

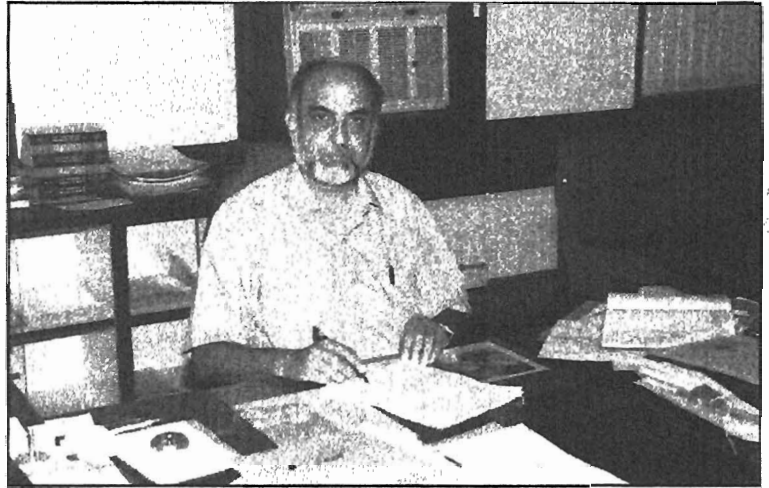
# समीक्षा



राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली-110 012

## निदेशक की लेखनी से

समीक्षा का जनवरी-जून, 2005 का अंक प्रस्तुत करते हुए मुझे हर्ष का अनुभव हो रहा है। छः माह की यह अवधि अनेक प्रकार की गतिविधियों से जीवंत रही। इस अवधि के दौरान प्रयोगशाला में विज्ञान के एक ज्वलंत क्षेत्र-चालक पॉलीमर के लिए नोबेल पुरस्कार से सम्मानित 2 नोबेल पुरस्कार विजेताओं प्रो. हिदेकी शिराकावा तथा प्रो. ऐलन जे हीगर का आगमन हुआ। गर्व का विषय है कि प्रयोगशाला में इस क्षेत्र के तीनों ही नोबेल पुरस्कार विजेता आ चुके हैं (आपको याद होगा कि पिछले वर्ष के अंत में प्रो. मैकडार्मिड एन पी एल आए थे)। इसी अवधि में 7 फरवरी को संसदीय राजभाषा समिति भी प्रयोगशाला के दौरे पर आई थी। समिति ने न केवल राजभाषा के प्रयोग को बढ़ाने हेतु



बहुमूल्य सुझाव दिए बल्कि प्रयोगशाला के कार्य की सराहना भी की।

अनुसंधान कार्य के सम्बंध में मैं कहना चाहूंगा कि पिछले दिनों प्रयोगशाला में अवसंरचना के क्षेत्र में प्रगति हुई है। साथ ही अब तक जहां मापिकी के क्षेत्र में बल दिया गया

और उसमें काफी विकास हुआ है उसी प्रकार अब हमें पॉलीमर इलैक्ट्रॉनिक्स जैसे क्षेत्रों में कार्य बढ़ाना है। भारत ही नहीं बल्कि पूरे विश्व में ऊर्जा की खपत बढ़ती जा रही है जब कि उसका उत्पादन मांग से कहीं कम है। साथ ही ऊर्जा के परंपरागत स्रोत समाप्त होते जा रहे हैं इसलिए विश्व पर आए ऊर्जा संकट से बचने के लिए हमें शीघ्र ही इस दिशा में कदम उठाने होंगे। इसके साथ ही नैनो टेक्नोलॉजी भी एक तेजी से उभरता क्षेत्र है जिसने विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में क्रांति सी उत्पन्न कर दी है। ये सभी क्षेत्र आज हमें चुनौती दे रहे हैं जिन्हें हमें स्वीकार करना होगा। किंतु उसके लिए हमें अपनी सोच तथा कार्य करने के ढंग में कुछ बदलाव लाना होगा। मैं देख रहा हूँ कि प्रयोगशाला में मेधा की कमी नहीं है किंतु कई लोग अलग-अलग विविध क्षेत्रों में कार्य कर रहे हैं जिनसे ऊंचाई की ओर विकास होने के बजाए क्षैतिज विकास होता है। मैं चाहता हूँ कि लोग मिलकर, एकजुट होकर कार्य करें जिससे हमारा प्रयास नष्ट न हो और उनका प्रभाव उभरकर सामने आए। प्रयोगशाला में नए-नए

उपस्कर तथा सुविधाएं स्थापित हो रही हैं मैं चाहता हूँ कि लोग मिलकर इन सुविधाओं तथा अवसंरचना का प्रयोग करें और मिलकर एक टीम की भांति आगे बढ़ें। इसी प्रकार अलग-अलग छोटी-छोटी परियोजनाएं लेने के बजाए मैगा प्रोजैक्ट लाने का प्रयत्न करना चाहिए।

एनपीएल में प्रयोग के रूप में फरवरी 2004 से पॉलीमर इलैक्ट्रॉनिक्स जर्नल क्लब का शुभारंभ किया गया था। मुझे प्रसन्नता है कि यह क्लब एक स्थाई रूप ले चुका है जिससे हमारे युवा और साथ ही अनुभवी वैज्ञानिकों में भी एक नवजीवन का संचार हुआ है। मैं चाहता हूँ कि सभी ग्रुपों में ऐसे ही क्लब चलाए जाएं और लोगों के बीच आपसी झिझक को दूर करने का अवसर मिले तथा वे विज्ञान के क्षेत्र में नवीनतम जानकारी का आदान-प्रदान करें।

एनपीएल परिवार के सभी लोग मिलजुल कर कार्य करें, यहां उपलब्ध सुविधाओं का भरपूर उपयोग करके अपनी प्रयोगशाला को आगे बढ़ाएँ यही मेरा संदेश है।

विक्रम कुमार  
(डा. विक्रम कुमार)

ईश्वर के समक्ष हम सभी एक समान बुद्धिमान तथा  
एक समान मूर्ख हैं।

अल्बर्ट आइंस्टाइन

## बल मापिकी प्रशिक्षण कार्यक्रम की रिपोर्ट

2-4 मार्च 2005 को राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला एवं राष्ट्रीय परीक्षण एवं अंशशोधन प्रत्यायन बोर्ड (NABL) द्वारा संयुक्त रूप से एक प्रशिक्षण पाठ्यक्रम आयोजित किया गया।

इस पाठ्यक्रम का केन्द्र बिन्दु राष्ट्रीय परीक्षण एवं अंशशोधन प्रत्यायन बोर्ड (NABL) द्वारा प्रत्यायित विभिन्न अंशशोधन एवं परीक्षण प्रयोगशालाएँ और विभिन्न सेवा प्रदान करने वाली एजेन्सी की इम्पेक्ट कठोरता और यूनिवर्सल टेस्टिंग मशीनों के अंशशोधन एवं परीक्षण में समानता लाना और इन मशीनों द्वारा आंकड़े इकट्ठे करना, अनसर्टेनिटी का आकलन एवं परिणाम का प्रस्तुतीकरण था। यह ऐसा एक मात्र प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया था जिसका मुख्य लक्ष्य सेवा प्रदान करने वाली एजेन्सी से आये गुणवत्ता विश्वसनीय अधिकारी, एनएबीएल से प्रत्यायित विभिन्न तकनीकी एसेसर्स और प्रत्यायन अधिकारी तथा विभिन्न प्रतिनिधि जो सीएसआईआर के नेटवर्किंग प्रोजेक्ट कार्यक्रम से कार्यरत हैं इन सब को एक ही मंच पर लाना था। यह उन अधिकारियों के लिए सुनहरा अवसर था जहाँ वे इम्पेक्ट कठोरता एवं युनिवर्सल टेस्टिंग मशीन के परीक्षण के बारे में अपने सन्देह दूर कर सकें। वैज्ञानिकों से परामर्श कर सकें और लिखित अन्तर्राष्ट्रीय मानक की समुचित व्याख्या कर सकें। इस पाठ्यक्रम में लगभग 45 प्रतिभागियों ने भाग लिया।

**डा० विक्रम कुमार**, निदेशक, राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला ने सभी प्रतिभागियों का स्वागत किया और प्रशिक्षण कार्यक्रम का उद्घाटन किया। निदेशक महोदय ने इस पाठ्यक्रम की महत्ता का आधुनिक समय में ग्लोबलाइजेशन के संदर्भ में बल एवं कठोरता मानक द्वारा किये गये महत्वपूर्ण कार्यों के बारे में बताया विशेष रूप से लोड सेल के तकनीकी विकास और बल मशीनों के आविष्कार के बारे में जो क्वालिटी कंट्रोल और केलीब्रेशन प्रयोगशालाओं के लिए महत्वपूर्ण सिद्ध होंगे। **डा. सुलभा गुप्ता**, निदेशक, राष्ट्रीय परीक्षण एवं अंशशोधन प्रत्यायन बोर्ड ने बल एवं कठोरता मानक द्वारा आयोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम की सराहना की जिससे अंशशोधन परीक्षण सेवाएँ प्रदान करने वाली कम्पनियाँ लाभान्वित होंगे। **डा. आर. पी. सिंघल**, प्रमुख, भौतिक

यांत्रिक मानक ने इस बात का स्पष्ट रूप से उल्लेख किया कि गुणवत्ता पद्धति के अधीन कार्यरत औद्योगिक संस्थान अन्य संस्थानों से एक कदम आगे हैं और पाठ्यक्रम के सफलता पूर्वक संपन्न होने की कामना की। **डा. कमलेश कुमार. जैन**, प्रमुख बल एवं कठोरता मानक ने धन्यवाद प्रस्ताव पारित किया और तकनीकी सत्र के आरम्भ होने की घोषणा की।

सभी प्रतिभागियों को आंकड़ों के लेखन से लेकर अंशशोधन की रिपोर्ट बनाने की विस्तृत विधि के बारे में हैंडआउट्स बाँटे गये। विभिन्न वक्ताओं ने तीन एन पी एल से और तीन वक्ता बाहर से प्रतिभागियों के साथ अपने अनुभव एक दूसरे के समक्ष रखें।

