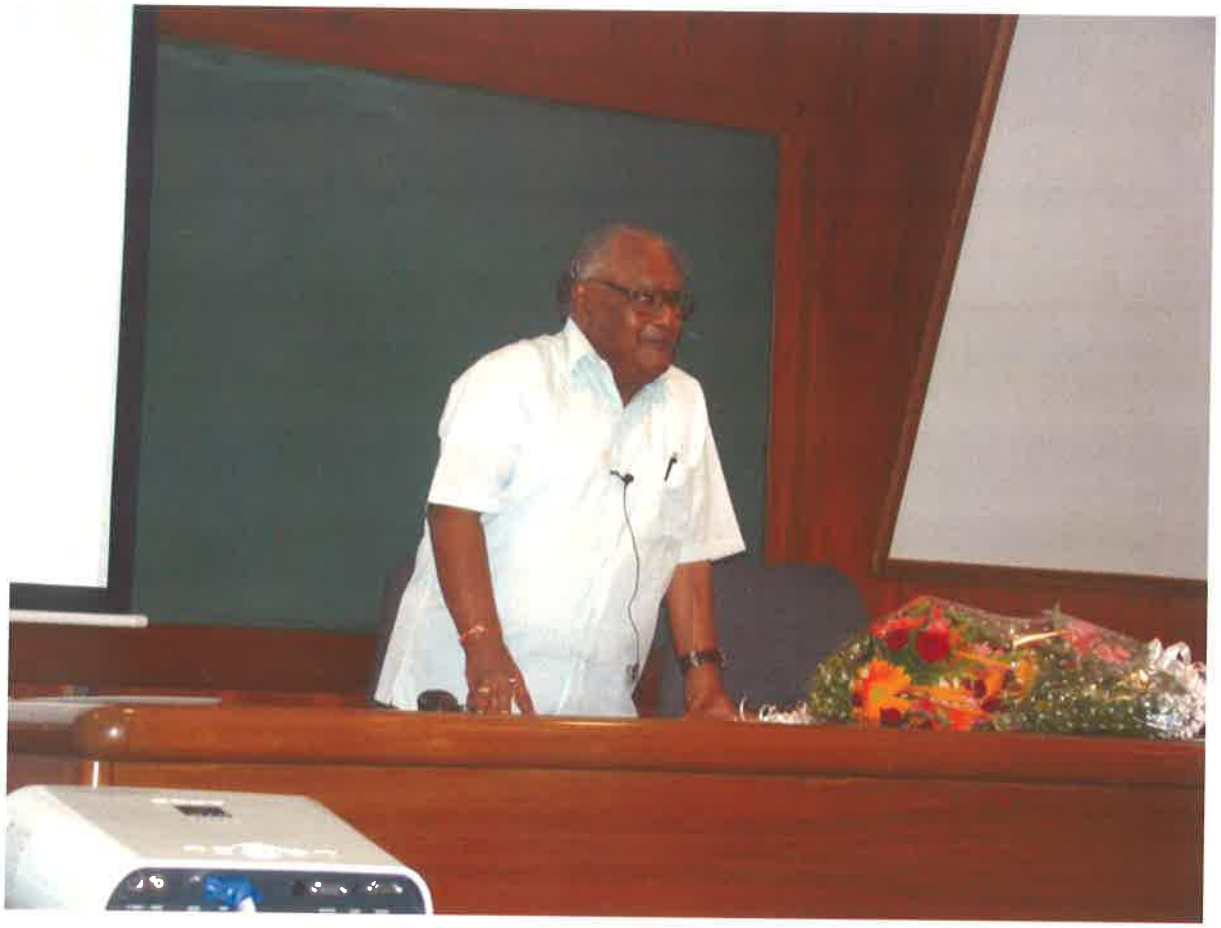
प्रो.वी.एस.राममूर्ति शोध गहन संस्थाओं के लिए मानव संसाधन के महत्व पर छठे एस.चंद्रशेखर स्मारक व्याख्यान देते हुए



छठे एस.चंद्रशेखर स्मारक व्याख्यान के अवसर पर ग्रुप फोटो

10. प्रो.जी.एन.रामचंद्रन स्मारक व्याख्यान - मई 2009

शासी परिषद् ने अपनी 13.02.2008 को आयोजित बैठक में प्रोफेसर जी.एन.रामचंद्रन की स्मृति में वार्षिक व्याख्यानों की नई कडियों को प्रारंभ करने के लिए अनुमोदन प्रदान किया। प्रोफेसर जी.एन.रामचंद्रन स्मारक व्याख्यान की कडी का प्रवर्तन इस वर्ष से किया गया। इन कडियों का प्रथम व्याख्यान 29 मई 2009 को आयोजित किया गया और यह स्मारक व्याख्यान प्रो.सी.एन.आर.राव, एफआरएस, राष्ट्रीय शोध प्रोफेसर, लैनस पौलिंग शोध प्रोफेसर तथा मानद अध्यक्ष, जवाहरलाल नेहरू उन्नत वैज्ञानिक अनुसंधान केंद्र, बेंगलूर ने "ग्रफीन: नया नैनोकार्बन" पर दिया।



प्रो.सी.एन.आर.राव जी.एन.रामचंद्रन स्मारक व्याख्यान कडियों का उद्घाटन करते हुए तथा ग्रफीन: नया नैनोकार्बन पर प्रथम व्याख्यान देते हुए

नया संस्थापित जी.एन.रामचंद्रन स्मारक व्याख्यान कडियों का संक्षिप्त परिचय, प्रो.के.ए.सुरेश द्वारा

11. प्रो.जी.एन.रामचंद्रन स्मारक व्याख्यान - मार्च 2010

इन कडियों का दूसरा व्याख्यान 26 मार्च 2010 को आयोजित किया गया और यह स्मारक व्याख्यान प्रो.टी.रामसामी, सचिव, विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग, नई दिल्ली ने "कोल्लेजन आधारित स्मार्ट जैवपदार्थ" पर दिया।

प्रो.टी.रामसामी, सचिव, विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग का स्वागत करते हुए

प्रो.टी.रामसामी कोल्लेजन आधारित स्मार्ट पदार्थ पर दूसरा जी.एन.रामचंद्रन स्मारक व्याख्यान देते हुए

मृदु पदार्थ पर कुछ हल्की चर्चा

दूसरे जी.एन.रामचंद्रन स्मारक व्याख्यान के अवसर पर ग्रुप फोटो

12. "प्रौद्योगिकी तौर पर महत्वपूर्ण क्रिस्टलों की वृद्धि" पर चर्चा बैठक

विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग, भारत सरकार, नई दिल्ली द्वारा प्रायोजित "प्रौद्योगिकी तौर पर महत्वपूर्ण क्रिस्टलों की वृद्धि" पर चर्चा बैठक का आयोजन केंद्र में फरवरी 4-5, 2010 के दौरान किया गया, जिसके समन्वयक थे, प्रो.एच.एल.भट्ट। इस बैठक का प्रमुख उद्देश्य था, इस क्षेत्र के युवा तथा होनहार अनुसंधायकों को प्रोत्साहित कर उनका मार्गदर्शन करना कि निधीयन के लिए डीएसटी को सार्थक परियोजना प्रस्ताव पेश करें। बैठक से पहले करेंट साइन्स में दिए गए विज्ञापन के संदर्भ में प्राप्त प्राथमिक प्रस्तावों (कुल 33) की जाँच कर जाँच समिति ने लघु सूचीबद्ध किया।

4 की सुबह, बैठक का उद्घाटन केंद्र के निदेशक प्रो.के.ए.सुरेश ने किया। हर दिन प्रस्तावों की औपचारिक प्रस्तुति से पूर्व क्षेत्र में एक विशेषज्ञ द्वारा आधार व्याख्यान दिया गया। लघुसूचीबद्ध प्रस्तावों(कुल 24) के प्रधान अन्वेषकों ने जाँच समिति तथा अन्य सभी प्रस्तावकों के सम्मुख अपनी प्रस्तुति दी। पेश प्रस्तावों पर चर्चा की गई और बैठक के दौरान उनको सुधारने के सुझाव दिए गए। पीआई से उचित प्रपत्र में संशोधित सुझाव डीएसटी को पेश करने के लिए कहा गया।

13. विज्ञान को लोकप्रिय बनाना

विज्ञान को लोकप्रिय बनाने के लिए केंद्र के संकाय ने निम्न व्याख्यान दिए:

क्र.सं.	संकाय का नाम	तारीख	व्याख्यान का शीर्षक	जगह
1.	प्रो.एच.एल.भट्ट	04-04-2009	लेसरों का विज्ञान व प्रौद्योगिकी	जे एम वी इंजीनियरी कॉलेज, बेंगलूर
2.		11-05-2009	लेसरों का विज्ञान व प्रौद्योगिकी	विश्वेश्वरस्या औद्योगिक तथा प्रौद्योगिकी संग्रहालय, बेंगलूर
3.		26-11-2009	लेसर: सशक्त प्रकाश स्रोत	शिरडी साई इंजी. कॉलेज, आनेकल
4.		09-12-2009	लेसर: विज्ञान व प्रौद्योगिकी	कोलार

5.		12-12-2009	प्रकाशवैद्युत प्रभाव	दोड्डबल्लापुर
6.		15-12-2009	ऐनस्टैन का लेसर से संबंध	गदग
7.		17-12-2009	ऐनस्टैन और क्वांटा	क्षेत्रीय शिक्षा संस्थान, मैसूर
8.		01-01-2010	लेसर और अनुप्रयोग	एनआईटी, सूरतकल
9.		14-01-2010	ऐनस्टैन और लेसर	अंतर्राष्ट्रीय सूचना प्रौद्योगिकी संस्थान, पुणे
10.		29-01-2010	औद्योगिक क्रिस्टली करण की कुछ पहलुएँ	एसआईटी, तुमकूर
11.		31-01-2010	प्रकाशवैद्युत प्रभाव: ऐनस्टैन की व्याख्या	भा.वि.सं., बेंगलूर
12.		01-02-2010	लेसर शिक्षण साधन के तौर पर	भा.वि.सं., बेंगलूर
13.		24-02-2010	क्रिस्टलों में दोष	कुवेंपु विश्वविद्यालय, शिमोग्गा
14.		20-03-2010	अरैखिक प्रकाशिक क्रिस्टल	बीएनएमआईटी, बेंगलूर
15.	प्रो.जी.एस.रंगनाथ	29-4-2009 व 02-05-2009	प्रकृति में पैटर्न- 2 व्याख्यान	प्लेनेटेरियम, बेंगलूर
16.		11-05-2009	पशु अभिकल्प में इंजीनियरी संकल्पनाएँ	एमवीजे इंजीनियरी कॉलंज, वैटफील्ड, बेंगलूर
17.		22-05-2009	विचित्र ठोस	प्लेनेटेरियम, बेंगलूर
18.		01-08-2009	पदार्थ के तौर पर जल	स्नातक-पूर्व कॉलेज, बेंगलूर नार्थ एडुकेशन सोसाइटी
19.		29-08-2009, 12-09-2009 व13-09-2009	क्वांटम भौतिकी - 3 व्याख्यान	प्लेनेटेरियम, बेंगलूर
20.		12-11-2009	पशु की दुनिया में प्रकाशिकी व यांत्रिकी - शिक्षकों हेतु कार्यशाला	प्लेनेटेरियम, बेंगलूर
21.		28-02-2010	दैनंदिन जीवन में ताप भौतिकी	कर्नाटक विज्ञान परिषत- विज्ञान दिवस के अवसर पर
22.	प्रो.के.एस.कृष्णमूर्ति	14-01-2010	तरल क्रिस्टल तथा प्रकाश नियमन	अंतर्राष्ट्रीय सूचना प्रौद्योगिकी संस्थान, पुणे, डीएसटी कार्यक्रम के अंतर्गत दिया गया भाषण: प्रेरित शोध के लिए विज्ञान खोज में नवाचार (इन्सपाइरE)
23.	डॉ एस.कृष्ण प्रसाद	02.12.2009	"तरल क्रिस्टलों" पर दो व्याख्यान	कर्नाटक राज्य विज्ञान परिषत, कर्नाटक सरकार द्वारा आयोजित कर्नाटक विज्ञान विद्या जागृति कार्यक्रम के अंतर्गत गुलबर्गा और बीदर में
24.		17.03.2010	परिचयात्मक व्याख्यान	एसजेआरसी संस्थाएँ, बेंगलूर में