तीन दिनों के इस कार्यक्रम को दो भागों में विभाजित किया गया। प्रातः कालीन सत्र में पहले दिन यूनिवर्सल टेस्टिंग में वर्तमान मानकों की विभिन्न धाराओं की विस्तृत व्याख्या, सावधानियाँ और अनसर्टेनिटी का इवेल्यूएशन के बारे में बताया गया। दूसरे दिन इंपेक्ट और कठोरता परीक्षण मशीनों के बारे में चर्चा हुई। दोपहर के सत्र में विशेषज्ञों द्वारा डिमान्सट्रेशन, प्रतिभागियों द्वारा स्वयं ही प्रैक्टिकल मेजरमेंट, डाटा शीट को पूरा करना और मानक के अनुसार गणना करना शामिल था।

यूनिवर्सल टेस्टिंग, कठोरता तथा इम्पेक्ट मशीनों पर अंशशोधन और अनसर्टेनिटी के आकलन में एक समता लाना और बनाये रखना के बारे में राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला द्वारा रखा गया प्रस्ताव सर्वसम्मति से मान लिया गया।

निदेशक महोदय, राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला इस पाठ्यक्रम के बारे में प्रतिभागियों की राय जानने के लिए इच्छुक थे। प्रत्येक प्रतिभागी को एक फीड बैक फार्म दिया गया जिससे प्रत्येक प्रतिभागी से यह अपेक्षा की गई कि वे पाठ्यक्रम से संबंधित (1) पाठ्यक्रम की आवश्यकता (2) समयसीमा (3) फेकल्टी के साथ मेल जोल और अन्त में (4) प्रतिभागियों की पाठ्यक्रम के बारे में सन्तुष्टि। सभी प्रतिभागी इस पाठ्यक्रम से संतुष्ट थे।

कार्यक्रम के अन्त में निदेशक महोदय, रा. भौ. प्र० द्वारा समस्त प्रतिभागियों को प्रमाण पत्र वितरित किये गये।

—\*\*\*\*\*—

## गुणवत्ता प्रणाली का कार्यान्वयन

राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला का मुख्य दायित्व राष्ट्रीय माप मानकों का कार्यान्वयन, स्थापना, अभिरक्षा, अनुरक्षण, संकल्प, पुनरुत्पादन और आधुनिकीकरण करना है।

एन पी एल ने अक्टूबर, 1999 में बीआईपीएम-एमआरए पर हस्ताक्षर किए थे। बीआईपीएम विश्व पारस्परिक पहचान व्यवस्था (Global MRA) को एक ऐसी राष्ट्रीय मापिकी संस्थान की आवश्यकता है जिसकी एक मान्यता प्राप्त गुणवत्ता प्रणाली हो ताकि:-

- एनएमआई द्वारा समर्थित राष्ट्रीय मापन मानकों की तुल्यता की डिग्री को प्रमाणित करना
- एनएमआई द्वारा जारी मापन एवं अंशांकन प्रमाणपत्रों में परस्पर विश्वास बनाए रखाना और
- उसके द्वारा सरकारों एवं अन्य पार्टियों को अन्तर्राष्ट्रीय व्यापार, वाणिज्य एवं नियामक कार्यों से सम्बन्धित विस्तृत करार के लिए एक सुरक्षित तकनीकी आधार प्रदान किया जा सके।

ग्लोबल एमआरए एक मान्यता प्राप्त गुणवत्ता प्रणाली की आवश्यकता की ओर संकेत करता है। ग्लोबल एमआरए (MRA) की आवश्यकताओं को पूरा करते हुए एक एनएमआई को गुणवत्ता प्रणाली को BIPM/APMP द्वारा स्वीकृति देने के उद्देश्य से उसे सुस्पष्ट प्रमाणन की आवश्यकता है।

- आई एसओ/आई ई सी 17025 के अनुरूप गुणवत्ता प्रणाली का कार्यान्वयन और
- ऐसी अंशांकन एवं मापन सेवा उपलब्ध कराने की तकनीकी क्षमता जो क्लेमड अनिश्चितता प्रदान कर सके।

एनपीएल में अंशांकन एवं मापन क्षमताओं (एमआरए) की संख्या 483 है। भारत बीआईपीएम के परिशिष्ट 'सी' में पहले ही प्रवेश कर चुका है।

एनपीएल ISO 17025 पर आधारित गुणवत्ता प्रणाली को विभिन्न माप पद्धति गतिविधियों में कार्यान्वित (लागू) कर रहा है। अन्तर्राष्ट्रीय तकनीकी विशेषज्ञों द्वारा निम्न गतिविधियों (Activities) की पीयर रिव्यू (Peer Review) नवम्बर 03 - दिसंबर 04 के दौरान पूरा किया गया। हमने BIPM, फ्रांस, NIST यूएसए, पीटीबी, जर्मनी, NMI, जापान, एनपीएल, यूके और NML, आस्ट्रेलिया से तकनीकी विशेषज्ञों को आमंत्रित किया था।

माप पद्धति के विभिन्न क्षेत्रों में पूरे किए गए पीयर रिव्यू का विवरण नीचे दिया गया है:

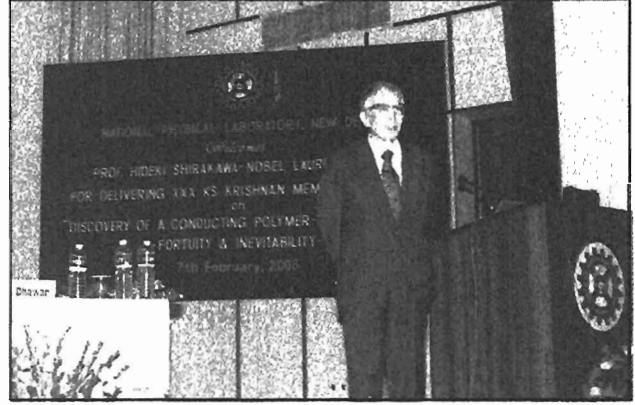
नाम	दिनांक
डी सी स्टैण्डर्ड्स जोसेफसन स्टैण्डर्ड्स एल एफ इंपीडेंस (डा. ब्रायन रिकेट्स, एल एम एल आस्ट्रेलिया)	10-14 नवंबर 2003
वैक्यूम एंड प्रेशर स्टैण्डर्ड्स (डा. आर्ची मिलर, एन आई एसटी, यू एस ए) फोटोमीटरी एंड रेडियो मीटरी प्रो० डा. जे. मेज़्डार्फ, पीटीबी, जर्मनी)	15.19 दिसंबर 2003

मास स्टैण्डर्ड्स (डा. रिचर्ड डेविस बीआईपीएम, फ्रांस) एल. एफ वोल्टेज एंड करंट एसी हाई वी एंड आई एसी पावर एंड एनर्जी (डा. रेनर बरगीस्ट, पी टी बी, जर्मनी)	12-16 जनवरी, 2004
आर एफ पावर आर एफ अटैशन एंड इंपीडेंस (मि० जॉन पीटर्स, एनएमएल, आस्ट्रेलिया)	22-26 मार्च, 2004
टाइम एंड फ्रीक्वेंसी (मिशितो आइमे, एनएमआई, जापान)	27-29 सितंबर, 2004
फोर्स स्टैण्डर्ड्स (डा. ए. सावला, पीटीबी जर्मनी)	4-7 अक्टूबर, 2004
लैंप एंड डायमेशन स्टैण्डर्ड्स (डा. निकोलस ब्राउन, एनएमआई आस्ट्रेलिया)	7-9 अक्टूबर, 2004
क्वांटम हाल रेजिस्टेंस (डा. बी. शूमाकर, पीटीबी, जर्मनी)	9-11 मार्च, 2005
अल्ट्रासोनिक (डा. एडम शॉ, एनपीएल, यूके)	16-18 मार्च, 2005
डीसीआई वाल्टेज (डा. क्लॉज शान, पीटीबी, जर्मनी)	21-23 मार्च, 2005

—\*\*\*\*\*—

## राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला में 30वां के. एस कृष्णन् स्मारक

### व्याख्यानः



प्रोफेसर हिदेकी शिराकावा, श्रोताओं को संबोधित करते हुए।

प्रो. हिदेकी शिराकावा (नोबल पुरस्कार विजेता 2000) प्रो. एमिरिटस (सुकावा विश्वविद्यालय, जापान) ने 7 फरवरी, 2005 को राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, दिल्ली का दौरा किया, जहाँ उन्होंने 30वां के. एस. कृष्णन् मेमोरियल व्याख्यान में सुचालक बहुलक पोलिएसिटालिन-फोरटियूटी एवं इनवाइटेबिलिटी की खोज पर अपना व्याख्यान दिया।

लम्बे समय से कार्बनिक यौगिकों को विद्युत कुचालक समझा जाता था। इस मत को गलत सिद्ध करते हुए सुचालक बहुलक की खोज और विस्तार के लिए वर्ष 2000 में एलन जे. हेगर, एलन जी. मेकडायरमिड और प्रो. हिदेकी शिराकावा को संयुक्त रूप से रसायन विज्ञान में नोबल पुरस्कार प्रदान किया गया।

सुचालक बहुलक पोलिएसिटालिन की थिन फिल्म की खोज, जिसके लिए कठिन परिश्रम किया गया तथा जिसने लोगों के मत को बदल दिया, एक नई उपलब्धि माना जा रहा है। सुचालक बहुलक के अनेक तकनीकी उपयोग जैसे बैटरी के इलेक्ट्रोड, ई.एल.आई. शील्डिंग, सेन्सर, ऑर्गेनिक लाईट एमिटिंग डायोड और प्लास्टिक सोलर सैल हैं।

—\*\*\*\*\*—

**निम्नलिखित प्रतिनिधि मण्डलों ने वैज्ञानिक एवं तकनीकी  
विषयों की नवीन सम्भावनाओं पर वार्तालाप हेतु  
राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला का दौरा किया।**

1.	छ: सदस्यों का शिष्टमण्डल जिसका, प्रतिनिधित्व सी जॉनाथन कानाक (सदस्य सीनेट एप्रोप्रेशन कमेटी यू.एस.ए.) द्वारा किया गया	10.01.2005 मोनोटेक्ना
2.	प्रो. जूलिया एस. हियाडिनस (पोलिमर विज्ञान) उप प्रधान रायल सोसाइटी, लन्दन यू.के	3.01.2005 पोलिमर
3.	पांच सदस्यों का शिष्टमण्डल जिसका प्रतिनिधित्व प्रो. चिंग ज्येठय, उपमंत्री, तथा उप चेयरमेन, नेशनल काउंसिल तायवान	9.5.2005 तर्क वितर्क का आदान-प्रदान राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला के निदेशक के साथ अन्य कई विषयों पर किया गया।

### विशिष्ट व्याख्यान

राजभाषा हिन्दी के प्रभावी कार्यान्वयन इसके व्यापक प्रचार-प्रसार हेतु वैज्ञानिक, तकनीकी प्रशासनिक क्षेत्रों में अधिक से अधिक बढ़ावा देने के उद्देश्य से राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला में पिछले कई वर्षों से व्याख्यान श्रृंखला का आयोजन किया जा रहा है। विशिष्ट व्यक्तियों द्वारा महत्त्वपूर्ण एवं प्रेरणात्मक विषयों पर व्याख्यान आयोजित किए जाते हैं। इसी श्रृंखला के अंतर्गत दिनांक 8 जून, 2005 को प्रो. रमेश पाण्ड्या, विभागाध्यक्ष, स्टेटीस्टिकल विभाग, रतलाम

(मध्यप्रदेश) ने 'ग्रहों का मानव जीवन पर असर: केवल आंकड़ों का समन्वय या यथार्थ?' नामक विषय पर व्याख्यान दिया। इसमें प्रो. पाण्ड्या ने ग्रहों की पूर्ण रूप से जानकारी दी व उन ग्रहों का मानव शरीर पर किस तरह से प्रभाव पड़ता है। इस पर विस्तार से चर्चा की। प्रयोगशाला के सदस्यों ने इसमें अत्यधिक रूचि व जिज्ञासा प्रदर्शित की व अनेक प्रश्न पूछकर उनका समाधान प्राप्त किया।

—\*\*\*\*\*—

## प्रशासनिक कार्यशाला

प्रयोगशाला में प्रशासन विभाग से सम्बन्धित विभिन्न पहलुओं पर प्रत्येक तिमाही में कार्यशालाओं का आयोजन किया जाता है। दिनांक 17 मार्च, 2005 को प्रयोगशाला के अधिकारियों / कर्मचारियों के लिए 'राजभाषा कार्यान्वयन' से सम्बन्धित एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस कार्यशाला का मुख्य उद्देश्य प्रशासन के सभी अधिकारियों / कर्मचारियों को हिन्दी में किए गए कार्य से संबंधित तिमाही प्रगति रिपोर्ट को प्रपत्र में भरने के संबंध में जानकारी उपलब्ध कराना था। इसके अतिरिक्त सभी को 1963 की धारा 3(3) के नियम अधिनियमों से अवगत कराना, सी.एस.आई.आर. की क्रय प्रक्रिया, भण्डारण व्यवस्था व रिकार्ड मैनेजमेंट एवं सी सी एस नियम के विषय से विस्तृत जानकारी उपलब्ध कराना था।

कार्यशाला का शुभारंभ निदेशक महोदय ने प्रतिभागियों का स्वागत करके दिया। श्री एस सी गर्ग जी

ने कार्यशाला के विषय में संक्षिप्त जानकारी दी। डा. एच. एन. दत्ता जी ने धन्यवाद प्रस्ताव प्रस्तुत किया।

कार्यशाला को तीन सत्रों में विभक्त किया गया था जिसमें क्रमशः प्रथम सत्र में डा. पूरनपाल जी (मुख्यालय) ने तिमाही प्रगति रिपोर्ट भरने व धारा 3 (3) से सम्बंधित विषय पर चर्चा की उसके पश्चात् दूसरे सत्र में श्री कुलदीप कौशिक जी ने सी.एस.आई.आर. की क्रय प्रक्रिया व भण्डारण व्यवस्था पर विस्तार से बताया और अंत में तृतीय सत्र में श्री आर पी शर्मा जी ने रिकार्ड मैनेजमेंट एवं सी सी एस नियमों के बारे में बताया। इस कार्यशाला में कुल 58 प्रतिभागियों ने भाग लिया। डा. पूरनपाल, श्री कुलदीप कौशिक, श्री आर पी शर्मा ने व्याख्यान देकर उक्त विषयों से संबंधित विस्तृत जानकारी से सभी प्रतिभागियों को लाभान्वित किया। कार्यशाला में भाग लेने वाले प्रतिभागियों को बहुत सी ऐसी जानकारियां प्राप्त हुईं जिनसे वे अनभिज्ञ थे। यह कार्यशाला अत्यंत सफल रही।

—\* \* \* \* \*

## विश्व मापिकी दिवस और प्रौद्योगिकी दिवस

राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला ने 20 मई, 2005 को 'विश्व मापिकी दिवस' और 'प्रौद्योगिकी दिवस' मनाया। इस महत्त्वपूर्ण अवसर पर उद्योग, एन आर डी सी तथा मारुति उद्योग लिमिटेड से लोगों ने भाग लिया।

मापिकी के बढ़ते हुए महत्त्व के प्रति व्यापक जागरूकता बढ़ाने के लिए 20 मई का दिन अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर विश्व मापिकी दिवस के रूप में घोषित किया गया है। यह दिन मीटर कन्वेंशन नामक एक अन्तर्राष्ट्रीय संधि की याद ताजा

करता है, जिस पर मूलतः 17 राष्ट्रों ने हस्ताक्षर किए थे और वे राष्ट्रों के बीच व्यापार और माप की समस्याओं का समाधान करने के लिए एक सार्वभौमिक दशमलव भीतरी माप पद्धति प्रयोग करने और इसे बढ़ावा देने के लिए सहमत हुए थे। इस पर हस्ताक्षर करने वाले राष्ट्रों की संख्या अब बढ़कर 48 हो गई है और इस समय विश्व के अधिकांश देशों में अंतर्राष्ट्रीय यूनिट पद्धति (एस आई) प्रयोग की जा रही है।

देश में विकसित एक प्रौद्योगिकी को रक्षा प्रयोजनों के लिए प्रयोग किया गया और 11 मई, 2000 को समूचे राष्ट्र ने इस पर गर्व महसूस किया और इस दिन को प्रौद्योगिकी दिवस के रूप में घोषित किया। प्रत्येक वर्ष 11 मई को राष्ट्र "प्रौद्योगिकी दिवस" मनाता है। इस वर्ष एन.पी.एल. नई दिल्ली ने प्रौद्योगिकी दिवस को विश्व मापिकी दिवस के साथ जोड़ दिया। इस शुभ अवसर पर डा. कृष्ण कुमार, सलाहकार इंजीनियरी, मारुति उद्योग लिमिटेड को मुख्य वक्ता के रूप में आमंत्रित किया गया। इन्होंने अपने प्रबुद्ध अनुभव व्यक्त किए और बताया कि भारतीय उद्योग किस प्रकार कार्य करता है और समाज की सहायता करता है।

डा. एन. के. शर्मा, पूर्व प्रबंध निदेशक, एन आर डी सी को "प्रौद्योगिकी दिवस" के अवसर पर अतिथि के रूप में आमंत्रित किया गया। इन्होंने "बेंच स्तरीय प्रौद्योगिकियों और वाणिज्यक पैमाने के बीच अंतर दूर करने" जैसे विषय पर एक प्रबुद्ध भाषण दिया। इन्होंने बताया कि किसी अनुसंधान और विकास संस्थान में पेटेन्ट और प्रौद्योगिकी अंतरण कितना महत्वपूर्ण होता है, पेटेन्ट और प्रौद्योगिकियों को बिक्री योग्य कैसे बनाया जाए और, पेटेन्ट तथा प्रौद्योगिकी के क्रय-विक्रय के साधन और तरीके क्या-क्या हैं।

मेसर्स यादव मापिकी प्रयोगशाला, उदयपुर ने एन पी एल उद्योग की परस्पर क्रिया पर अपने अनुभव उजागर किए और बताया कि यह उनके लिए कितना लाभदायक है।

विश्व प्रौद्योगिकी दिवस और प्रौद्योगिकी दिवस के दौरान डा. कृष्ण कुमार द्वारा नव विकसित प्रमाणित संदर्भ सामग्रियां जारी की गईं। डा. एन. के. शर्मा द्वारा एन. पी. एल बुलेटिन का वर्तमान संस्करण जारी किया गया। प्रौद्योगिकियां विकसित करने के लिए वैज्ञानिकों को प्रोफेसर विक्रम कुमार, निदेशक एन पी एल द्वारा अवार्ड और वाचन पत्र और पेटेन्ट प्रदान किए गए और फाइलें वितरित की गईं।

मेट्रॉलोजी सोसाइटी ऑफ इंडिया के संस्थापक सदस्यों का प्रोफेसर विक्रम कुमार द्वारा अभिनंदन किया गया। मेट्रॉलोजी सोसाइटी ऑफ इंडिया की स्थापना 1989 में हुई थी जिसका एकमात्र उद्देश्य माप विज्ञान संबंधी जानकारी वितरित करना था। यह सोसाइटी मापिकी तथा गुणवत्ता प्रणाली के सभी पहलुओं को समर्पित "मापन" नाम का एक जर्नल प्रकाशित करती है।