			"तरल क्रिस्टल, लैपटॉप व जिंदगी"	"तरल क्रिस्टलों के विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी" पर आयोजित कार्यशाला में
25.	डॉ.सी.वी.येलमग्गड	26-12-2009	**व्याख्यान** I: "तरल क्रिस्टलों का परिचय" **व्याख्यान** II: "तरल क्रिस्टलों के अनुप्रयोग भौतिकी व रसायनिक पहलुएँ"	श्री सुत्तूर वीरसिंहासन मठ, श्री क्षेत्र सुत्तूर, नंजनगूड तालुक, मैसूर। पीयू कॉलेज प्राध्यापकों के लिए पुनश्चर्या पाठ्यक्रम के लिए संसाधन व्यक्ति के तौर पर कार्य किया।दो व्याख्यान दिए। इसका आयोजन प्री-यूनिवर्सिटि शिक्षा विभाग और विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग, एवं कर्नाटक सरकार ने किया।
26.		09-12-2009	क्रिस्टल कैसे तरल हो सकते हैं?	बेंगलूर विज्ञान मंच, ए.वी.हॉल, राष्ट्रीय है स्कूल, बसवनगुडि, बेंगलूर
27.		4.12.2009	तरल क्रिस्टल - पदार्थ की अनोखी अवस्था	कर्नाटक राज्य विज्ञान परिषत (केआरवीपी) द्वारा आयोजित विद्यार्थी (एसएसएलसी एवं पीयूसी)-विज्ञानी परस्पर चर्चा कार्यक्रम में भाग लिया और हावेरी में व्याख्यान दिया।स्थल: जिला गुरुभवन, हावेरी।
28.		26-11-2009	तरल क्रिस्टल - पदार्थ की अनोखी अवस्था	केआरवीपी द्वारा आयोजित विद्यार्थी (एसएसएलसी एवं पीयूसी)- विज्ञानी परस्पर चर्चा कार्यक्रम में भाग लिया और बागलकोट में व्याख्यान दिया। स्थल: बसवेश्वर इंजीनियरी कॉलेज, बागलकोट।
29.		26-11-2009	तरल क्रिस्टल - पदार्थ की अनोखी अवस्था	केआरवीपी द्वारा आयोजित विद्यार्थी (एसएसएलसी एवं पीयूसी)- विज्ञानी परस्पर चर्चा कार्यक्रम में भाग लिया और बिजापुर में व्याख्यान दिया।स्थल: के.सी.पाटील विज्ञान कॉलेज इंजीनियरी कॉलेज, बिजापुर।
30.		18-11-2009	तरल क्रिस्टल - पदार्थ की अनोखी अवस्था	विजया काम्पोसिट प्री-यूनिवर्सिटि कॉलेज, सौथ एण्ड सर्किल, बेंगलूर। पीयूसी छात्र, संकाय सदस्य, कॉलेज के प्रांशुपाल को भी मिलाकर प्रशासनिक स्टाफ ने इसमें भाग लिया।
31.		18-11-2009	तरल क्रिस्टल	केआरवीपी द्वारा आयोजित विद्यार्थी (एसएसएलसी एवं पीयूसी)- विज्ञानी परस्पर चर्चा कार्यक्रम में भाग लिया और बेंगलूर में व्याख्यान दिया। स्थल: एच.एन.कलाक्षेत्र, जयनगर,

				बेंगलूर।
32.		17-11-2009	तरल क्रिस्टल	केआरवीपी द्वारा आयोजित विद्यार्थी (एसएसएलसी एवं पीयूसी)- विज्ञानी परस्पर चर्चा कार्यक्रम में भाग लिया और ए.ई.एस.नेशनल कॉलेज, गौरिबिदनूर, कोलार जिले में व्याख्यान दिया।
33.		31-10-2009	तरल क्रिस्टल	केआरवीपी द्वारा आयोजित विद्यार्थी (एसएसएलसी एवं पीयूसी)- विज्ञानी परस्पर चर्चा कार्यक्रम में भाग लिया और चित्रदुर्ग में व्याख्यान दिया।स्थल: तरासु जिला रंगमंदिर, चित्रदुर्ग।
34.		03-10-2009	तरल क्रिस्टल	केआरवीपी द्वारा आयोजित विद्यार्थी (एसएसएलसी एवं पीयूसी)- विज्ञानी परस्पर चर्चा कार्यक्रम में भाग लिया और मधुगिरि में व्याख्यान दिया।स्थल: एम.एन.के.कल्याण मंटप, मधुगिरि।
35.		03-10-2009	तरल क्रिस्टल	केआरवीपी द्वारा आयोजित विद्यार्थी (एसएसएलसी एवं पीयूसी)- विज्ञानी परस्पर चर्चा कार्यक्रम में भाग लिया और तुमकूर में व्याख्यान दिया।स्थल: श्री सिद्दगंगा कॉलेज ऑफ फार्मेसि, तुमकूर।

14. विद्यार्थी कार्यक्रम

- सुश्री.वी जयलक्ष्मी, एसआरएफ ने "तरल क्रिस्टलों में वैद्युत क्षेत्र प्रभावों की प्रायोगिक जाँच" शीर्षक अपने शोध प्रबंध को दिसम्बर 2009 में पीएच.डी डिग्री के लिए मंगलूर विश्वविद्यालय पेश किया। जिसके बाद, क्वीन्स विश्वविद्यालय, कनाडा में डाक्टरोत्तर अध्येतावृत्ति पर सीएल सीआर छोडा है।
- श्री जी.शंकर को मंगलूर विश्वविद्यालय द्वारा अगस्त 2009 में उनके शोध प्रबंध शीर्षक "तरल क्रिस्टलों के नूतन आण्विक शिल्प: अभिकल्प, संश्लेषण तथा अभिलक्षणन के साथ अध्ययन" के लिए पीएच.डी डिग्री प्रदान की गई।

- सुश्री.एस.श्रीदेवी ने डीएसटी की वित्तीय सहायता से 31 अगस्त से 4 सितम्बर 2009 के दौरान फेर्रोवैद्युत तरल क्रिस्टलों पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में भाग लेने ज़रागोज़ा, स्पेन का दौरा किया।

- श्री.संजय के वार्ष्णेय ने 3 जनवरी 2009 से प्रारंभ 30 दिनों के लिए जपान सोसाइटी फार प्रोमोशन ऑफ साइन्स (जेएसपीएस) रोनपाकु (डिस्सर्टेशन पीएच.डी) के आमंत्रण पर टोकिया इन्स्टिट्यूट ऑफ टेक्नालजी, जपान का दौरा किया।

- वर्ष के दौरान, पाँच नए विद्यार्थियों को पीएच.डी कार्यक्रम 2009 के अंतर्गत लिया गया।

15. सम्मान/पुरस्कार

वर्ष 2009 के दौरान, प्रो.के.ए.सुरेश को भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी (इन्सा), नई दिल्ली के अध्येता के तौर पर चुना गया।

16. विदेशी दौरा

- आईएनएसए-हंगेरी विनिमय कार्यक्रम के अंतर्गत, डॉ.डी.एस.शंकर राव ने 13.07.2009 से 12.09.2009 तक 2 माहों के लिए हंगेरी विज्ञान अकादमी के रिसर्च इन्स्टिट्यूट ऑफ सालिड स्टेट फिसिक्स एण्ड आप्टिक्स, बुडापेस्ट, हंगेरी का दौरा किया।

- डॉ.सी.वी.येलमग्गड 2-10 जून 2009 के दौरान ओसाका, जपान में आयोजित उन्नत सामग्रियों में प्रकार्यात्मक रंजक पर 4वीं एशिया संगोष्ठी में भाग लेने जपान का दौरा किया। इस अवधि के दौरान उन्होंने निम्न का दौरा किया (i)प्रो.एन.नाकात्सुजी प्रयोगशाला, ग्रैजुएट स्कूल ऑफ मेटीरियल साइन्स, ह्योगो विश्वविद्यालय, ह्योगो, जपान तथा "हेलिकल तरल कॉलमों में सुप्राअणुओं का स्व-समुच्चय" पर व्याख्यान

दिया और (ii) प्रो.कज़ुचिका ओहता प्रयोगशाला, स्मार्ट पदार्थ विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी, जैवविज्ञान तथा वस्त्र प्रौद्योगिकी विभाग, अंतरविद्याविशेष विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी स्नातक स्कूल और शिंशु विश्वविद्यालय उईडा, नगानो, जपान और दो व्याख्यान दिए, शीर्षक, "हेलिकल तरल कॉलमों में सुप्राअणुओं का स्व-समुच्चय" तथा "प्रतिदीप्ति डिस्काटिक ट्रिस (सालिसैलिडीननिलीन): संश्लेषण तथा मध्यरूपांतरण"।

- इण्डो-बल्गेरियन संयुक्त शोध कार्यक्रम के अंतगर्त डॉ.एस.कृष्ण प्रसाद ने नवम्बर 6-20, 2009 के दौरान इन्स्टिट्यूट ऑफ सालिड स्टेट फिसिक्स, बल्गेरियन अकादमी ऑफ साइन्स, बल्गेरिया का दौरा किया। इस दौरे के दौरान उन्होंने "हेलिकल प्रकाश-अनुकारित प्रावस्था रूपांतरण" पर व्याख्यान दिया ।

- डॉ.एस.कृष्ण प्रसाद ने अगस्त 2-6, 2009 के दौरान कनमिंग, चीन में आयोजित तरल क्रिस्टल विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय संगोष्ठी में भाग लेने के लिए चीन का दौरा किया तथा "प्रकाश-प्रेरित और प्रकाश संदमित प्रावस्था रूपांतरण" पर पूर्ण व्याख्यान दिया। उन्होंने एक सत्र की अध्यक्षता भी की।

17. अन्य संस्थानों में संगोष्ठियाँ / दिए गए व्याख्यान

- डॉ.वीणा प्रसाद ने 31.7.09 से 1.8.09 के दौरान मैसूर विश्वविद्यालय में रसायन में उभरते क्षेत्रों पर राष्ट्रीय सम्मेलन(एनएसीईएसी-2009) में भाग लिया तथा "प्रकाश-अनुक्रियात्मक और वैद्युत रूप से स्विचयोग्य मध्यप्रावस्थाएँ: बंकित-क्रोड तरल क्रिस्टलों का नया आयाम" पर आमंत्रित व्याख्यान दिया।

- डॉ.पी.विश्वनाथ ने 30 नवम्बर से 3 दिसम्बर तक गाज़ियाबाद में 'सतर्कता अधिकारियों के लिए प्रशासनिक सतर्कता' पर आयोजित कार्यशाला में सीएलसीआर के सतर्कता अधिकारी के तौर पर भाग ली।

- डॉ.एस.अंगप्पने ने 15 से 20 फरवरी 2010 के दौरान स्क्विड मैग्नेटोमीटर पर तकनीकी स्पष्टीकरण के लिए टाटा मौलिक अनुसंधान संस्थान, मुम्बई का दौरा किया।

18. अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस

केंद्र ने सीएलसीआर के परिसर में 9 मार्च 2009 को अंतर्राष्ट्रीय महिला दिवस मनाया। डॉ.गीता जी.नायर ने सीएलसीआर में बैठक बुलाई व केंद्र के महिला सदस्यों ने विभिन्न मुद्दों पर चर्चा की।

19. विदेशी विज्ञानियों का दौरा तथा केंद्र में पेश परिसंवाद/संगोष्ठियाँ

- डॉ.शंतनु कुमार पाल, विस्कान्सिन-मडिसन विश्वविद्यालय, अमेरिका ने 30 जून 2009 को केंद्र का दौरा किया तथा " तरल क्रिस्टलों में प्रकीर्णित सूक्ष्मगोलों से तैयार किए गए रसायनिक- अनुक्रियात्मक जेल" पर संगोष्ठी दी।

- डॉ.क्रिस्टफे मरीन, नैनोक्रयोजेनी इन्स्टिट्यूट, सीईए ग्रेनोबल, फ्रांस ने 13 अक्तूबर 2009 को केंद्र का दौरा किया तथा "नूतन चुम्बकीय क्रिस्टलों की वृद्धि" पर संगोष्ठी दी।

- प्रो.आग्नेस बुका, रिसर्च इन्स्टिट्यूट ऑफ सालिड स्टेट फिसिक्स एण्ड आप्टिक्स, हंगेरी विज्ञान अकादमी, बुडापेस्ट, हंगेरी ने 21-24 अक्तूबर 2009 के दौरान केंद्र का दौरा किया और "वैद्युतसंवहन क्यों अभी भी रोचक और अपरिहार्य है ?" पर परिसंवाद दिया।

- प्रो.जेराल्ड जी.फुल्लर, स्टैनफोर्ड विश्वविद्यालय, अमेरिका ने 7 जनवरी 2010 को केंद्र का दौरा किया तथा "तरल क्रिस्टलीय कोल्लेजन: स्तनी कोशिकाओं के अभिमुखीकरण के लिए स्व-समुच्चयित रूपात्मकता" पर संगोष्ठी दी।