आमंत्रित व्यक्तियों तथा वैज्ञानिकों के बीच बहुमूल्य विचारों का आदान-प्रदान हुआ।





# ग्लूको सेंसर

“ब्लड ग्लूकोज़ डिजिटल एनालाइजर” (रक्त ग्लूकोज अंकीय विश्लेषक) पर डा. बी.डी. मलहोत्रा, आर. के. शर्मा, राजेश कुमार, एस. एस. पाण्डेय, वी.पी. आर्या, आर. कुमारन तथा संजय कुमार द्वारा एक आविष्कार किया गया। ग्लूकोसेंस, सेंटर फार बायोकेमिकल टेक्नोलॉजी, दिल्ली और इंडियन एसोसिएशन फार दि कल्टीवेशन ऑफ साइंसिज, कलकत्ता के सहयोग से विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा प्रायोजित एक परियोजना के अधीन राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली के बाइमोलिक्यूलर इलेक्ट्रॉनिक्स एण्ड कंडक्टिंग पोलिमेर रिसर्च समूह द्वारा डिजाइन किया गया, विकसित और निर्मित किया गया है। इस परियोजना का उद्देश्य व्यापक अनुसंधान और विकास द्वारा एक गुणवत्तापूर्ण उत्पाद करना है।

ग्लूकोसेंस, रक्त की एक बूंद से रक्त ग्लूकोज़ स्तर मापता है। इस उपस्कर की संवेदनशीलता 40mg/dl से लेकर 600 mg/dl तक है।

- रोगी के लिए केवल 40 सेकेंड की प्रतीक्षा और परिणाम आपके सामने

- डिज़ाइन, वज़न और साइज़ के बीच पूर्ण संतुलन है।
- इसका साइज़ लगभग 4"X2" है और इसका भार 100 ग्राम है।
- मजबूत इलेक्ट्रोडस 15° से. से लेकर 40° से. के बीच स्थिर हैं।
- एक भारतीय पेटेन्ट तारीख 6.7.1993 के ग्लूकोज़ टेस्ट स्ट्रिप 984/डेल/93 के रूप में प्रदान किया गया है।

प्रौद्योगिकी, एन आर डी सी के माध्यम से निम्नलिखित को हस्तांतरित की गई है-

- \* मेसर्स पल्सेटम हेल्थ केयर प्राइवेट लिमिटेड, बंगलौर, अप्रैल, 1994 में
- \* मेसर्स गामा इन्स्ट्रुमेंटेशन प्राइवेट लिमिटेड, फरीदाबाद, जनवरी 1994 में
- मेसर्स ट्रांसजेनिक्स, अहमदाबाद, सितंबर / अक्टूबर, 1994 में
- इस आविष्कार ने 11 मई, 2005 को एन आर डी सी प्रौद्योगिकी अवार्ड प्राप्त किया है।
- टीम सदस्यों ने 1.00 लाख रुपये का नकद पुरस्कार प्राप्त किया है।



## संसदीय राजभाषा समिति द्वारा दिनांक 7.2.2005 को राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, का निरीक्षण।

संसदीय राजभाषा समिति की दूसरी उप समिति राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला में हिन्दी के प्रगामी प्रयोग का निरीक्षण करने आई थी। माननीय संसद सदस्य श्री लक्ष्मी नारायण पाण्डेय जी की अध्यक्षता में गठित इस समिति के सदस्यों का डा. विक्रम कुमार, निदेशक, एन.पी.एल., डा. आर. ए. माशेलकर, अध्यक्ष, इंडियन नेशनल साइंस एकादमी (इनसा), एवं श्री आर. के. शर्मा, महानिदेशक, राष्ट्रीय जल विकास अभिकरण ने स्वागत व हार्दिक अभिनंदन किया।



प्रयोगशाला का निरीक्षण करते संसदीय समिति के माननीय सदस्य गण

माननीय समिति सदस्यों व प्रयोगशाला के सदस्यों के आपसी परिचय के पश्चात् बैठक की कार्यवाही आरंभ हुई। निदेशक महोदय ने प्रयोगशाला की भूमिका तथा कार्य-कलापों की संक्षिप्त जानकारी समिति सदस्यों को दी। प्रयोगशाला की वैज्ञानिक गतिविधियों की जानकारी पावर प्वाइंट के माध्यम से दी गयी। प्रयोगशाला में हो रही वैज्ञानिक गतिविधियों व अनुसंधान कार्यों को देखने व समझने में समिति सदस्यों ने अत्यधिक उत्सुकता प्रदर्शित की और उन्हें यह जानकर सुखद आश्चर्य हुआ कि प्रयोगशाला में अन्तर्राष्ट्रीय स्तर के अनुसंधान कार्य होते हैं। एवं इसके लिए उन्होंने प्रयोगशाला की सराहना भी की। इसके पश्चात् समिति ने निरीक्षण कार्य आरंभ किया।

निरीक्षण कार्य आरंभ होने पर निदेशक, एन.पी.एल. ने प्रयोगशाला में किए जा रहे हिन्दी कार्यों का संक्षिप्त विवरण प्रस्तुत किया। अन्तर्राष्ट्रीय स्तर व विज्ञान की

प्रयोगशाला होने के बावजूद प्रयोगशाला में हिन्दी की प्रगति के लिए उठाए गए कदमों व कार्यों की प्रशंसा की लेकिन इसके साथ ही प्रयोगशाला में हिन्दी के उत्तरोत्तर प्रयोग में अपने कुछ अमूल्य सुझाव भी दिए।

भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी एवं राष्ट्रीय जल विकास अभिकरण जिनके अध्यक्ष कर्मशः डा. आर.ए. माशेलकर एवं श्री आर.के. शर्मा जी थे, का भी संसदीय समिति द्वारा निरीक्षण राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला में किया गया।

राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला द्वारा समिति सदस्यों के आगमन से सम्बन्धित सभी प्रकार की व्यवस्थाओं की समिति सदस्यों ने प्रशंसा की। निरीक्षण कार्यक्रम समाप्त होने के पश्चात् श्री एस.सी. गर्ग द्वारा धन्यवाद प्रस्ताव देने के बाद बैठक सम्पन्न हुई।

—\*\*\*\*\*—

## इन आइनस्टीनस् शोडो: भौतिक विज्ञान में समसामयिक विकास पर संगोष्ठी

वर्ष 1905 की शताब्दी मनाने के लिए वर्ष 2005 को भौतिक विज्ञान के विश्व वर्ष के रूप में मनाया गया। वर्ष 1905 में एलबर्ट आइनस्टीन ने अपनी उत्कृष्ट कृतियां प्रकाशित की थीं। इन समारोहों के एक भाग के रूप में, एन पी एल ने 26 अप्रैल, 2005 को 'इन आइनस्टीनस् शोडो' नामक एक संगोष्ठी का आयोजन किया। यह कार्यक्रम "सोसाइटी फार सेमीकंडक्टर डिवाइसिज" द्वारा सहप्रायोजित किया गया। डा. विक्रम कुमार, निदेशक, एनपीएल, ने बड़ी संख्या में उपस्थित लोगों का स्वागत किया और युवा वर्ग को बुनियादी अनुसंधान की ओर आकर्षित करने की आवश्यकता पर जोर दिया। डा. राजेश कोचर, निदेशक, निस्टैडस ने अपनी वार्ता 'आइनस्टीन और सृजनात्मकता में आइनस्टीन्स के योगदान के समाजशास्त्रीय पहलुओं पर चर्चा की। इनके पश्चात् आइनस्टीन की तस्वीरों तथा आवाज के स्मरणीय तथ्यों की दृश्यश्रव्य (ऑडियोविजुअल) प्रस्तुति दिखाई गई।

तकनीकी सत्र में पांच वार्ताओं में भौतिक शास्त्र में उन समसामयिक विकासों पर प्रकाश डाला गया, जो कि 1905 में एलबर्ट आइनस्टीन द्वारा किए गए अनूठे कार्य के प्रत्यक्ष परिणाम हैं। पहला तकनीकी व्याख्यान 'एटम ऑप्टिक्स एण्ड क्वांटम ऑप्टिक्स' जे.एन.यू. के

प्रोफेसर रूपामंजरी घोष द्वारा प्रस्तुत किया गया, रिपल्शन जिसके पश्चात् "रिलेटिविटी बिग बैंग एण्ड कॉस्मिक रिपल्शन" पर दिल्ली विश्वविद्यालय के डा. पैट्रिक दास



आइनस्टीनस् शोडो संगोष्ठी के अवसर पर उपस्थित निदेशक, एन पी एल एवं वैज्ञानिक गण

गुप्ता का वार्तालाप पेश किया गया। तीसरा व्याख्यान "क्वांटम कम्प्यूटिंग एण्ड क्वांटम की डिस्ट्रीब्यूशन" पर जामिया मिलिया इस्लामिया के डा. ताबिश कुरेशी द्वारा दिया गया। इसके पश्चात् दिल्ली विश्वविद्यालय के प्रोफेसर एस.आर. चौधरी ने "दि नेचर ऑफ फंडामेंटल इंटरएक्शनस्" नामक अपनी वार्ता प्रस्तुत की। "एक्सपेरीमेंटल इन्वेस्टीगेशन्स ऑफ क्वांटम रिएल्टी" पर अंतिम प्रस्तुति एन पी एल के डा. एस.टी. लक्ष्मीकुमार द्वारा पेश की गई। परिसंवाद, डा. एस.एम. शिवा प्रसादके धन्वाद प्रस्ताव के साथ समाप्त हुआ।

—\*\*\*\*\*—

## विज्ञान के नेतृत्व के लिए युवाओं पर सी एस आई आर कार्यक्रम (सी.पी.वाई.एल.एस.) 2004 संबंधी रिपोर्ट



सी पी वाई एल एस कार्यक्रम का उद्घाटन समारोह

वर्ष 2004 के लिए सीपीवाईएलएस 5.6 मई को एन. पी. एल. में आयोजित किया गया। इस कार्यक्रम में सहभागी, सीबीएसई, आई सी एस ई तथा राज्य बोर्डों से माध्यमिक विद्यालय परीक्षा (दसवीं कक्षा) के प्रथम 50 रैंकधारियों में से लिए जाते हैं। कुल मिलाकर 16 आवेदक थे, जिनमें से अंततः 11 छात्रों ने भाग लिया। अधिकतर सहभागी दिल्ली तथा आसपास के मथुरा क्षेत्र से थे। सहभागियों की सूची अनुबंध-1 के रूप में संलग्न है।