- डॉ.योर्डन जी.मेरिनोव, विज्ञानी, इन्स्टिट्यूट ऑफ सालिड स्टेट फिसिक्स, बल्गेरियन विज्ञान अकादमी, सोफिया, बल्गेरिया ने 6-26 मार्च 2010 के दौरान केंद्र का दौरा किया व 18 मार्च 2010 को "फ्लेक्सोवैद्युत स्पेक्ट्रमी द्वारा जाँच की गई समदैशिक नेमेटिक परतों में सतही अनवशोषण" पर संगोष्ठी दी।

20. केंद्र में दी गई संगोष्ठियाँ / परिसंवाद

- सुश्री. नागवेणी एन.जी., जेआरएफ ने 19 जून 2009 को "एज़ो संयोजन युक्त अपारम्परिक तापअनुवर्ती तरल क्रिस्टल: संश्लेषण तथा मध्यरूपात्मक गुणधर्म" पर संगोष्ठी दी।

- सुश्री. रश्मी प्रभु, जेआरएफ ने 27 जुलाई 2009 को "नूतन आण्विक शिल्प युक्त तापअनुवर्ती तरल क्रिस्टलों का संश्लेषण तथा अभिलक्षणन" पर संगोष्ठी दी।

- सुश्री. आर.भार्गवी, जेआरएफ ने 25 अगस्त 2009 को "तरल क्रिस्टल जेलों तथा सम्मिश्रों के रियालाजीय अध्ययन" पर संगोष्ठी दी।

- श्री. विनय कुमार.के.आर., जेआरएफ ने 26 अगस्त 2009 को "वायु-जल तथा वायु-ठोस अंतरापृष्ठों पर मध्यजेनिक एम्फिफिलिक अणुओं की फिल्म" पर संगोष्ठी दी।

- प्रो. जी.एस.रंगनाथ, आगंतुक प्रोफेसर ने 24 सितम्बर 2009 को "हिम की प्रावस्थाएँ" पर संगोष्ठी दी।

- सुश्री. वी.जयलक्ष्मी, एसआरएफ ने 14 दिसम्बर 2009 को " तरल क्रिस्टलों में वैद्युत क्षेत्र प्रभावों की प्रायोगिक जाँच" पर संगोष्ठी दी।

- श्री. संजय के.वार्ष्णेय ने 12 दिसम्बर 2009 को " प्रक्रम सामग्रियों के तौर पर डिस्काटिक तरल क्रिस्टल: संश्लेषण तथा मध्यरूपात्मकता" पर संगोष्ठी दी।

- श्री. प्रमोदा कुमार, एसआरएफ ने 12 जनवरी 2010 को " नेमेटिक तरल क्रिस्टलों में क्षेत्र चालित पुनरभिविन्यास तथा संवहनात्मक अस्थिरताएँ" पर संगोष्ठी दी।

21. सीएलसीआर में दिए गए पाठ्यक्रम

प्रो.एच.एल.भट्ट ने "ठोसों में दोष" पर छ: व्याख्यानों का पाठ्यक्रम दिया, जो पीएच.डी छात्रों हेतु था।

डॉ.एस.कृष्ण प्रसाद ने " तरल क्रिस्टलों की संरचना तथा गुणधर्म" पर सात व्याख्यानों का पाठ्यक्रम दिया, जो पीएच.डी छात्रों के लिए था।

डॉ.सी.वी.येलमग्गड ने "तरल क्रिस्टल रसायन" पर पाँच व्याख्यानों का पाठ्यक्रम दिया, जो पीएच.डी छात्रों के लिए था।

डॉ.एस.अंगप्पने ने "ठोस अवस्था भौतिकी" पर दस व्याख्यानों का पाठ्यक्रम दिया जो पीएच.डी छात्रों के लिए था।

डॉ.पी.विश्वनाथ ने "वैज्ञानिक अभिकलन का परिचय" पर दस व्याख्यानों का पाठ्यक्रम दिया जो पीएच.डी छात्रों के लिए था।

22. विज्ञानियों तथा अनुसंधायकों की सूची

	नाम	पदनाम
1.	प्रो.के.ए.सुरेश	निदेशक
2.	डॉ.एस.कृष्ण प्रसाद	विज्ञानी ई
3.	डॉ.गीता जी नायर	विज्ञानी सी
4.	डॉ.डी.एस.शंकर राव	विज्ञानी सी
5.	डॉ.वीणा प्रसाद	विज्ञानी सी
6.	डॉ.सी.वी.यंलमग्गड	विज्ञानी सी
7.	डॉ.पी.विश्वनाथ	विज्ञानी सी
8.	डॉ.एस.अंगप्पने	विज्ञानी सी
9.	प्रो.के.एस.कृष्णमूर्ति	एमिरेटिस विज्ञानी
10.	प्रो.एच.एल.भट्ट	आगंतुक प्रोफेसर
11.	प्रो.जी.एस.रंगनाथ	आगंतुक प्रोफेसर
12.	डॉ.उमा हिरेमठ	शोध सहयोगी
13.	डॉ.वी.पद्मिनी	शोध सहयोगी
14.	श्री प्रमोद कुमार	वरिष्ठ शोध अध्येता
15.	सुश्री जयलक्ष्मी	वरिष्ठ शोध अध्येता
16.	सुश्री. एस.श्रीदेवी	वरिष्ठ शोध अध्येता
17.	श्री प्रमोद ताडपत्री	वरिष्ठ शोध अध्येता
18.	श्री प्रसाद एन.बापट	वरिष्ठ शोध अध्येता
19.	सुश्री रश्मी प्रभु	कनिष्ठ शोध अध्येता
20.	सुश्री एन.जी.नागवेणी	कनिष्ठ शोध अध्येता
21.	सुश्री आर.भार्गवी	कनिष्ठ शोध अध्येता
22.	श्री विनय कुमार के.आर.	कनिष्ठ शोध अध्येता
23.	सुश्री टी.शिल्पा हरीश	कनिष्ठ शोध अध्येता
24.	श्री एम.विजय कुमार	कनिष्ठ शोध अध्येता
25.	सुश्री आर.राजलक्ष्मी	कनिष्ठ शोध अध्येता
26.	सुश्री हाशम्बी के.दम्बल	कनिष्ठ शोध अध्येता
27.	सुश्री के.गायत्री	कनिष्ठ शोध अध्येता
28.	श्री के.आर.सुनील कुमार	परियोजना सहायक
29.	सुश्री हल्ले एम.मेनेज़ेस	परियोजना सहायक

23. प्रशासनिक स्टाफ

	नाम	पदनाम
1.	श्री सुबोध एम.गुल्वाडी	प्रशासनिक अधिकारी
2.	श्री के.आर.शंकर	लेखा अधिकारी
3.	श्री पी.के.रामकृष्णन	अभियंता
4.	श्री ए.पुट्टस्वामी	अनुरक्षण अभियंता (16.7.09 से 10.10.09)
5.	श्री एल.चंद्रशेखर	अनुरक्षण अभियंता
6.	श्रीमती पी.नेत्रावती	कार्यालय अधीक्षक
7.	श्री संजय के.वार्ष्णेय	तकनीकी सहायक
8.	श्रीमती संध्या डी.होम्बल	तकनीकी सहायक
9.	श्री एम.जयराम	यू.डी.सी.
10.	श्री गोविंदप्पा	प्रशासन में परामर्शदाता

24. 2009-2010 के दौरान प्रकाशन

किताबें

1) पदार्थ विज्ञान में विविधता। सम्पादक: एस.बी.कृपानिधि और एच.एल. भट्ट, भारतीय विज्ञान अकादमी तथा भारतीय पदार्थ अनुसंधान सोसाइटी, बेंगलूर, 2009

पुस्तक में प्रकाशित अध्याय

1) संयुक्त डीएफटी और कार्बन-13 द्विअक्षीय बंकित-क्रोड तरल क्रिस्टल का एनएमआर अध्ययन, ए.मारिनि, वीणा प्रसाद और आर.वाई.डोंग, " *तरल क्रिस्टलों की नाभिकीय चुम्बकीय अनुनाद स्पेक्ट्रमी*" शीर्षक किताब में अध्याय 13, सम्पा. आर.वाई.डोंग, वर्ल्ड साइंटिफिक पब्लिशर्स, सिंगापुर, 2009

प्रकाशित लेख

पत्रिकाओं में

1) बंकित-क्रोड सामग्री में नेमेटिक द्विअक्षीयता, एच.जी.यून, एस.कांग, आर.वाई.डोंग, ए.मारिनी, के.ए.सुरेश, एम.श्रीनिवास राव तथा एस.कुमार, *फिस.रिव.ई,* **81**, 051706 (1-7) (2010).

2) मोनोपरिक्षिप्त द्विपेप्टाइड से रूपित तरल क्रिस्टलीय जेलों में मृदु काँच रियोलजी, गीता जी. नायर, एस.कृष्ण प्रसाद, आर.भार्गवी, वी.जयलक्ष्मी, जी.शंकर और सी.वी.येलमग्गड, *ज.फिस.केम.,***114**, 697(2010).

3) बंकित-क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल में बनावट वैद्युत संवहन अवस्थाएँ, पी.ताडपत्री, उमा एस.हिरेमठ, सी.वी.येलमग्गड और के.एस.कृष्णमूर्ति, *ज.फिस.केम.बी,* **114**, 10 (2010).

4) बंकित-क्रोड तरल क्रिस्टल की नेमेटिक प्रावस्था में अनुमेयता, चालकत्व, प्रत्यास्थता और श्यानता मापन, पी.ताडपत्री, उमा एस.हिरेमठ, सी.वी.येलमग्गड और के.एस.कृष्णमूर्ति, *ज.फिस.केम.बी,* **114**, 1745 (2010).

5) स्तम्भीय प्रावस्था में डिस्क-सा अणुओं का स्वत:प्रवर्तित डीरेसमैजेशन, एच.नागायामा, एस.के.वार्ष्णेय, एम.गोटो, एफ.अराओका, के.इशिकावा, वीणा प्रसाद और एच.तकेज़ो, *एंगडब्लु.केम.इंट.एड,* **49**, 445 (2010).

6) चुम्बकीय तथा चुम्बकपरिवहन अध्ययनों द्वारा Gd0.5Sr0.5MnO3 एकल क्रिस्टलों में आदेशित चार्ज के पार प्रथम-दर्जा पारगमन तथा फेरोचुम्बकीय प्रावस्थाओं की जाँच, वाघ ए.ए., कुमार पी.एस.ए., भट्ट एच.एल.,तथा अन्य,*जर्न ऑफ फिस.-कंड.मैट.,* **22**(2), 026005 (2010).

7) असममित डिस्काटिक तरल क्रिस्टलीय डाइमर: आण्विक अभिकल्प, संश्लेषण व मध्य रूपात्मक गुणधर्म, एस.के.वार्ष्णेय, एच.मोनोबे, वाई.शिमिज़ु, एच.तकेज़ो और वीणा प्रसाद, *लिक.क्रिस्ट.*, **37**, 607 (2010).

8) ट्राइफिनाइलीन दाता और आंथ्राक्विनिन ग्राही युक्त डाइमरों तथा ट्राइमरों का संश्लेषण व मध्यजेनिक गुणधर्म, एस.के.वार्ष्णेय, एच.नागायामा, वीणा प्रसाद और एच.तकेज़ो, *मोल. क्रिस्ट.लिक. क्रिस्ट.*, **517**, 97 (2010).

9) बृहत् स्थायाकारी आघूर्ण के बावजूद संवहन-रोल अस्थिरता, प्रमोदा कुमार, याना ह्यूर, टैबर टोथ-कटोना, नांदोर एबर और अग्नेस बुका, *फिस.रिव.ई,* **81,** 020702 (R) (2010).

10) अंतर-आण्विक हैड्रोजन बंध के द्वारा एज़ो अणुओं का मेसोजेनिक फास्मिड-सदृश सामग्रियों में स्व-समुच्चय, वीणा प्रसाद, एस-डब्ल्यु कांग, एस.के.वार्ष्णेय और एन.जी.नागवेणी, *लिक. क्रिस्ट.*, **37**, 121 (2010).

11) दो आर्गनोसिलोक्सेन व्युत्पन्नों की डी व्रैस स्मेक्टिक ए प्रावस्था में असामान्य परावैद्युत तथा वैद्युत स्विचन आचरण, एस.कृष्ण प्रसाद, डी.एस.शंकर राव, एस.श्रीदेवी, चेतन वी.लोबो, बी.आर.रत्ना, जवाद नासिरि और आर.शशिधर, *फिस.रिव.लेट्.,* **102**, 147802 (2009).

12) वायु-जल अंतरापृष्ठ में एज़ोबेंज़ीन डाइमरों में ट्रान्स-सिस समावयवीकरण की गतिकी, भरत कुमार और के.ए.सुरेश, *फिस.रिव.ई,* **80**, 021601 (1-5) (2009).