दो दिवसीय कार्यक्रम की शुरुआत 5 मई को प्रथम सत्र में एक उद्घाटन समारोह के साथ हुई। डा. ए. सेन

गुप्ता, अध्यक्ष शैक्षणिक समिति ने सहभागियों, आमंत्रित अतिथियों तथा श्रोताओं का स्वागत किया। एनआरडीजी (सीएसआईआर) के अध्यक्ष डा. लूथरा ने सीपीवाईएलएस कार्यक्रम के बारे में विस्तार से बताया। उद्घाटन समारोह का मुख्य आकर्षण एनपीएल के निदेशक डा. विक्रम कुमार द्वारा दिया गया एक व्याख्यात्मक भाषण था। डा. विक्रम कुमार ने इन दो दिनों के दौरान और जब भी संभव हो, बाद की अवस्था में भी सहभागियों से एनपीएल के वैज्ञानिकों के साथ परस्पर क्रियाएं जारी रखने का आग्रह किया। मुख्य व्याख्यान "भौतिक द्रव की सृष्टि" आईआईटी, खडगपुर के पूर्व निदेशक प्रोफेसर के.एल. चोपड़ा द्वारा दिया गया जो

भौतिक द्रव विज्ञानों के क्षेत्र में विश्वविख्यात हैं। डा. चोपड़ा ने सूक्ष्मातिसूक्ष्म सामग्रियों और विदेशी सामग्रियों के बारे में बताया। उनके व्याख्यान में युवा छात्रों ने गहरी दिलचस्पी दिखाई।

सीपीवाईएलएस कार्यक्रम का मुख्य उद्देश्य छात्रों को एनपीएल के कुछ उत्साहवर्धक क्रियाकलापों की जानकारी देना था कि इस अवस्था पर उन्हें सभी क्रियाकलाप दिखाना उनके लिए ज्यादा रोचक नहीं होगा अपितु बोझिल होगा और दो दिन में ऐसा कर पाना असंभव भी होगा। इसलिए उन्हें कुछ चुनिंदा व्याख्यानों तथा कुछ प्रायोगिक सुविधाएं दिखाने के रूप में क्रियाकलापों की एक झलक दिखाने पर ध्यान केन्द्रित किया गया। व्याख्यानों अथवा देखे जाने वाले ढांचों का चयन करना वास्तव में एक बहुत कठिन कार्य था, किन्तु यह कार्य

लक्षित सहभागियों, उनके ज्ञान के स्तर को ध्यान में रखकर और उनमें अधिकतम उत्साह पैदा करने के लिए किया गया। कुल मिलाकर चार व्याख्यानों और प्रायोगिक सुविधाएं दिखाने की व्यवस्था की गई। इस वर्ष चुने गए व्याख्यान इन विषयों पर थे - ' एटॉमिक क्लक्स, अतिसूक्ष्म सामग्रियां और अतिसूक्ष्म मशीनें, सामग्रियों का प्लाज़्मा प्रसंस्करण तथा अटॉर्कटिका में ' भारतीय अभियान'।

सी पी वाई एल एस कार्यक्रम, समापन सत्र के साथ 6 मई की शाम को समाप्त हुआ। हमेशा की तरह यह कार्यक्रम परस्पर क्रियात्मक था, जिसमें छात्रों से बहुमूल्य फीडबैक प्राप्त हुई। निदेशक, एन पी एल द्वारा उन्हें सहभागिता प्रमाणपत्र दिए गए राष्ट्र का निर्माण करने के लिए युवा मानस को शिक्षा प्रदान करने की यह प्रक्रिया जारी रहनी चाहिए।



प्रतिभागियों द्वारा प्रयोगशाला की गतिविधियों का अवलोकन

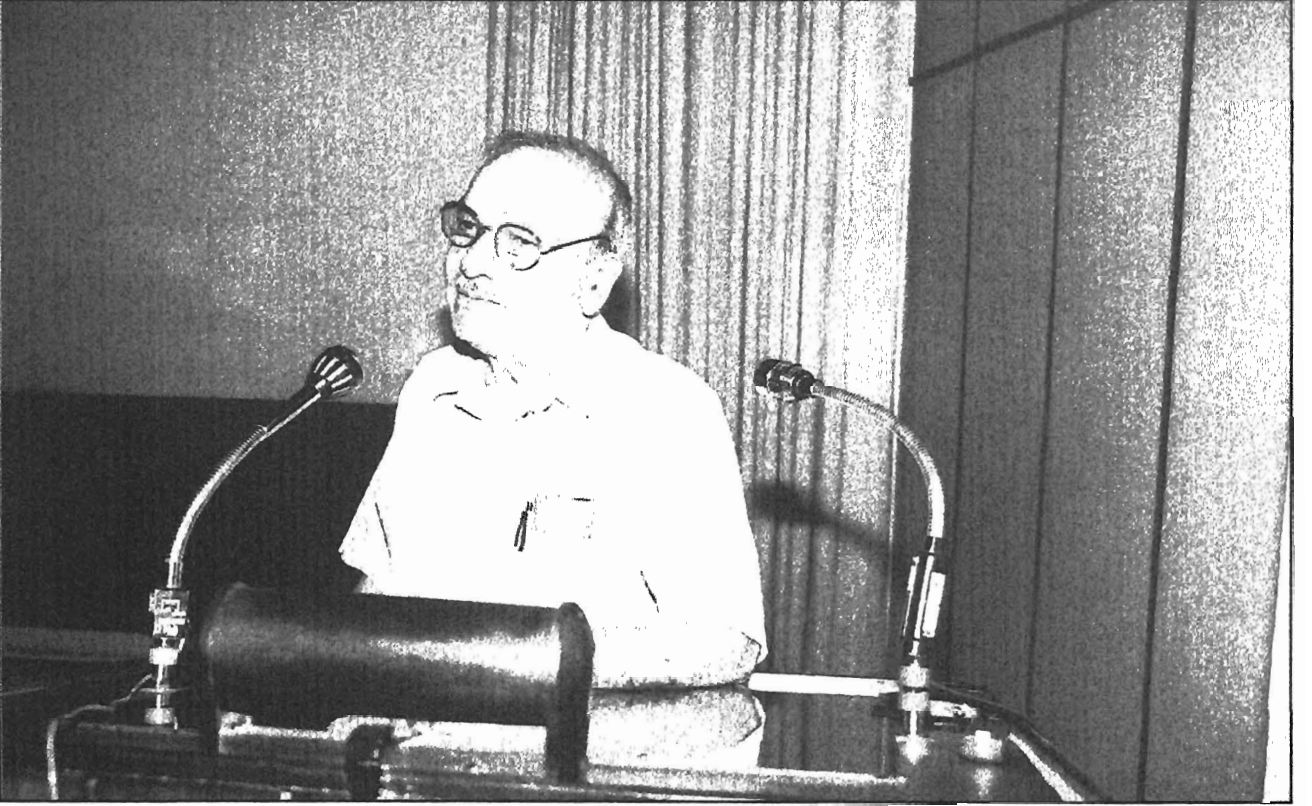
—\* \* \* \* \*

## राष्ट्रीय कार्यशाला

राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला में पिछले चार-पांच वर्षों से विज्ञान विषय पर हिन्दी में राष्ट्रीय कार्यशालाओं का आयोजन किया जा रहा है। आमतौर पर लोगों की अवधारणा है कि वैज्ञानिक कार्यों में हिन्दी का प्रयोग कठिन है लेकिन यदि किसी कार्य को करने की दृढ़ इच्छा शक्ति हो और निष्ठापूर्वक प्रयत्न किया जाए तो कुछ भी असंभव नहीं है। इसी विचार को केन्द्र में रखकर राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला ने प्रतिवर्ष हिन्दी माध्यम से पूर्णरूप से वैज्ञानिक कार्यशालाओं का आयोजन आरंभ किया है। इसके लिए प्रयोगशाला के कार्यक्षेत्र को तीन भागों में विभक्त किया

गया है – मानक, पदार्थ तथा रेडियो एवं वायुमण्डलीय विज्ञान। प्रत्येक वर्ष इनमें से एक क्षेत्र में क्रमशः राष्ट्रीय स्तर की कार्यशाला आयोजित की जाती है। इस वर्ष पदार्थ विज्ञान पर कार्यशाला आयोजित की गयी है। इस कार्यशाला में राष्ट्रीय स्तर पर वैज्ञानिकों व युवा शोध छात्रों को अपनी-अपनी वार्ताएं प्रस्तुत करने के लिए आमंत्रित किया गया जिससे कि सभी एक ही प्लेटफार्म पर एकत्र होकर विचारों का आदान-प्रदान कर सकें।

इस कार्यशाला में लगभग 55 प्रतिभागियों ने अपने-अपने क्षेत्र से सम्बंधित पेपर प्रस्तुत किए जो

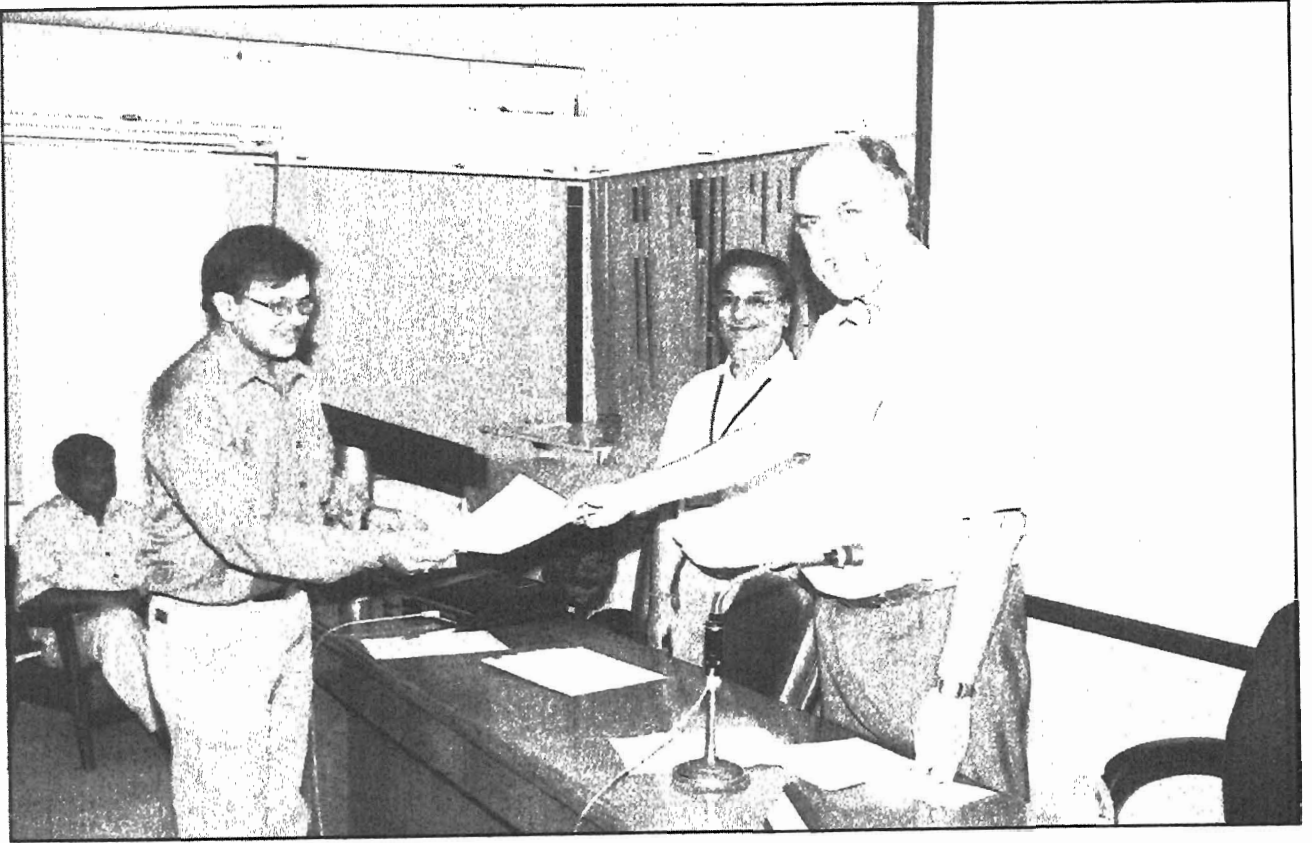


व्याख्यान देते हुए प्रो एस के जोशी पूर्व निदेशक, राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला तथा पूर्व महानिदेशक सी एस आई आर

पूर्णतः वैज्ञानिक थे केवल उनकी भाषा हिन्दी थी। इस कार्यशाला का मुख्य उद्देश्य विज्ञान सम्बंधी कठिन तथ्यों एवं विचारों को सरल सुबोध हिन्दी में प्रस्तुत करना रहा जिससे कि वैज्ञानिक शोधों एवं विकास से जुड़ी गतिविधियों को प्रौद्योगिकीय विकास की ओर ले जाकर भारत का सर्वांगीण विकास सुनिश्चित किया जा सके।

इस कार्यशाला में इस वर्ष से एक नई पहल की गयी है। इसमें 35 वर्ष या उससे कम आयु के

वैज्ञानिकों/शोध छात्रों द्वारा प्रस्तुत पेपर्स में से दो श्रेष्ठ पेपर्स का चयन करके उन्हें पुरस्कृत किया गया। इस वर्ष दो शोध छात्रों का चयन किया गया। चयन करने के लिए तीन वरिष्ठ वैज्ञानिकों की टीम का भी गठन किया गया। कार्यक्रम के अंत में निदेशक, एन.पी.एल. ने नकद पुरस्कार प्रदान किए।



पुरस्कार प्रदान करते हुए प्रयोगशाला के निदेशक डा. विक्रम कुमार

# मापिकी के विकास पर अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन (एडमेट- 2005)

मापिकी में हुए विकास पर 23 से 25 फरवरी तक मेट्रोलोजी सोसाइटी ऑफ इंडिया और राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला द्वारा राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली में एक अन्तर्राष्ट्रीय सम्मेलन आयोजित किया गया। उद्घाटन समारोह की अध्यक्षता डा. विक्रम कुमार, निदेशक, एनपीएल तथा प्रधान एमएसआई ने की। मुख्य अभिभाषण एन.आई.एस.टी. अमेरिका के एक विख्यात वैज्ञानिक डा. जी. मैट्रिंगली द्वारा दिया गया। इन्होंने मापन मानकों के वैश्वीकरण पर अपने विचार व्यक्त किए।

इस सम्मेलन में 10 तकनीकी सत्रों में फैले अनेक विषयों को लिया गया। आठ मौखिक सत्रों में प्रस्तुत किए गए सत्ताईस लेखों सहित चौदह आमंत्रित वार्ताएं प्रस्तुत की गईं इसके अतिरिक्त, 70 लेख पोस्टर सत्रों में प्रस्तुत किए गए। तकनीकी सत्रों में पहली दो वार्ताओं में उभरती प्रौद्योगिकियों के लिए मापिकी के व्यावहारिक ज्ञान और बीआईपीएम परस्पर मान्यता करार पर जानकारी दी गई। आमंत्रित वक्ताओं द्वारा कवर किए गए अन्य क्षेत्रों में सामग्रियों के लिए अतिसूक्ष्म माप, प्रवीणता परीक्षण मूल्यांकन, मापन के प्रकाशीय तरीके, अल्ट्रासोनिक पॉवर मापन में हुई प्रगति, तोल प्रौद्योगिकी में अतिसूक्ष्म मात्रा का पता लगाना और अन्य उन्नतियों, पर्यावरण और वातावरण विज्ञान में मापिकी का प्रयोग, अच्छी प्रयोगशाला प्रकृतियां, भू रासायनिक संदर्भ सामग्रियां आदि शामिल थीं।

प्रस्तुत किए गए लेखों में, स्पेक्ट्रोस्कोपिक मानकों के

अतिरिक्त फिजिको-मैकेनिकल, इलेक्ट्रिकल और इलेक्ट्रिक मानकों, कंपन पृथक्करण मैकेनिज्मों, संदर्भ सामग्रियों, प्रदूषण मापन, इमेज प्रोसेसिंग, फोटोमीटरी, प्रयोगशाला में अन्तर्तुलन, अंशांकन की आवधिकता, क्लिनिकल मेट्रोलॉजी आदि सभी विषयों को शामिल किया गया था।

यह सम्मेलन तीन उपग्रह घटनाओं के साथ-साथ आयोजित किया गया। तरल बहाव मापन पर कार्यशाला (22.02.05) इसमें सम्मेलन से केवल एक मास पूर्व जोड़ी गई। एन.आई.एस.टी. के डा. जी. मैट्रिंगली व्याख्यान दिया जिससे सहभागियों को बहुत बड़ा लाभ प्राप्त हुआ। रासायनिक मापिकी संबंधी कार्यशाला (22.02.05) में बहुत बड़ी संख्या में लोगों ने भाग लिया जिसमें मेक्सिको और थाईलैंड के लोग भी शामिल थे। अनिश्चितता मूल्यांकन, प्रमाणित संदर्भ सामग्री आदि सहित रासायनिक मापिकी के विभिन्न पहलुओं पर वार्तालाप शामिल किए गए।

सम्मेलन के पश्चात् 26-27 फरवरी को द्रव्यमान तथा विभीय मापिकी पर एक प्रशिक्षण कार्यक्रम आयोजित किया गया। भारत के उद्योगों तथा प्रयोगशालाओं और नेपाल तथा थाईलैंड के पड़ोसी देशों से लगभग 70 प्रतिनिधियों ने इसमें भाग लिया। इस पाठ्यक्रम में व्याख्यान सत्रों के अतिरिक्त, व्यावहारिक सत्रों की व्यवस्था की गई। कवर किए गए विषयों में शामिल थे- शिल्पकृतियों का अंशांकन, लम्बाई मापने वाली मशीनें, पैमाने, तुलाएं, खुरदरेपन का मापन, घनमीटरी मापन, तोलन, तकनीक आदि।

—\* \* \* \* \*

## राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला तथा एम आर एस आई दिल्ली चैप्टर के तत्वावधान में विशिष्ट व्याख्यान

10 मई 2005 को प्रोफेसर अरूप कुमार रायचौधुरी, एस एन बोस इंस्टीट्यूट कोलकाता तथा पूर्व निदेशक राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, इस प्रयोगशाला में आए तथा "ग्रोथ ऑफ नैनोमैट्रियल्स

यूज़िंग सॉफ्ट एंड टैम्प्लेट रूट्स" नामक विषय पर एन पी एल तथा मैट्रियल्स रिसर्च सोसाइटी ऑफ इंडिया के संयुक्त तत्वावधान में विशिष्ट व्याख्यान दिया।



# पदार्थ अभिलक्षणन पर अभिनव अग्रिम शोध

पदार्थ अभिलक्षणन पर अभिनव अग्रिम शोध (Recent advances in Structural Characterization of Materials) पर एक दिवसीय कार्यशाला का आयोजन 30 मार्च 2005 को राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला में किया गया।

कार्यशाला का उद्देश्य इस अति महत्वपूर्ण विषय पर अत्याधुनिक शोधों की समीक्षा करना था। यह कार्यशाला 5 सत्रों में विभाजित थी। इस कार्यशाला में 90 से अधिक वैज्ञानिकों ने भाग लिया।

पहले सत्र – उद्घाटन सत्र – की अध्यक्षता डा. अजित राम वर्मा, पूर्व निदेशक रा.भौ.प्र. ने की। डा. विक्रम कुमार निदेशक रा.भौ.प्र. ने सभी उपस्थित वैज्ञानिकों तथा शोध कर्ताओं का स्वागत किया। डा. एस.सी. जैन, विशिष्ट वैज्ञानिक ने विशेष रूप से अपने विचार प्रकट किये। डा. कृष्ण लाल, विशिष्ट वैज्ञानिक ने 'क्रिस्टलीय दोष व वृद्धि' पर की नोट भाषण दिया, जिसमें उन्होंने इस विषय के सभी अंशों पर अपने शोध समूह द्वारा करीब 4 दशकों के लम्बे अन्तराल में किये गये अनुसंधानों का विवरण दिया। डा. नीरांजना गोस्वामी ने धन्यवाद प्रस्ताव प्रस्तुत किया।