13) वायु-जल तथा वायु-ठोस अंतरापृष्ठ में नूतन मध्यजेनिक एज़ोबेंज़ीन डाइमर, भरत कुमार, ए.के.प्रजापति, एम.सी.वारिया और के.ए.सुरेश, *लैंगम्यूर,* **25**, 839-844 (2009).

14) प्रकाशअनुकार के अधीन पुन:प्रवेशी नेमेटिक तरल क्रिस्टल का वैद्युत-क्षेत्र-निर्धारित प्रावस्था आरेख तथा त्वरित गतिकी, एस.श्रीदेवी, एस.कृष्ण प्रसाद, और गीता जी.नायर,*फिस.रिव.ई,* **80**, 021703

(2009).

15) डिस्काटिक मध्यजीन- अंतरापृष्ठों में डीएनए जटिल फिल्म, के.ए.सुरेश तथा अल्पना नायक, *माल.क्रिस्ट.लिक.क्रिस्ट.*, **512**, 57-80 (2009).

16) डिस्क-आकार के तरल क्रिस्टलीय अणु की फिल्में- अंतरापृष्ठों में डीएनए संकर, के.ए.सुरेश और ए.नायक, *भारतीय विज्ञान संस्थान जर्नल,* **89**, 169-186. (2009).

17) एरोसोल तरल क्रिस्टल सम्मिश्रों में नेमेटिक-समदैशिक रूपांतरण पर उच्च दाब का प्रभाव, प्रसाद एन.बापट, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद,*थर्मोचिमिका आक्टा*, **495**, 115 (2009).

18) तरल क्रिस्टल- कार्बन नैनोट्यूब सम्मिश्रों में बृहत् वैद्युत चालकत्व के प्रेक्षण को समझना, वी.जयलक्ष्मी और एस.कृष्ण प्रसाद, *अप्लै. फिस.लेट्ट.,* **94**, 202106 (2009), वर्चुयल जर्नल ऑफ नैनोस्केल साइन्स एण्ड टेक्नालजी में प्रकाशन के लिए चुना गया, जून 1, 2009 अंक, **19**(22) (2009).

19) पालिमर नेटवर्क तरल क्रिस्टल का प्रयोग करते हुए प्रकाश-नियंत्रित अनुरूपण-सहायता से स्थायी प्रकाश संग्रह साधन, वी.जयलक्ष्मी, जी.हेगडे, गीता जी.नायर और एस.कृष्ण प्रसाद, *फिसिकल केमिस्ट्री केमिकल फिसिक्स,* **11**, 6450 (2009).

20) मानोपरिक्षिप्त द्विपेप्टाइड द्वारा रूपित तीव्र अनुक्रियात्मक स्वस्थ नेमेटिक तरल क्रिस्टलीय जेल: वैद्युत-प्रकाशिक और रियालाजीय अध्ययन, गीता जी.नायर, एस.कृष्ण प्रसाद, वी.जयलक्ष्मी, जी.शंकर और सी.वी.येलमग्गड,*ज.फिस.केम.बी,* **113**, 6647 (2009).

21) किरल तरल क्रिस्टल डाइमर में नए तापअनुवर्ती पुन:प्रवेशी आचरण: SmA-SmA_b-SmA प्रावस्था क्रम का प्रकटन, सी.वी.येलमग्गड, वी.पद्मिनी, डी.एस.शंकर राव, गीता जी.नायर और एस.कृष्ण प्रसाद, *ज.मेटी.केम.,* **19**, 2906 (2009).

22) अष्टध्रुवीय आक्सिडियाज़ोल व्युत्पन्नों से स्तम्भीय वर्ग रखते उच्च प्रतिदीप्त सुप्राआण्विक शिल्पों का निर्माण: नैनोगोलों से रेशेदार जेलों में क्रमिक स्व-समुच्चय, शिंटो वर्गीस, एन.एस.सलीश कुमार, अंजलि कृष्ण, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद और सुरेश दास, *अड फन्क.मैटर.,* **19**, 2064 (2009).

23) प्रतिदीप्त, तरल क्रिस्टलीय ट्रिस(एन-सालिसैलिडीननिलीन):संश्लेषण तथा अभिलक्षणन, सी.वी.येलमग्गड, ए.एस.अचलकुमार, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्णप्रसाद, *ज.आर्ग,केम*, **74**, 3168 (2009).

24) प्रकाश-अनुकारित तथा प्रकाश-संदमित प्रावस्था संक्रमण, एस.कृष्णप्रसाद, *माल.क्रिस्ट.लिक. क्रिस्ट.,* **509**, 317 (2009).

25) प्रकाशप्रेरित प्रावस्थाएँ, एस.कृष्णप्रसाद,गीता जी नायर और डी.एस.शंकर राव,*लिक.क्रिस्ट.,* **36**, 715 (2009), Invited Article.

26) परिमित ज्यामितियों में तरल क्रिस्टलीय प्रावस्था अंतरण, एस.कृष्णप्रसाद, डी.एस.शंकर राव और गीता जी नायर, *भारतीय विज्ञान संस्थान जर्नल* **89**(2), 211, 2009.

27) नेमेटिक प्रावस्था सहित बहुमध्यरूपात्मकता को दर्शाते **π**-संयुग्मी ट्राईफिनाईलीन युग्म, संजय कुमार वार्ष्णेय, हीडियो तकेज़ो, वीणा प्रसाद और डी.एस.शंकर राव, **515**, 16, 2009.

28) आक्टा-प्रतिस्थापित डाईबेंज़ोक्रैसीन: बंकित क्रोड युक्त डिस्काटिक तरल क्रिस्टल, एस.के. वार्ष्णेय,एच.नागायामा, एच.तकेज़ो और वीणा प्रसाद,*लिक.क्रिस्ट* **36**, 1409 (2009). यह लेख इस अमुक अंक के आवरण पृष्ठ पर प्रदर्शित है।

29) व्यापक तापमान श्रेणी टीजीबीए और टीजीबीसी* प्रावस्थाओं को दर्शाते असममित तरल क्रिस्टल डाइमरों की परावैद्युत स्पेक्ट्रमी, ए.एस.पाण्डे, आर.धर, एम.बी.पाण्डे, ए.एस.अचल कुमार और सी.वी.येलमग्गड,*लिक.क्रिस्ट,* **36**, 13 (2009).

30) तरल क्रिस्टल डाइमरों में व्यापक तापमान श्रेणी टीजीबी प्रावस्थाओं के वैद्युत गुणधर्मों के अभिलक्षणन, आर.धर, एम.बी.पाण्डे, वी.एस.पाण्डे, ए.एस.पाण्डे,आई.एम.एल.दासी, ए.एस.अचल कुमार, सी.वी.येलमग्गड, *आप्टो-इलेक्ट्रान रेव.,* **17**, 131 (2009).

31) प्रकाश-सक्रिय, मध्यजेनिक लैंथनाइड सम्मिश्र: अभिकल्प, संश्लेषण और अभिलक्षणन, सी.वी.येलमग्गड, रश्मी प्रभु, जी.शंकर और डी.डब्ल्यु.ब्रूस,*लिक.क्रिस्ट,* **36**, 247 (2009).

32) प्रकाश-सक्रिय असममित तरल क्रिस्टल डाइमर की क्रिस्टल संरचना: कोलेस्ट्रिल 5-[4-(4-*एन*-हेप्टिलफिनाइलेथिनिल)फेनाक्सि]पेंटानोएट, आर.के.शर्मा,वी.के.गुप्ता,मनोज मैथ्यूस और सी.वी.येलमग्गड,*लिक.क्रिस्ट,* **36**, 225 (2009).

33) बिस(कोलेस्ट्रिल) 4,4'-(1,2-फिनाईलीनेबिस(आक्सि))डाईबूटानोएट की क्रिस्टल संरचना-एक आलिगोमेसोजेन,वी.के.गुप्ता, आर.के.शर्मा,एम.मैथ्यूस और सी.वी.येलमग्गड,*लिक.क्रिस्ट,* **36**, 339 (2009).

34) बंकित क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टलों में विलोम फ्लेक्सोवैद्युत प्रभाव, प्रमोदा कुमार, वाई.जी. मेरिनोव, एच.पी.हिनोव, उमा एस.हिरेमठ, सी.वी.येलमग्गड,के.एस.कृष्णमूर्ति व ए.जी.पेट्रोव, *ज.फिस.केम.बी,* **113**, 9168 (2009).

35) सैनोबाईफिनाईल और सालिसैलाल्डिमीन एनिसोमेट्रिक खण्डों युक्त तरल क्रिस्टल ट्राइमरों का संश्लेषण तथा तापीय गुणधर्म, सी.वी.येलमग्गड और वी.पद्मिनी,*टेट्राहेड्रान,* **65**, 6403 (2009).

36) बंकित-क्रोड-केलामेटिक नेमेटिक तरल क्रिस्टलों में फ्लेक्सो-परावैद्युत भित्तियों का प्रेक्षण, एच.पी.हिनोव, वाई.जी.मेरिनोव, ए.जी.पेट्रोव, उमा एस.हिरेमठ, सी.वी.येलमग्गड, *ज.आप्ट. अड.मेटर.*, **11**, 1194 (2009).

37) नेमेटिक तथा कोलेस्टेरिक सम्मिश्रों के बैनरी मिश्रणों में टीजीबी प्रावस्थाएँ, एन.नागप्पा, जे.महादेव,

एस.मोहिद्दीन, सी.वी.येलमग्गड, एस.अनिता नागामी, उमा एस.हिरेमठ, डी.रेवणसिद्दय्या और एम.वी.कृष्णस्वामी, *माल.क्रिस्ट. लिक.क्रिस्ट.,* **508**, 242 (2009).

38) वायु-जल अंतरापृष्ठ पर ज़्विट्टरयानिक फ़ास्फ़ोलिपिड एकलपरतों सहित थयोसयनेट आयनों की अन्योन्यक्रिया की कम्पन कुल आवृत्ति जनन स्पेक्ट्रमी जाँच, पी.विश्वनाथ, ए.आरोती, एच.मोट्शमैन्न, ई.लियोनटिडिस, *ज.फिस.केम.बी,* **113**(44), 14816 (2009).

39) स्पंदित प्रतिघाती क्रॉस-पुंज लेसर अपवर्तन द्वारा ZnO(101) फिल्म, एस.अंगप्पने, *बुल.मेट. सै.,* **32,** 253 (2009).

40) एनएलओ अनुप्रयोगों के लिए नए किरल मुक्त-ढाँचा क्रिस्टल की वृद्धि तथा भौतिक गुणधर्म: सेसियम हैड्रोजन एल-मलेट मानोहैड्रेट, रेड्डी जे.एन.बी, वाणिश्री एस, कामत जी, एच.एल.भट्ट तथा अन्य, *जर्न. ऑफ क्रिस्ट. ग्रोथ,* **311**(16), 4044 (2009).

41) क्रिस्टल की वृद्धि तथा दो-पैर कुण्डली सीढ़ी सम्मिश्र: Sr14Cu24O41 तथा Sr2Ca12Cu24O41, वाणिश्री .एस, मरीन सी, एच.एल.भट्ट तथा अन्य, *जर्न. ऑफ क्रिस्ट. ग्रोथ,* **311**(15), 3830 (2009).

42) सह-अवमंदित लिथियम नयोबेट में अरैखिक अवशोषण तथा अपवर्तन पर गैर-रससमीकरणमिति दोषों का प्रभाव, रेड्डी जे.एन.बी, एलिज़बेथ. एस, एच.एल.भट्ट तथा अन्य, *आप्टिकल मेटीरियल्स,* **31**(6), 1022 (2009).

43) नेमेटिक तरल क्रिस्टलों में नूतन अरैखिक प्रकाशिक परिघटना, जी.एस.रंगनाथ, *भारतीय विज्ञान संस्थान जर्नल,* **89** (2), 65 (2009)

मुद्रण में

1) डिस्क आकार के मोइटी के डाइमर के लैंगम्यूर एकलपरत के भंजन में प्रतिबल-विकृति संबंध, भरत कुमार, के.ए.सुरेश, एस.के.गुप्ता तथा एस.कुमार, *जर्न.केम.फिस.*(मुद्रणाधीन)

2) प्रकाशअनुक्रियात्मक डाईफीनाईलबुटाडीन आधारित मेसोजीन में स्थायी नीली प्रावस्था का प्रकाश प्रेरित उत्पादन, आर.के.विजयराघवन, एस.अब्रहम, डी.एस.शंकर राव,एस.कृष्ण प्रसाद और सुरेश दास, *केम.कम.* (मुद्रणाधीन)

3) आल्किल ग्लैकोसाइडों की मध्यरूपात्मकता पर हैड्राक्सिल समूह की भूमिका: आल्किल 6-डिआक्सी--डी-ग्लूकोपैरनोसाइडों का संश्लेषण तथा ऊष्मा आचरण, एम.के.सिंह, एन.जयरामन, डी.एस.शंकर राव, एस.कृष्ण प्रसाद, *केम.फिस.लिपिड्स,* (मुद्रणाधीन)

4) परिसीमन के द्वारा प्लैस्टिक तथा तरल क्रिस्टलीय प्रावस्थाओं में श्रेणीयन का ह्रास, एस.कृष्ण प्रसाद, एस.श्रीदेवी तथा डी.एस.शंकर राव, *ज.फिस.केम.बी* (मुद्रणाधीन)

5) असममित डिस्काटिक तरल क्रिस्टलीय डाइमर: आण्विक अभिकल्प, संश्लेषण व मध्य रूपात्मक

गुणधर्म, एस.के.वार्ष्णेय, एच.मोनोबे, वाई.शिमिज़ु,एच.ताकेज़ो और वीणा प्रसाद, *लिक.क्रिस्ट.* (मुद्रणाधीन)

सम्मेलनों में प्रस्तुत लेख तथा पोस्टर

1) *धारा संवेदक परमाण्विक बल सूक्ष्मदर्शिकी के द्वारा डिस्काटिक तरल क्रिस्टलों की लैंगम्यूर-ब्लॉडगेट्ट फिल्मों का वैद्युत चालकत्व,* प्रो.के.ए.सुरेश,लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ द्वारा अक्तूबर 26-28, 2009 को आयोजित तरल क्रिस्टलों पर 16वें राष्ट्रीय सम्मेलन में आधार व्याख्यान।

2) *प्रकाश-प्रेरित तथा प्रकाश-संदमित प्रावस्था संक्रमण,* पूर्ण व्याख्यान, तरल क्रिस्टल विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन की कार्यवाहियाँ, कनमिंग, चीन, की इंजी. मेटीरियल्स **428,** 29 (2010).

3) *एकलप्रकीर्णित डाईपेप्टाइड से रूपित तीव्र अनुक्रियात्मक स्वस्थ नेमेटिक तरल क्रिस्टलीय जेल: वैद्युत-प्रकाशिक तथा रियालाजीय अध्ययन,* एस.के.प्रसाद, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ द्वारा अक्तूबर 26-28, 2009 को आयोजित तरल क्रिस्टलों पर 16वें राष्ट्रीय सम्मेलन में आमंत्रित व्याख्यान। एक सत्र की भी अध्यक्षता की। (सत्र 6)।

4) *तरल क्रिस्टल: सर्वव्यापी मृदु संघनित पदार्थ,* एस.के.प्रसाद,एसबीएमजेसीई-जैन विश्व विद्यालय, बेंगलूर द्वारा जनवरी 22-23, 2010 को "रसायनिक विज्ञानों में प्रगतियाँ" पर आयोजित राष्ट्रीय स्तर की कार्यशाला में आमंत्रित व्याख्यान।

5) *एकलप्रकीर्णित डाईपेप्टाइड से रूपित तरल क्रिस्टलीय जेलों में मृदु काँच रियोलजी,* जी.जी.नायर, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ द्वारा अक्तूबर 26-28, 2009 को आयोजित तरल क्रिस्टलों पर 16वें राष्ट्रीय सम्मेलन में मौखिक प्रस्तुति।

6) *कलामेटिक तथा बंकित-क्रोड तरल क्रिस्टलों के मिश्रण में फ्लेक्सोविद्युत का प्रेक्षण,* वाई.जी.मरीनोव, एच.पी.हिनोव, जी.बी.हड्जिक्रिस्टोव, ए.जी.पेट्रोव, उमा एस.हिरेमठ, और सी.वी.येलमग्गड, सीपी 1203, बाल्कन फिसिकल यूनियल, 2009 के 7वें अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन।

7) *सैक्स मापनों के द्वारा नैनोकणों में अंतर कण दूरी का प्रायोगिक निर्धारण(योगदान),* एस.अंगप्पने,नैनोविज्ञान तथा प्रौद्योगिकी पर अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन (आईकनसैट 2010), आईआईटी मुम्बई, 17-20 फरवरी, 2010।

8) *सीएलबीओ तथा संबद्ध एनएलओ क्रिस्टलों की वृद्धि तथा अध्ययन,* एच.एल.भट्ट, सामग्रियों, मेट्रोलजी और पर्यावरणीय विज्ञान में उभरती प्रवृत्तियों पर संगोष्ठी, नेशनल फिसिकल प्रयोगशाला, नई दिल्ली, जुलाई 28-29, 2009।

9) *सेसियम लिथियम बोरेट एकल क्रिस्टलों की वृद्धि तथा अध्ययन,* एच.एल.भट्ट,संसूचक दर्जे के एकल क्रिस्टलों पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, एनएसजीडीएसजी 2009, बार्क,मुम्बई, नवम्बर 19-21, 2009।

10) *बहु-फेरोइक $DyMnO_3$ की वृद्धि तथा अध्ययन,* एच.एल.भट्ट,क्रिस्टल वृद्धि पर 14वीं राष्ट्रीय संगोष्ठी,

वीआईटी विश्वविद्यालय, वेल्लूर, तमिलनाडु, मार्च 10-12, 2010।

11) *अशक्त ध्रुवीय तथा ध्रुवीय मेसोजेनिक अणुओं के मिश्रित लैंगम्यूर एकलपरत में प्रेरित आनतिरहित संघनित प्रावस्था,* पी.विश्वनाथ,लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ द्वारा अक्तूबर 26-28, 2009 को आयोजित तरल क्रिस्टलों पर 16वें राष्ट्रीय सम्मेलन में मौखिक प्रस्तुति।

12) *एरोसोल नेटवर्क में परिमित द्वि-आवृत्ति नेमेटिक तरल क्रिस्टल पर उच्च दाब परावैद्युत अध्ययन,* डी.एस.शंकर राव, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ द्वारा अक्तूबर 26-28, 2009 को आयोजित तरल क्रिस्टलों पर 16वें राष्ट्रीय सम्मेलन में मौखिक प्रस्तुति।

13) *एनएमआर सूक्ष्मदर्शिकी द्वारा तापअनुवर्ती तरल क्रिस्टलों की संरचनात्मक व्याख्या,* सी.वी.येलमग्गड, भारतीय विज्ञान संस्थान, बेंगलूर के फेकल्टी हॉल में 9 मार्च 2010 को आयोजित सैफ बेंगलूर एक दिवसीय प्रयोक्ता बैठक में प्रस्तुत पोस्टर।

14) *दीर्घ तथा सुप्राआण्विक भुजाओं युक्त डिस्काटिक ट्रिस(एन-सालिसैलिडीन-एनिलीन): संश्लेषण तथा अभिलक्षणन,* सी.वी.येलमग्गड,लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ द्वारा अक्तूबर 26-28, 2009 को आयोजित तरल क्रिस्टलों पर 16वें राष्ट्रीय सम्मेलन में मौखिक प्रस्तुति।

15) *बंकित डिस्काटिक तरल क्रिस्टलीय क्रोड का प्रथम उदाहरण,* संजय के.वार्ष्णेय, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ द्वारा अक्तूबर 26-28, 2009 को आयोजित तरल क्रिस्टलों पर 16वें राष्ट्रीय सम्मेलन में मौखिक प्रस्तुति।

16) *बंकित-क्रोड नेमेटिक तरल क्रिस्टल में वैद्युत क्षेत्र प्रभाव,* प्रमोद ताडपत्री, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ द्वारा अक्तूबर 26-28, 2009 को आयोजित तरल क्रिस्टलों पर 16वें राष्ट्रीय सम्मेलन में मौखिक प्रस्तुति।

17) *प्रकाश-अनुकार के अधीन पुन:प्रवेशी नेमेटिक तरल क्रिस्टल का वैद्युत-क्षेत्र निर्धारित प्रावस्था आरेख तथा त्वरित गतिकी,* एस.श्रीदेवी, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ द्वारा अक्तूबर 26-28, 2009 को आयोजित तरल क्रिस्टलों पर 16वें राष्ट्रीय सम्मेलन में मौखिक प्रस्तुति।

18) *एरोसोल-तरल क्रिस्टल सम्मिश्रों में नेमेटिक-समदैशिक रूपांतरण पर उच्च दाब का प्रभाव,* प्रसाद एन.बापट, डी.एस.शंकर राव और एस.कृष्ण प्रसाद, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ द्वारा अक्तूबर 26-28, 2009 को आयोजित तरल क्रिस्टलों पर 16वें राष्ट्रीय सम्मेलन में पोस्टर प्रस्तुति।

19) *तरल क्रिस्टल-कार्बन नैनोट्यूब सम्मिश्रों में बृहत् वैद्युत चालकत्वों के प्रेक्षण को समझना,* वी.जयलक्ष्मी और एस.कृष्ण प्रसाद, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ द्वारा अक्तूबर 26-28, 2009 को आयोजित तरल क्रिस्टलों पर 16वें राष्ट्रीय सम्मेलन में पोस्टर प्रस्तुति।

20) *प्रकाशिक तौर पर सक्रिय, मेसोजेनिक लैंथनाइड सम्मिश्र: अभिकल्प, संश्लेषण और अभिलक्षणन,* रश्मि प्रभु, और सी.वी.येलमग्गड, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ द्वारा अक्तूबर 26-28, 2009 को आयोजित तरल क्रिस्टलों पर 16वें राष्ट्रीय सम्मेलन में पोस्टर प्रस्तुति।

21) *अंतर-आण्विक हैड्रोजन बंध द्वारा एज़ो अणुओं से मेसोजेनिक फास्मिड-सदृश सामग्रियों में स्व-*

समुच्चय, एन.जी.नागवेणी, संजय के.वार्ष्णेय, शिन-डब्ल्यु.कांग, सत्येंद्र कुमार और वीणा प्रसाद, लखनऊ विश्वविद्यालय, लखनऊ द्वारा अक्तूबर 26-28, 2009 को आयोजित तरल क्रिस्टलों पर 16वें राष्ट्रीय सम्मेलन में पोस्टर प्रस्तुति।

22) *सुप्राआण्विक तरल क्रिस्टल,* सी.वी.येलमग्गड, संत फिलोमिना कालेज, मैसूर द्वारा अगस्त 21-22, 2009 को तरल क्रिस्टलों और समन्वयन सम्मिश्रों में उभरती प्रवृत्तियों पर आयोजित दो दिवसीय राज्य स्तर संगोष्ठी में प्रस्तुत मौखिक प्रस्तुति।

23) *प्रतिदीप्त डिस्काटिक तरल क्रिस्टलों का नया वर्ग,* सी.वी.येलमग्गड, संत फिलोमिना कालेज, मैसूर द्वारा अगस्त 21-22, 2009 को तरल क्रिस्टलों और समन्वयन सम्मिश्रों में उभरती प्रवृत्तियों पर आयोजित दो दिवसीय राज्य स्तर संगोष्ठी में प्रस्तुत मौखिक प्रस्तुति।

24) *प्रतिदीप्त डिस्काटिक ट्रिस(सालिसैलिडीनएनिलीन): संश्लेषण तथा मध्यरूपात्मकता,* सी.वी.येलमग्गड, आमंत्रित व्याख्यान, इंटरनेशनल हाउस, ओसाका, जपान में जून 2-5, 2009 को प्रक्रम रंजक और उन्नत सामग्रियाँ पर आयोजित 4थीं पूर्व एशिया संगोष्ठी।

25) *प्रकाश-अनुक्रियात्मक तथा वैद्युत रूप से स्विचनीय मध्यप्रावस्थाएँ: बंकित-क्रोड तरल क्रिस्टलों का नया आयाम,* वीणा प्रसाद, मैसूर विश्वविद्यालय, मैसूर में, जुलाई 31-अगस्त 1, 2009 तक रसायन में उभरते क्षेत्र पर राष्ट्रीय सम्मेलन (एनएसीईएसी - 2009)में आमंत्रित व्याख्यान।

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केन्द्र

(01.09.2010 से मृदु पधार्थ अनुसंधान केन्द्र)

बैंगलूरु

वर्ष 2009-10 के लिए
लेखों के विवरण एवं
यथा 31.03.2010 को तुलन-पत्र

कृते, बी.आर.वी.गौड़ एण्ड कंपनी
सनदी लेखाकार

दिनांक : 07.07.2010

लेखा परीक्षकों की रिपोर्ट

1. हमने **तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र, जालहल्ली, बेंगलूर** के 31 मार्च 2009 को यथास्थिति संलग्न तुलन पत्र तथा उसी तारीख को समाप्त वर्ष के लिए आय तथा व्यय लेखा और वसूली एवं भुगतान लेखा की लेखा परीक्षा की है। संस्थान द्वारा तैयार किए गए ये वित्तीय विवरण संस्थान के प्रबंधन की जिम्मेदारी है। हमारी लेखा परीक्षा के आधार पर इन वित्तीय विवरणों संबंधी विचार प्रकट करना हमारी जिम्मेदारी है।