3 टेक्नीकल सत्रों में क्रिस्टलीय संरचना, वृद्धि, व अभिलक्षणन की विधियों पर व्याख्यान हुए। डा. एस. सी. जैन, विशिष्ट वैज्ञानिक (रा.भौ.प्र.), प्रो. टी.पी. सिंह (AIIMS, New Delhi), प्रो. ओ. एन. श्रीवास्तव (BHU, Varanasi), प्रो. एस. सी. अग्रवाल (IIT, Kanpur), प्रो. एस.पी. सेन गुप्ता (IACS, Kolkata), तथा प्रो. क. बायरप्पा (Uni. of Mysore, Mysore), ने इस विषय के विभिन्न पक्षों पर हो रहे आधुनिकतम प्रयोगों पर व्याख्यान दिये।

कार्यशाला के अंतिम सत्र में डा. कृष्ण लाल के अथक योगदान तथा उपलब्धियों की सराहना की गई व उनको सम्मानित किया गया। यह सत्र डा. आर. चिदाम्बरम् वैज्ञानिक सलाहकार, भारत सरकार की अध्यक्षता में सम्पन्न हुआ। इसमें देश के उच्च वैज्ञानिकों – जिसमें डा. आर. मशेलकर,

महा निदेशक सी.एस.आई.आर., प्रो. रामामूर्ति, सचिव, विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी विभाग, डा. हर्ष कु. गुप्ता, सचिव डी.ओ.डी., डा. एस. जेड. कासिम, वाइस चेयरमैन सोसाइटी फार इंडियन ओशियन स्टडीज, डा. विक्रम कुमार निदेशक रा.भौ.प्र., डा. अजित राम वर्मा, पूर्व निदेशक रा.भौ.प्र., डा. आर. एस. सिरोही, निदेशक आईआईटी, दिल्ली, श्री सुधीर कुमार, संयुक्त सचिव सी.एस.आई.आर., डा. ए.पी. मित्रा, पूर्व महा निदेशक सी.एस. आई., रा.भौ.प्र. के डा. अनिल गुप्ता, व डा. एस.के. गुप्ता आदि ने अन्य बहुमूल्य विचार व्यक्त किये। रा.भौ.प्र. से डा. हृदय नाथ दत्ता ने अंटार्कटिका सोसाइटी की ओर से डा. कृष्ण लाल को सम्मानित किया।

इस कार्यशाला के लिए मूलतः वित्तीय सहायता सी.एस.आई.आर. से व आंशिक सहायता कई कम्पनियों से प्राप्त हुई, जो कि अति सराहनीय है।

आधुनिक समय में शोध व तकनीकी के क्षेत्र में 'जैवचिकित्सकीय संवदक' (बायोमेडिकल सेन्सर्स) एक वरदान साबित हो रहे हैं। जिसकी सहायता से हम सूक्ष्मजीव, ऊतक, डी.एन.ए. व विभिन्न उपापचयी पदार्थ जैसे ग्लूकोज, कोलेस्ट्रॉल यूरिया व गैलेक्टोस आदि को कुछ समय में ही माप सकते हैं, जो कि विभिन्न रोगों के संकेत है। आज की आधुनिक व अव्यवस्थित जिन्दगी में बायोमेडिकल सेन्सर्स एक महत्वपूर्ण माँग हैं।

बायोमेडिकल सेन्सर बायोमॉलिक्यूलर इलेक्ट्रॉनिक्स में शोध व अनुसंधान के नये आयाम स्थापित कर रहे हैं। इसमें मैटीरियल्स, चालक पॉलीमर, लैंगमूर ब्लॉजट फिल्में, सेल्फ असेम्बल्ड मोनोलेयर तथा बायोचिप महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं।

भारत के विभिन्न संस्थानों से विभिन्न शोध समूह सेन्सर व मुख्य रूप से बायोसेन्सर के जैविक, भौतिक,

जैवरासायनिक इलैक्ट्रॉनिक व अन्य गुणों पर सक्रिय रूप से शोध करने में संलग्न है। इसी परिप्रेक्ष्य में बायोमॉलिक्यूलर इलैक्ट्रॉनिक एवं कन्डक्टिंग पॉलीमर अनुसंधान समूह ने बायोमेडिकल सेन्सर के विकास में सराहनीय कदम उठाया है, शोध कर्ताओं, उद्योगपतियों तथा वित्तीय संस्थाओं (फन्डिंग एलेन्सीज) के मध्य संबंध सुदृढ़ करने हेतु बी.ई.सी.पी. आर.जी. ने जैव तकनीकी विभाग (Department of Biotechnology) द्वारा प्रायोजित 'बायोमेडिकल सेन्सर' पर एक कार्यशाला 27.28 अप्रैल, 2005 को आयोजित की थी। इस द्विदिवसीय कार्यशाला में 3 सत्र एक परामर्श सभा का गठन किया गया। प्रत्येक सत्र व बायोसेन्सर के विभिन्न विषयों, उनके शोध व उपयोगिता को उजागर करता है। 104 अतिथिगणों में वरिष्ठ वैज्ञानिक चिकित्सक, प्रबन्धक एवं देश के विभिन्न क्षेत्रों के सक्रिय शोधार्थी शामिल थे।

—\*\*\*\*\*—

## 27 अप्रैल 2005

### 1.1 अनावरण (9.00-10.50)

डा. बी.डी. मल्होत्रा ने सर्वप्रथम कार्यशाला का संक्षिप्त परिचय देते हुए डा. एम. के भान के प्रति अपना हार्दिक आभार प्रकट किया।

डा. विक्रम कुमार निदेशक, रा.भौ.प्र. ने समस्त अतिथिगणों का स्वागत करते हुए मॉलिक्यूलर इलैक्ट्रॉनिक्स के शोध व विकास के महत्व को प्रकाशित करते हुए इसमें भविष्य के नये अवसरों को उजागर किया।

डा. एम.के. भान संयुक्त सचिव, जैव तकनीकी विभाग, भारत सरकार ने कार्यशाला का अनावरण किया। डा. भान ने बायोमॉलिक्यूलर इलैक्ट्रॉनिक्स को अन्तर विषयी बताते हुए वैज्ञानिक समुदाय में इसके बढ़ते वर्चस्व से अवगत कराया। उन्होंने आशा व्यक्त की कि देश के विभिन्न क्षेत्रों से आये अतिथिगण इस कार्यशाला से लाभ उठाकर अपने देश

को बायोसेन्सर विकास में सबसे सक्षम बनायेंगे। अन्त में डा. अलका शर्मा ने आभार व्यक्त किया और उन्होंने सभी अतिथिगणों का आभार व्यक्त करते हुए बी.ई.सी.पी. आर.जी. का इस कार्यशाला को आयोजित करने के लिये विशेष आभार जताया।

## तकनीकी सत्र

### सत्र- I

#### जैवचिकित्सकीय संवेदक: अन्तर्राष्ट्रीय

डा. बी. डी. मल्होत्रा ने एक उत्कृष्ट प्रस्तुतीकरण (प्रेजेंटेशन) देते हुए बायोमेडिकल सेन्सर के अन्तर्राष्ट्रीय सन्दर्भ पर प्रकाश डाला। डा. मल्होत्रा ने उपकरणों की उपयोगिता व जैवचिकित्सकीय संवेदक के विकास को महत्वपूर्ण बताते हुए अपने नेतृत्व में विकसित विभिन्न बायोसेन्सरस व इनको विकसित करते हेतु भविष्य की नई योजनाओं से भी सभी को अवगत कराया। डा. अमित वी. पाण्डे, कैलिफोर्निया विश्वविद्यालय, सैनफ्रांसिसको ने बताया कि बायोसेन्सर विज्ञान भौतिक विज्ञान, रसायन विज्ञान व जैव विज्ञान की मिश्रित शाखा है। उन्होंने डी.एन. बायोसेन्सर के विकास पर भी प्रकाश डाला।

### सत्र-II

#### 'जैव चिकित्सकीय संवेदक': राष्ट्रीय

प्रमुख: प्रो. के. एल. चोपड़ा, पूर्व निदेशक, आई. आई.टी., खड़गपुर

प्रो. स्नेह आनन्द, आई.आई.टी. दिल्ली ने अपने नेतृत्व में विकसित तीन विभिन्न प्रकार के बायोसेन्सरस पर एक उत्कृष्ट व्याख्यान दिया जिसमें मापने हेतु बायोसेन्सर जो कि ग्रसनी में अम्लता को मापता है, को विशेष प्रकाशित किया। उन्होंने हीमोग्लोबिन व मायोग्लोबिन को मापने हेतु एवं मधुमेह रोगियों में सीरम में श्यानता अन्तर को मापने हेतु बायोसेन्सरस विकसित किये हैं।

प्रो. राधाकृष्णन, श्री चित्रा तिरुनाल इन्स्टीट्यूट फॉर मेडिकल साइंस एवं टेक्नोलाजी (SCTIMST), तिरुवन्तपुरम ने न्यूरो

ट्यूबरक्यूलोसिस के उनके समूह ने चुम्बकीय अनुदान स्पेक्ट्रोस्कोपी एवं मस्तिष्किय ट्यूबरक्यूलोसिस को मापने हेतु डॉट इम्यूनोवाइडिंग का मापन भी किया है।

### सत्र-III:

#### जैवचिकित्सीय संवेदक की उपयोगिता (2:00:3:30)

प्रमुख: प्रो. ई. एस. आर. गोपाल, पूर्व निदेशक, रा.भौ.प्र. नई दिल्ली

इस सत्र के प्रमुख वक्ता प्रो. सरनाम सिंह (ऐम्स), प्रो. संजय गुप्ता (ऐम्स), डा. नीलम सिंगला, महाराजा अग्रसेन हॉस्पिटल, प्रो. दीपक कौल एवं डा. बी. झा, पी. जी. आई. चन्डीगढ़ से थे। विभिन्न वक्ताओं ने विभिन्न प्रकार के बायोसेन्सर्स की उपयोगिता बताते हुए उनके विकास पर विशेष ध्यान आकृष्ट किया।