   हमने भारत में सामान्यतया स्वीकार्य लेखा परीक्षा मानकों के अनुसरण में अपनी लेखा परीक्षा को सम्पन्न किया है। उन मानकों के अनुसार आवश्यक है कि हम अपनी लेखा परीक्षा की योजना व निष्पादन इस तरह करें कि भौतिक गलतबयानी से इन वित्तीय विवरणों के मुक्त होने का पर्याप्त आश्वासन प्राप्त कर सकें। वित्तीय विवरणों में रकम तथा प्रकटीकरण के समर्थक सबूत के परीक्षण के तौर पर जाँच शामिल है। प्रयुक्त लेखाकरण सिद्धांत का मूल्यांकन तथा प्रबंधन द्वारा किए गए महत्वपूर्ण प्राक्कलन, साथ ही समग्र वित्तीय विवरण प्रस्तुति का मूल्यांकन भी लेखा परीक्षा में शामिल है। हम विश्वास करते हैं कि हमारी लेखा परीक्षा हमारे मत को पर्याप्त आधार उपलब्ध कराती है।

2. हमने सभी सूचनाओं एवं स्पष्टीकरणों को प्राप्त किया है, जो जहाँ तक हमे पता है और विश्वास है, हमारी लेखा परीक्षा के लिए आवश्यक थीं।

3. हमारे विचार से, केन्द्र ने विधि द्वारा यथा अपेक्षित उचित लेखा बहियों को रखा है, जहाँ तक उक्त बहियों की जाँच से प्रतीत होता है ।

4. तुलन पत्र तथा रिपोर्ट में उल्लिखित आय एवं व्यय लेखा संस्थान द्वारा रखी गई लेखा बहियों से मेल खाते हैं।

5. यह संस्थान की नीति है कि वह अपने वित्तीय विवरणों को नकद वसूलियों एवं संवितरण के आधार पर तैयार करें। इस आधार पर, राजस्व एवं संबद्ध परिसंपत्तियों की मान्यता अर्जन की अपेक्षा प्राप्ति पर की जाती है। बाध्यता के उत्पन्न होने की स्थिति की अपेक्षा भुगतान पर व्यय की मान्यता की जाती है।

6. हमारे मत में, तथा जहाँ तक हमें प्राप्त सूचना है और हमें दिए गए स्पष्टीकरणों के अनुसार, लेखाकरण नीतियों के साथ पढे गए वित्तीय विवरण एवं उन पर लेखा टिप्पणियाँ भारत में सामान्यतया स्वीकृत लेखाकरण नीतियों के अनुसरण में सही एवं उचित चित्र पेश करते है।
   a) 31.03.2009 को यथास्थिति तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र के नकद लेन-देन से उत्पन्न परिसम्पत्तियाँ एवं देयताएँ तथा
   b) आय व व्यय लेखे के मामले में, उस तिथि को समाप्त वर्ष के लिए घाटा ।

कृते शांतप्पा एवं कं.,
सनदी लेखापाल,

(ए. बी. शिव सुब्रमण्यम)
साझेदार

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केन्द्र, जालहल्ली, बेंगलूर - 560 013.

यथा 31 मार्च, 2010 को तुलन-पत्र

(राशि रु. में)

I. कारपस /पूँजीगत निधि व देयताएँ	अनुसूची	चालू वर्ष	गत वर्ष
कारपस / पूँजीगत निधि	1	112497673	108126054
आरक्षण व अधिशेष	2	कुछ नहीं	कुछ नहीं
उद्दिष्ट / स्थायी निधि परियोजनाएँ	3	5949337	6436092
रक्षित ऋण व उधार	4	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अरक्षित ऋण व उधार	5	कुछ नहीं	कुछ नहीं
आस्थगित ऋण देयताएँ	6	कुछ नहीं	कुछ नहीं
चालू देयताएँ और प्रावधान	7	553566	248706
कुल		**119000576**	**114810852**

II. व्यय	अनुसूची	चालू वर्ष	गत वर्ष
अचल परिसंपत्तियाँ	8	74050359	59389626
निवेश - उद्दिष्ट / बंदोबस्ती निधियों से	9	कुछ नहीं	कुछ नहीं
निवेश - अन्य	10	कुछ नहीं	कुछ नहीं
चालू परिसंपत्तियाँ, ऋण, अग्रिम आदि	11	44950217	55421226
कुल		**119000576**	**114810852**
लेखों की टिप्पणियाँ	24		

इसी तिथि के हमारे संलग्न प्रतिवेदन के अनुसार ,
कृते बी आर वी गौड एण्ड कंपनी,
सनदी लेखाकार

(ए. बी. शिव सुब्रमण्यम)
साझेदार

(के.ए.सुरेश)
निदेशक

(के. आर.शंकर)
लेखा अधिकारी

स्थान - बेंगलूर
दिनांक : 07.07.2010

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केन्द्र, जालहल्ली, बेंगलूर - 560 013

31 मार्च, 2010 को समाप्त वर्ष के लिए आय व व्यय लेखा

(राशि रु. में)

क - आय	अनुसूची	31.03.2010 को समाप्त चालू वर्ष	31.03.09 को समाप्त पिछला वर्ष
विक्रय / सेवाओं से आय	12	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अनुदान / सहायकी	13	33000000	38000000
शुल्क / अभिदान	14	कुछ नहीं	कुछ नहीं
निवेशो से आय (उद्दिष्ट / बंदोबस्ती निधियों		कुछ नहीं	कुछ नहीं
के निवेश पर आय)	15	कुछ नहीं	कुछ नहीं
रॉयल्टी, प्रकाशनों आदि से आय,	16	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अर्जित ब्याज	17	3078044	3052176
अन्य आय	18	380092	277441
तैयार माल और चालू कार्य के स्टॉक में वृद्धि / (कमी)	19	कुछ नहीं	कुछ नहीं
कुल (क)		**36458136**	**41329617**
ख - व्यय			
स्थापना खर्च	20	10099983	6295442
अन्य प्रशासनिक खर्च आदि,	21	10136125	10524684
अनुदान, सहायकी आदि पर व्यय	22	27311452	29156285
प्रदत्त ब्याज	23	कुछ नहीं	कुछ नहीं
कुल (ख)		**47547560**	**45976411**
कारपस / पूँजीगत निधि को आगे ले गए (अधिशेष) / कमी का शेष (क-ख)		**(11089424)**	**(4646794)**
लेखा की टिप्पणियाँ	24		

इसी तिथि के हमारे संलग्न प्रतिवेदन के अनुसार ,
कृते बी आर वी गौड एण्ड कंपनी,
सनदी लेखाकार

(के.ए.सुरेश)
निदेशक

(के. आर.शंकर)
लेखा अधिकारी

(ए. बी. शिव सुब्रमण्यम)
साझेदार

स्थान - बेंगलूर
दिनांक : 07.07.2010

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केन्द्र, जालहल्ली, बैंगलूर - 560 013
31 मार्च, 2010 को समाप्त अवधि / वर्ष के लिए प्राप्तियाँ व भुगतान

(राशि रु. में)

प्राप्तियाँ		चालू वर्ष	गत वर्ष	भुगतान		चालू वर्ष रु	गत वर्ष
I प्रारंभिक शेष				I. स्थापना व्यय:		10099983	6295442
1) हस्तस्थ नकद		कुछ नहीं	7660	II. प्रशासनिक व्यय:		10387574	10524684
2) बैंक में शेष							
क) इंडियन बैंक	1000			III. अचर परिसम्पत्तियाँ (जोड़):		27311452	29156285
ख) भारतीय स्टेट बैंक	8388975						
ग) स्टेट बैंक ऑफ मैसूर -1	14894048			IV. प्रेषित धन / धन वापसी आदि			
घ) स्टेट बैंक ऑफ मैसूर -2	10390	23294413	2714318	क) बयाना राशि जमा	10000		
				ख) सुरक्षा जमा	15869		
II.डीएसटी, भारत सरकार से सहायताअनुदान		33000000	38000000	ग) अंशदायी भविष्य निधि	712654		
1) अर्जित ब्याज:				घ) स्रोत पर काटा गया आय कर व व्यवसाय कर	1507324		
क) बचत बैंक खाते पर	75285						
ख) आवधिक/मीयादी जमा पर	3002759	3078044	3052176				
				ड.) आपूरकों, आदि को अग्रिम	933321	3179236	1461554
III. अन्य आय:							
क) अंशदायी स्वास्थ्य सेवा योजना	48860			V.निवेश			
ख) छात्रावास कमरा भाडा वसूली	4668			खोले गए आवधिक / मीयादी जमा		83268942	50912699
ग) लैसेन्स शुल्क	12667						
घ) बिजली तथा जल प्रभार वसूली	44539			VI. उद्दिष्ट परियोजना व्यय:		1206935	3055730
ड.) विविध प्राप्तियाँ	13697						
च) परियोजना-सर्क सीवीवाई1 पर उपरली वसूली	300000			VII. अंतिम शेष:			
छ) अध्येतावृत्ति सीएसआईआर	238400	663031	277441	1) हस्तस्थ नकद		कुछ नहीं	कुछ नहीं
				2) बैंक में शेष			
IV. अन्य प्राप्तियाँ आदि:				क) इंडियन बैंक	1953		
क) बयाना राशि	237277			ख) भारतीय स्टेट बैंक	950373		
ख) सुरक्षा जमा	93452			ग) स्टेट बैंक ऑफ मैसूर -1	1198056		
ग) अंशदायी भविष्य निधि	712654			घ) स्टेट बैंक ऑफ मैसूर -2	40128	2190510	23294413
घ) स्रोत पर काटा गया आय कर व व्यवसाय	1507324						
ड.) आपूरकों, आदि को अग्रिम	818405	3369112	1649240				
V. निवेश:							
क) परिपक्व आवधिक/मीयादी जमा		72750964	78207137				
ख) अचर परिसम्पत्तियों की बिक्री		23000					
VI. उद्दिष्ट परियोजनाओं के लिए प्राप्त अनुदान/ वित्तीय सहायता		1466000	792835				
क) सर्क (2004-04)परियोजना	700000						
ख) इण्डो-बल्गेरियन परियोजना	166000						
ग) चर्चा बैठक (डीएसटी, भारत सरकार)	600000						
	कुल	137644564	124700807		कुल	137644564	124700807

इसी तिथि के हमारे संलग्न प्रतिवेदन के अनुसार ,
कृते बी आर वी गौड एण्ड कंपनी,
सनदी लेखाकार
हस्ता/
(ए. बी. शिव सुब्रमण्यम)
साझेदार

(के.ए.सुरेश)
निदेशक

(के. आर.शंकर)
लेखा अधिकारी

स्थान - बेंगलूर
दिनांक : 07.07.2010

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केन्द्र, जालहल्ली, बेंगलूर - 560 013

यथा 31 मार्च, 2010 को तुलन-पत्र का भाग बनने वाली अनुसूचियाँ

(राशि रु. में)

ब्यौरे		चालू वर्ष	गत वर्ष
अनुसूची 1 - कारपस / पूँजीगत निधि			
यथा वर्ष के प्रारंभ में शेष		108126054	46434537
जोड़ें: 1. वर्ष के दौरान खरीदी गई स्थिर परिसम्पत्तियाँ		27311452	29156285
2. आस्थगित अनुदान		0	46543632
घटाएँ : (1) घाटा (वर्ष के लिए अधिशेष)		11089424	4646794
घटाएँ: (2) वर्ष के लिए मूल्यह्रास		11850409	9361606
	कुल	112497673	108126054
अनुसूची 2 - प्रारक्षण व अधिशेष	कुल	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अनुसूची 3 - उद्दिष्ट / परियोजना निधियाँ	कुल	5949337	6436092
(ब्यौरों के लिए अनुलग्नक क देखें)			
अनुसूची 4 - रक्षित ऋण व उधार	कुल	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अनुसूची 5 - अरक्षित ऋण व उधार	कुल	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अनुसूची 6 - आस्थगित ऋण देयताएँ	कुल	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अनुसूची 7 - चालू देयताएँ और प्रावधान			
क) चालू देयताएँ -			
1) सांविधिक देयताएँ		कुछ नहीं	कुछ नहीं
2) अन्य देयताएँ - सुरक्षा जमा/प्रतिभूति जमा		553566	248706
	कुल (क)	553566	248706
ख) प्रावधान			
	कुल (ख)	कुछ नहीं	कुछ नहीं
	कुल (क + ख)	553566	248706
अनुसूची 8 - अचर परिसम्पत्तियाँ (ब्यौरों केलिए अनुलग्नक ख देखें)	कुल	74050359	69389626
अनुसूची 9 - उद्दिष्ट /परियोजनाओं/ बंदोबस्ती निधियों से निवेश	कुल	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अनुसूची 10 - निवेश - अन्य	कुल	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अनुसूची 11- चालू परिसंपत्तियाँ, ऋण, अग्रिम			
क) चालू परिसंपत्तियाँ -			
1) वस्तुसूचियाँ		कुछ नहीं	कुछ नहीं
2) विविध देनदार -		कुछ नहीं	कुछ नहीं
3) हस्तस्थ नकद शेष (चेक /ड्राफ्ट और अग्रदाय सहित)		कुछ नहीं	
4) बैंक शेष - अनुसूचित बैंक			
क)चालू खाता		कुछ नहीं	कुछ नहीं
ख)जमा खाता (आवधिक/मीयादी/ मार्जिन राशि सहित)		42150369	31632391
ग) बैंक बचत खाता			
I) इण्डियन बैंक (बीईएल रोड़)	1953		
II) भारतीय स्टेट बैंक (जालहल्ली)	950373		
III) भारतीय स्टेट बैंक (आरएमवी एक्स्टेंशन)	1198056		
IV) स्टेट बैंक ऑफ मैसूर (चैवालीकावल)	40128	2190510	23294413
	कुल (क)	44340879	54926804
ख) ऋण,अग्रिम व अन्य परिसंपत्तियाँ -			
1) ऋण		कुछ नहीं	कुछ नहीं
2) नकद या अन्य प्रकार से अथवा प्राप्त होने वाले मूल्य हेतु वसूली योग्य अग्रिम व अन्य राशियाँ		170484	55568
क) के पी टी सी एल जमा (एस ई आर सी/सी एल सी आर)		347740	347740
ख) टेलीफ़ोन		76000	76000
3) वसूलनीय दावे (स्रोतों पर काटे गए कर)		15114	15114
	कुल (ख)	609338	494422
	कुल (क + ख)	44950217	55421226

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र, जालहल्ली, बेंगलूर - 560 013.
31 मार्च 2010 को यथा स्थिति तुलनपत्र का भाग बनती अनुसूचियाँ

अनुसूची 3 का अनुलग्नक - क

(राशि रु. में)

उद्दिष्ट/परियोजना निधियाँ	परियोजनावार विवरण												कुल	
	एसईआरसी	एसईआरसी (2004-05)	एसईआरसी (सीवीबाई)	इंडो-यू एस	इंडो-यू एस (एसकेपी)	इंडो - जापान	सी एस आई आर (एनएमआईटीएल आई)	सी एस आई आर (एस के)	सी एस आई आर (सी वी बाई)	सी एस आई आर (2162_सी वी बाई3)	इण्डो- बल्गेरियन	सी एस आई आर एचएल भट्ट	चालू वर्ष	गत वर्ष
क) निधियों के प्रारंभिक शेष	2311638	168610	1381579	434477	205974	175319	1248133	32763	21146	406329	50124	0	6436092	7778785
ख) निधियों में परिवर्धन														
i) अनुदान / वित्तीय सहायता	0	0	700000	0	0	0	0	0	0	0	166000	600000	1466000	555598
ii) भारत के लिए किए गए निवेशों से आय														
iii) अन्य परिवर्धन (प्रकृति विनिर्दिष्ट करें)														
कुल (क+ख)	2311638	168610	2081579	434477	205974	175319	1248133	32763	21146	406329	216124	600000	7902092	8334383
ग) निधियों के प्रयोजन के प्रति किए गए उपयोग/व्यय -														
i) पूँजीगत व्यय														
क) अचल परिसंपत्तियाँ														
ख) अन्य														
ii) राजस्व व्यय														
क) वेतन, मजदूरी व भत्ते आदि	-	-	95948	-	-	-	-	-	-	200123	80805	423,538	800414	603681
ख) उपभोज्य	-	-	106521	-	-	-	-	-	-	-	-	-	106521	228510
ग) मूल्यह्रास	248407	25292	200843	16898	30903	-	187251	4914	3215	28097	-	-	745820	859621
घ) ऊपरीव्यय	-	-	300000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300000	206479
कुल (ग)	248407	25292	703312	16898	30903	-	187251	4914	3215	228220	80805	423538	1952755	1898291
वर्षांत में निवल शेष (क+ख-ग)	2063231	143318	1378267	417579	175071	175319	1060882	27849	17931	178109	135319	176462	5949337	6436092

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र, जालहल्ली, बेंगलूर-560 013

31 मार्च 2010 को यथास्थिति तुलन पत्र का भाग बननेवाली अनुसूचियाँ

क. अचल परिसम्पत्तियाँ -सी एल सी आर (राशि रु. में)

विवरण	दर	सकल ब्लॉक					निवल ब्लॉक	
		31.03.2009 को यथास्थिति डब्लू डी वी	वर्ष के दौरान कुल जोड	कुल घटौति	कुल	दर	वर्ष के लिए मूल्यह्रास	31.03.2010 को यथास्थिति डब्लू डी वी
एयर कंडीशनर	15	234611	208000	36520	406091	15	60914	345177
एल्यूमिनियम संभाग	10	358627	885045	0	1243872	10	124387	1119485
उपभवन	10	3235336	4512332	0	7747668	10	774767	6972901
ब्रिक बेस (संभाग)	10	26260	93800	0	120060	10	12006	108054
बढ़ई कार्य	10	468545	0	0	468545	10	46855	421691
कंप्यूटर	60	438240	104940	0	543180	60	325908	217272
साइकिल स्टैण्ड का निर्माण	10	73751	0	0	73751	10	7375	66376
शेड का निर्माण	10	76003	0	0	76003	10	7600	68403
उपकरण	15	2028059	673814	17970	2683903	15	402585	2281318
फ्यूम कपबोर्ड	10	83094	0	0	83094	10	8309	74785
फर्नीचर व जुड़नार	10	766775	73774	0	840549	10	84055	756494
जनरेटर सेट	15	284136	878749	0	1162885	15	174433	988452
अन्य विविध कार्य	10	2113768	2520	0	2116288	10	211629	1904659
वैज्ञानिक उपकरण	15	43884394	19878478	0	63762872	15	9564431	54198441
विनाइल फ्लोरिंग	10	134599	0	0	134599	10	13460	121139
कार्यशाला उपस्कर	15	211303	0	0	211303	15	31695	179608
कुल - (क)		**54417701**	**27311452**	**54490**	**81674663**		**11850409**	**69824254**
ख ठहिष्ट परियोजनाएँ निधियों से अचल परिसम्पत्तियाँ:								
1. एस ई आर सी परियोजना -								
विद्युत अधिष्ठापन	15	150607	0	0	150607	15	22591	128016
उपकरण	15	1504936	0	0	1504936	15	225740	1279196
साईकिल	15	507	0	0	507	15	76	431
कुल		1656050	0	0	1656050		248407	1407643
2. इंडो यूएस परियोजना -								
उपकरण	15	94895	0	0	94895	15	14234	80661
तापमान नियंत्रक	15	7245	0	0	7245	15	1087	6158
सेल फेब्रिकेशन	15	10513	0	0	10513	15	1577	8936
कुल		112653	0	0	112653		16898	95755
घ. इंडो यूएस (एस के पी) परियोजना -								
उपकरण	15	206021	0	0	206021	15	30903	175118
कुल		206021	0	0	206021		30903	175118
4. सीएसआईआर (एनएमआईटीएलआई) परियोजना:								
उपकरण	15	1248064	0	0	1248064	15	187210	1060854
कंप्यूटर	60	68	0	0	68	60	41	27
कुल		1248132	0	0	1248132		187251	1060881
च. सी एस आई आर (एस के) परियोजना -								
उपकरण	15	32760	0	0	32760	15	4914	27846
कुल		32760	0	0	32760		4914	27846
छ. सी एस आई आर (सी वी वाई) परियोजना -								
उपकरण	15	21434	0	0	21434	15	3215	18219
कुल		21434	0	0	21434		3215	18219
ज. एस ई आर सी (2004-05) परियोजना:								
उपकरण	15	168610	0	0	168610	15	25292	143318
कुल		168610	0	0	168610		25292	143318
झ. एस ई आर सी (सीवीवाई1) परियोजना:								
उपकरण	15	1338952	0	0	1338952	15	200843	1138109
कुल		1338952	0	0	1338952		200843	1138109
ट. सी एस आई आर (2162_सीवीवाई3) परियोजना:								
उपकरण	15	187313	0	0	187313	15	28097	159216
कुल		187313	0	0	187313		28097	159216
कुल (ख)		**4971925**	**0**	**0**	**4971925**	**0**	**745820**	**4226105**
सकल योग (क+ख)		**59389626**	**27311452**	**54490**	**86646588**	**0**	**12596229**	**74050359**

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केन्द्र, जालहल्ली, बेंगलूर - 560 013
यथा 31 मार्च, 2010 का तुलन-पत्र का भाग बनने वाला अनुसूचियां

(राशि रु. में)

ब्यौरे		चालू वर्ष	गत वर्ष
अनुसूची 12 - विक्रय / सेवाओं से आय	कुल	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अनुसूची 13 - अनुदान / सहायकी			
डी आई टी, भा.स. से सहायता अनुदान (योजना)	कुल	33000000	38000000
अनुसूची 14 - शुल्क / अभिदान	कुल	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अनुसूची 15 - उद्दिष्ट परियोजना/ स्थायी निधियों पर निवेश से आय)	कुल	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अनुसूची 16 - रॉयल्टी, प्रकाशनों आदि से आय	कुल	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अनुसूची 17 - अर्जित ब्याज			
1) आवधिक/मीयादी जमाओं पर - अनुसूचित बैंक		3002759	3028681
2) बचत खातों पर - अनुसूचित बैंक		75285	23495
	कुल	3078044	3052176
अनुसूची 18 - अन्य आय			
अंशदायी स्वास्थ्य सेवा योजना		48860	277441
लाइसेन्स फी / छात्रावास कमरा भाडा वसूली		17535	
विविध आय		13697	
परियोजना पर ऊपरीव्यय वसूली		300000	
	कुल	380092	277441
अनुसूची 19 - तैयार माल व चालू कार्य के स्टॉक में वृद्धि (कमी)	कुल	कुछ नहीं	कुछ नहीं
अनुसूची 20 - स्थापना खर्च			
1) स्टाफ को वेतन तथा मजदूरी		9987972	6282543
2) प्रतिपूरित चिकित्सा व्यय		53471	12899
3) संतान शिक्षा भत्ता		58540	0
	कुल	10099983	6295442
अनुसूची 21 - अन्य प्रशासनिक खर्च आदि			
विज्ञापन प्रभार		57985	57533
मंगलूर विश्वविद्यालय को पंजीकरण शुल्क		15000	27000
लेखा परीक्षा शुल्क		19854	33708
बैंक प्रभार		20306	27885
उपभोज्य, रसायन, ग्लासवेयर आदि		1029242	1459909
परिवहन, टैक्सी		278380	442195
सीमा शुल्क		48645	63330
बिजली तथा पानी		1015484	1015151
छात्रों को अध्येतावृत्ति		2792010	1793850
आतिथ्य		78865	40163
गृह प्रबंधन प्रभार		315000	267944
इमारत तथा उपस्कर की बीमा		36982	40670
पत्रिकाएँ तथा सामयिकी		579883	1380791
परिसम्पत्तियों की बिक्री पर हानि		31490	0
विविध कार्य		190913	141694
एनएमआर रिकार्डिंग / नमूना विश्लेषण प्रभार		130000	119200
पैक्रिंग एवं अग्रेषण		103612	180893
डाक प्रभार		33752	25613
व्यवसाय प्रभार		0	93945
दर तथा कर (व्यवसाय कर शुल्क		3075	8000
छात्रावास का भाडा		260000	240000
इमारतों की मरम्मत एवं अनुरक्षण		914216	989893
उपस्करों की मरम्मत एवं अनुरक्षण		779520	854783
सुरक्षा प्रभार		387809	370498
संगोष्ठियाँ तथा सम्मेलन		169443	352814
लेखन सामग्री तथा मुद्रण		240002	218319
टेलीफोन तथा टेलेक्स		180118	135129
यात्रा व्यय		424539	143774
	कुल	10136125	10524684
अनुसूची 22 - अनुदान, सहायकी आदि से संबंधित अचर परिसम्पत्तियों पर व्यय	कुल	27311452	29156285
अनुसूची 23 - प्रदत्त ब्याज	कुल	कुछ नहीं	कुछ नहीं

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र, जालहल्ली, बेंगलूर

31 मार्च 2010 को समाप्त वर्ष के लिए लेखा का अंश बनती अनुसूचियाँ

अनुसूची 24: महत्वपूर्ण लेखाकरण नीतियाँ

1. **लेखाकरण रूढि:-** वित्तीय विवरण ऐतिहासिक लेखाकरण रूढियों तथा गोइंग कन्सर्न संकल्पना के मुताबिक तैयार किए जाते हैं। आय तथा व्यय को दर्ज करने के लिए नकद पद्धति को अपनाया जाता है।

- विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग से प्राप्त सहायता अनुदान की लेखाकरण प्रक्रिया के लिए शासी परिषद् द्वारा लिए गए निर्णयानुसार कि केंद्र के व्ययों को चुकाया जाए, राजस्व अनुदान तथा पूँजी अनुदान में कोई भेद नहीं किया गया है। राजकोशीय वर्ष 2008-09 के दौरान डीएसटी से प्राप्त कुल अनुदान राशि को संस्थान के आय तथा व्यय खाते में जमा किया गया है।

2. **निवेश:-** निवेशों का उल्लेख लागत पर किया गया है। निवेशों से ब्याजों को "नकद आधार" पर लिया गया है।

3. **स्थायी परिसम्पत्तियाँ:-** स्थायी परिसम्पत्तियों को ह्रासित मूल्य पर दिखाया गया है। परियोजनाओं से संबंधित स्थायी परिसम्पत्तियों को पृथक रूप से अनुसूची-8 में दिखाया गया है।

4. **सरकारी अनुदान / अन्य अनुदान:-** अनुदानों को लेखा में वसूली आधार पर लिया जाता है। डीएसटी से राजकोशीय वर्ष 2009-10 के दौरान प्राप्त कुल राशि को केंद्र के आय तथा व्यय खाते में जमा किया गया है। सहायता अनुदान के उपयोग के लिए निर्धारित शर्तों का पालन केंद्र सख्ती से कर रहा है।

5. **मूल्यह्रास :-** स्थायी परिसम्पत्तियों पर मूल्यह्रास आय कर नियम 1962 के दरों के मुताबिक ह्रासित मूल्य पद्धति पर उपलब्ध कराया गया है। रु.1,25,96,229 की स्थायी परिसम्पत्तियों पर मूल्यह्रास की कुल राशि में से, केंद्र की सामान्य स्थायी परिसम्पत्तियों पर रु.1,18,50,409 के मूल्यह्रास को पूँजी निधि खाते के नामे डाला गया है तथा परियोजनाओं से संबंधित परिसम्पत्तियों पर मूल्यह्रास, जो रु.7,45,820 है, को परियोजनाएँ निधि खाते के नामे डाला गया है। चूँकि केंद्र द्वारा अर्जन के क्रमिक वर्षों में अर्जित स्थायी परिसम्पत्तियों की कुल लागत को लेखाकरण नीति के तौर पर, जैसे नीचे की टिप्पणी सं.6 में बताया गया है, आय तथा व्यय लेखा में अनुदान पर व्यय के तौर पर लिया गया है, केंद्र द्वारा इस पद्धति का अनुसरण किया जा रहा है।

6. **पूँजी व्यय :-** स्थायी परिसम्पत्तियों के क्रय के लिए वर्ष के दौरान उठाए गए सभी पूँजी व्यय, जो रु.2,73,21,452/- है, को आय तथा व्यय खाते के "अनुदान/इमदाद पर व्यय" के शीर्ष के अंतर्गत, नामे डाला गया है। उसी को पूँजी निधि खाते में जमा कर स्थायी परिसम्पत्तियों की सूची में पुन: दर्शाया गया है।

आकस्मिक देयताएँ तथा लेखा पर टिप्पणियाँ

1. **आकस्मिक देयताएँ**

1.1 उस तत्व के प्रति दावा जिसे ऋण नहीं माना जाता	रु. **शून्य**	(पिछले वर्ष रु. **शून्य**)
1.2 के संबंध में:		
उस तत्व के द्वारा/की ओर से दी गई बैंक गारंटी	रु. **शून्य**	(पिछले वर्ष रु. **शून्य**)
उस तत्व की ओर से बैंक द्वारा खुला गया साखपत्र	रु. **शून्य**	(पिछले वर्ष रु. **शून्य**)
बैण्डों के साथ बट्टे में डाले गए बिल	रु. **शून्य**	(पिछले वर्ष रु. **शून्य**)
1.3 निम्न के संबंध में विवादित मांग:		
आय कर	रु. **शून्य**	(पिछले वर्ष रु. **शून्य**)
बिक्री कर	रु. **शून्य**	(पिछले वर्ष रु. **शून्य**)
मुनिसिपल कर	रु. **शून्य**	(पिछले वर्ष रु. **शून्य**)
1.4 पार्टियों द्वारा आदेशों के अक्रियान्वयन के संबंध में दावे, किंतु तत्व द्वारा चुनौतिप्राय	रु. **शून्य**	(पिछले वर्ष रु. **शून्य**))

2. **पूँजी प्रतिबद्धताएँ**

पूँजी खाते पर निष्पादन के लिए शेष ठेकों का अनुमानित मूल्य किंतु उपलब्ध नहीं कराया गया (निवल अग्रिम)	रु. **शून्य**	(पिछले वर्ष रु. **शून्य**)

3. **पट्टा बाध्यता**

संयंत्र तथा मशीनरी के लिए वित्तीय पट्टा व्यवस्थाओं के अंतर्गत भाडे के लिए भविष्य की बाध्यताएँ होंगी	रु. **शून्य**	(पिछले वर्ष रु. **शून्य**)

4. **चालू परिसम्पत्तियाँ, ऋण व पेशगियाँ**

प्रबंधन के विचार में, वसूली पर, वर्तमान परिसम्पत्तियों, उधारों तथा पेशगियों का मूल्य, कारोबार के सामान्य अवधि में कम से कम तुलन पत्र में दर्शाई गई कुल राशि के बराबर होगा।

5. **करधान:** आय कर के लिए कोई प्रावधान आवश्यक नहीं समझा गया है, क्योंकि तरल क्रिस्टल अनुसंधान केंद्र आय कर अधिनियम, 1961 की धारा 10(21) तथा धारा 12ए के अंतर्गत पंजीकृत है।

6. **विदेशी मुद्रा लेन देन**

6.1 सीआएफ" आधार पर परिकलित आयातों का मूल्य

- पूँजी माल	रु. 1,83,24,256/-
- भण्डार, अतिरिक्त पुर्जे तथा उपभोज्य	रु. 11,14,751/-

6.2 विदेशी मुद्रा में व्यय:

ए) यात्रा	रु. 27,260/-
बी) वित्तीय संस्थाओं/बैंकों में विदेशी मुद्रा में प्रेषित धन तथा देय ब्याज	रु. शून्य

6.3 अर्जन:

एफओबी आधार पर निर्यात का मूल्य	रु. शून्य

7. **लेखा की प्रस्तुति**: विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा सभी केंद्रीय स्वायत्त शासी संगठनों को, उनके पत्र सं.ए1/विविध/004/2002, तारीख 26.03.2002 के द्वारा निर्धारित प्रपत्र में वित्तीय विवरण पेश किए जाते हैं।

8. सभी पैसे निकटतम रुपए में पूर्णांकित किए गए हैं।

9. पिछले वर्ष के आंकडों को जहाँ कहीं भी आवश्यक हो इस वर्ष के वर्गीकरण से मेल खाने के लिए वर्गीकृत किया गया है।

10. अनुसूची 1-24 संलग्न हैं तथा 31 मार्च 2010 को यथास्थिति तुलनपत्र तथा उस तारीख को समाप्त वर्ष के आय तथा व्यय लेखा का आंतरिक अंश बनते हैं।

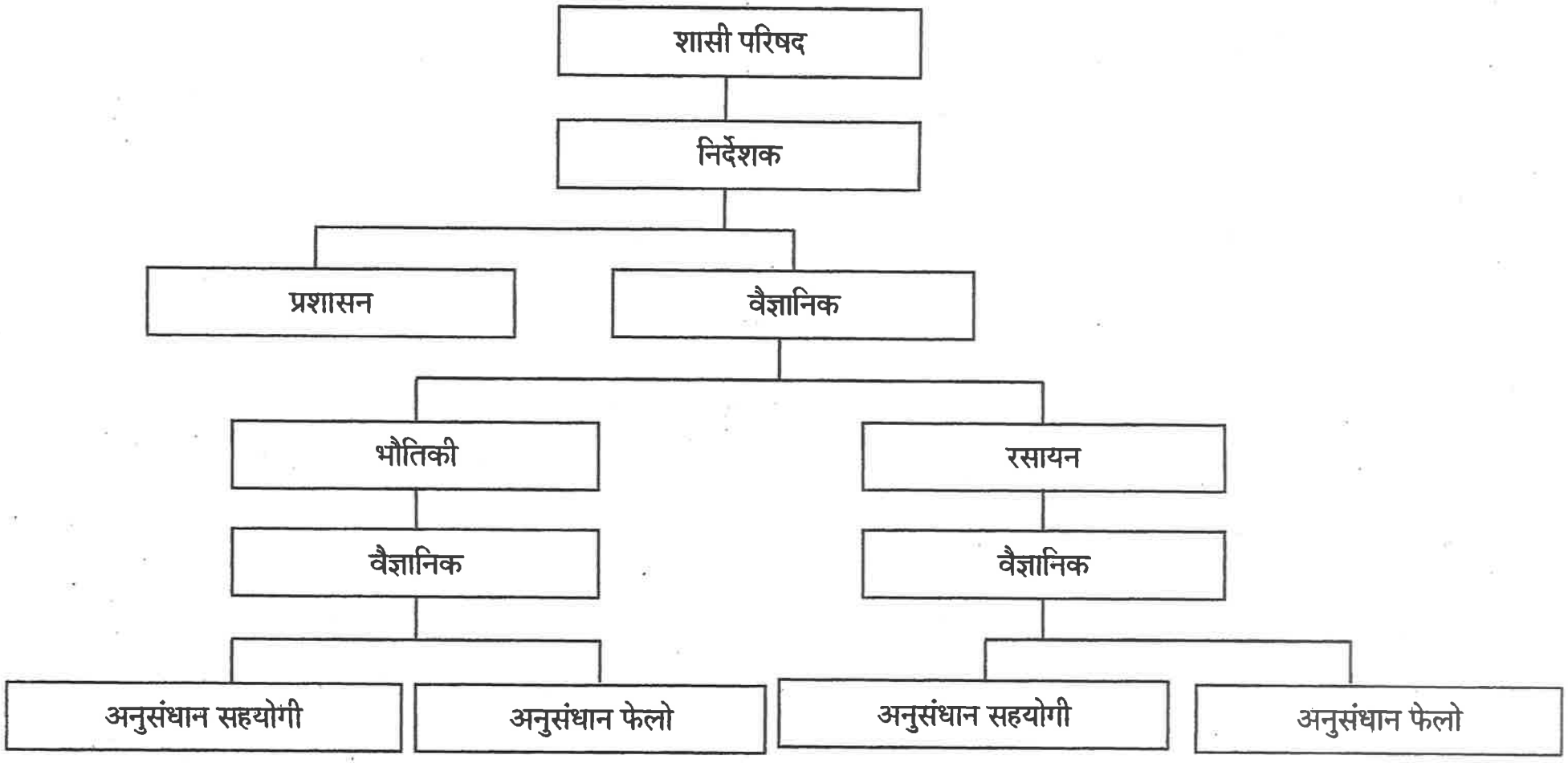
हमारी इसी तारीख की रिपोर्टानुसार,
कृते बी.आर.वी.गौड व कं.,
सनदी लेखापाल,

(ए.बी.शिवसुब्रमण्यम)
साझेदार

स्थान :बेंगलूर
तारीख :07.07.2010

तरल क्रिस्टल अनुसंधान केन्द्र (सी एल सी आर)

संगठन तालिका



मृदु पदार्थ अनुसंधान केंद्र
डाक बॉक्स १३२९
प्रो| यू | आर | राव मार्ग
जालहल्ली
बैंगलूरू - ५६० ०१३
फोन : 080-2838 6582, 2838 1119, 2838 1347, 2838 2337, 2345 6403
टेलीफैक्स : 080-2838 2044
ईमेल : admin@clcr.res.in
वेब : http://www.clcr.res.in

CENTRE FOR SOFT MATTER RESEARCH
P.B.No.1329, Prof. U.R.Rao Road
Jalahalli
Bengaluru – 560 013
Tel: 080-2838 6582, 2838 1119, 2838 1347, 2838 2337, 2345 6403
Fax: 080-2838 2044
E-mail: admin@clcr.res.in
Website: http://www.clcr.res.in