### सत्र-IV

#### बायोसेन्सर्स: शोध व विकास I (3:45-5:15)

प्रमुख: प्रो. सुभाष चन्द्र, जैव रसायन यांत्रिकी व जैव तकनीकी विभाग, आई. आई. टी., दिल्ली

इस सत्र में प्रमुख वक्ताओं में डा. बी. डिनडा, आई. आई. टी. खड़गपुर, प्रो. हरपाल सिंह, आई. आई. टी., दिल्ली, डा. ए. सेन, केन्द्रीय कॉच एवं सेरेमिक संस्थान, कोलकाता, प्रो. अन्जु चढ्ढा, आई. आई. टी., चेन्नई एवं डा. वी. आर. सिंह, रा.भौ.प्र. प्रमुख है। डा. बी. डिनडा ने बायोसेन्सर विकास में तन्तु विज्ञान की उपयोगिता को बताया। प्रो. हरपाल सिंह ने अपने नेतृत्व में विकसित रक्त समूह जाँचने की किट की उपयोगिता बताते हुए विभिन्न एलाइसा किट्स के विकास पर जोर डाला। डा. ए. सेन ने श्वास जांचने हेतु अर्द्धचालक आधारित बायोसेन्सर पर व्याख्यान दिया।

### सत्र-V:

#### शोध व विकास II (5:15-6:15)

जनवरी-जून, 2005

प्रमुख: प्रो. आलोक रे, जैव चिकित्सीय यांत्रिकी, आई. आई. टी., दिल्ली

इस सत्र के प्रमुख वक्ता प्रो. सी. एस. पुन्डीर, रोहतक विश्वविद्यालय प्रो. सरनाम सिंह, प्रो. संकरन, अन्ना विश्वविद्यालय प्रो. सुमन कपूर बिरला इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एवं साइंस, पिलानी, डा. वी.के. जैन, केन्द्रीय वैज्ञानिक उपकरण संगठन (CSIO) चन्डीगढ़ थे। इस सत्र के प्रमुख व्याख्यान प्रमुख रूप से डी.एन.ए. बायोसेन्सर्स, बायोमेम्स और सूक्ष्म तरलीय उपकरणों के विकास पर आधारित थे। डा. सुमन कपूर ने एलीलिक बहुरूपता को जाँचते हुए सूक्ष्मकण संलगित डी.एन.ए. आधारित बायोसेन्सर के विकास पर बहुत ही रोचक व्याख्यान दिया। डा. वी.आर सिंह ने अपने समूह द्वारा किये गये कार्य पर व्याख्यान दिया। डा. जैन ने सूक्ष्म तरलीय डिवाइसिज़ के विकास पर व्याख्यान दिया।

28 अप्रैल 2005

### सत्र VI : शोध एवं विकास III (9:30 -11:15)

प्रमुख : डा. अनिल कुमार गुप्ता, प्रमुख, अभियान्त्रिकी पदार्थ विभाग, रा. भौ. प्र., नई दिल्ली

डा. नवीन खन्ना ने हेपेटाइटिस सी (Hepatitis C) विषाणु के लिए विरोधी हेपेटाइटिस सी विषाणु (anti-HCV Kit) किट के विकास पर व्याख्यान देते हुए इम्यूनोसेन्सर्स के विकास को आवश्यक बताया। इसके पश्चात्, डा. एस.सी. के. मिश्रा, राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला ने पॉलीमरिक गैस सेन्सर्स की उपयोगिता व समाज के लिये उसकी आवश्यकता को उजागर किया। उन्होंने अपने नेतृत्व में विकसित No, Co<sub>2</sub>, Co, H<sub>2</sub>s गैस सेन्सर्स के बारे में भी जानकारी दी।

प्रो. पी.सी. पाण्डे, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी ने डोपामीन (Dopamine) को मापन हेतु जैवउत्प्रेरक (non-enzymatic) आधारित संवेदक के विषय में जानकारी प्रदान की। डा. अशोक कुमार, इंस्टीट्यूट ऑफ जीनॉमिक्स एवं इन्टीग्रेटिव जीव विज्ञान (IGIB) ने विभिन्न प्रकार के जैव संवेदक के बारे में जानकारी देते हुए बताया कि आधुनिक

समय में जैव संवेदक की कितनी आवश्यकता है। डा. बी.के. राव, डी.आर.डी.ई., ग्वालियर ने इलेक्ट्रोकेमिकल आधारित प्रतिरक्षी संवेदक के विकास पर चर्चा की तथा विषैले रसायन व विभिन्न रोगाणुओं को मापने के लिये प्रतिरक्षी संवेदक (Immunosensors) की उपयोगिता बताई। डा. बी.के. राव ने बताया कि डी.आर.डी.ई. (DRDE) सालमानेला व हैजा के जीवाणु का पता लगाने हेतु सेन्सर्स का विकास कर रहे हैं।

## 2. सत्र VII :

### विचार विमर्श संगोष्ठी व जैवचिकित्सकीय संवेदक विकास व अनुसंधान पर पथ प्रदर्शन

प्रमुख : श्री यू. एन. बेहरा, संयुक्तसचिव, जैवप्रौद्योगिकी विभाग (DBT), नई दिल्ली

विचार संगोष्ठी के प्रमुख सदस्यों में डा. बी.डी. मल्होत्रा रा. भौ.प्र. नई दिल्ली, प्रो. आलोक रे, आई. आई. टी., नई दिल्ली व प्रो. सरनाम सिंह, अ.भा. आ.स., नई दिल्ली प्रमुख थे। चर्चा के प्रमुख बिन्दु थे।

#### 1. उत्पादों की आवश्यकता को राष्ट्र के लिये पहचानना

सम्पूर्ण समूह ने उत्पादों की व्यापकता पर सहमति जताते हुए तैयार उत्पादों के अन्तर्राष्ट्रीय स्तर को और अधिक श्रेष्ठ बनाने के प्रयासों पर प्रकाश डाला।

#### 2. निश्चित क्षेत्र के अनुसंधान व विकास समूह को विशेषज्ञों द्वारा परिभाषित करना

छोटे समूह द्वारा जैवसंवेदक क्षेत्र में किया गया विकास गतिशीलता व प्रतिद्वन्द्विता के क्षेत्र में अग्रणी है। यह तथ्य है कि जैव संवेदक का विकास किसी एक क्षेत्र का नहीं अपितु भौतिकी, रासायनिकी, जैविकी, पदार्थ विज्ञान, पॉलीमर रासायनिकी, इलेक्ट्रॉनिक्स, चिकित्सा विज्ञान का समवेत विज्ञान है।

#### 3. आवश्यक रूपरेखा की निर्मिति

जैव संवेदक के विकास क्षेत्र में विभिन्न क्षेत्र उदाहरणस्वरूप इलेक्ट्रॉनिक्स, प्रौद्योगिकी, सतह रासायनिकी, इलेक्ट्रोरासायनिकी आदि महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

#### 4. विशेषज्ञों, उद्योगों व शिक्षा संस्थानों के मध्य तकनीकी स्थानान्तरण

तकनीकी स्थानान्तरण व विकास के क्षेत्र में जैवप्रौद्योगिक विभाग (DBT) की प्रमुख भूमिका के प्रति संगोष्ठी प्रमुख ने सहमति व्यक्त की।

#### 5. अनुसंधानों के लिये नये शोधार्थियों व नये वैज्ञानिकों के प्रशिक्षण के प्रति ध्यान आकृष्ट करना

जैव प्रौद्योगिकी विभाग द्वारा इस क्षेत्र में किये गये कार्यों पर संगोष्ठी प्रमुख ने सहमति व्यक्त की और उन्होंने यह भी कहा कि M.sc. (जैवप्रौद्योगिकी) क्षेत्र में जैव संवेदक (Biosensor) को एक विषय के रूप में सम्मिलित करना चाहिये।

#### 6. जैवचिकित्सकीय संवेदकों के शोध व विकास पर संस्थानों का गठन

जैवप्रौद्योगिकी संवेदक उत्पादों का आम व्यक्ति के नित्य जीवन में उपयोग में लाने के लिये उन पर शोध व विकास के लिये नये संस्थानों के गठन की आवश्यकता पर सभी संगोष्ठी सदस्यों ने सहमति व्यक्त की।

#### 7. जैव चिकित्सकीय संवेदकों पर नये प्रस्ताव

श्री यू.एन. बेहरा ने शोधार्थियों को जैवचिकित्सकीय संवेदक के क्षेत्र में शोध करने के लिये प्रस्तावित किया।

यह सत्र, सत्र प्रमुख, संयोजक व प्रतिभागियों का आभार प्रकट करने का साथ समाप्त हुआ।

—\*\*\*—

# उच्च क्रम Si (5512) पृष्ठीय संरचना पर Sb धातु के

## नैनो तारों का निर्माण

महेश कुमार गोविन्द एवं एस एम शिवाप्रसाद  
राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली - 110012

### सारांश

हमने पृष्ठीय संवेदी तकनीकों जैसे ओजे इलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रोमी, इलेक्ट्रान ऊर्जा क्षय स्पेक्ट्रोमी एवं निम्न ऊर्जा इलेक्ट्रान विवर्तन से Sb धातु के अवशोषण/विशोषण का उच्च क्रम Si (5512) पृष्ठीय संरचना पर अध्ययन किया है। उच्चताप (वद्धि) एवं संगत तापानुशीलन के परिणाम Sb धातु के नैनोतारों के निर्माण को दर्शाते हैं। निम्न ऊर्जा इलेक्ट्रान विवर्तन इस उच्च क्रम पृष्ठीय संरचना पर समदैशिक व विषय दैशिक नैनोतारों का नालीदार खंदको में निर्माण को दर्शाते हैं वहीं इलेक्ट्रान ऊर्जा क्षय स्पेक्ट्रोमी नैनोतार के निर्माण को साबित करते हैं।

### प्रस्तावना :

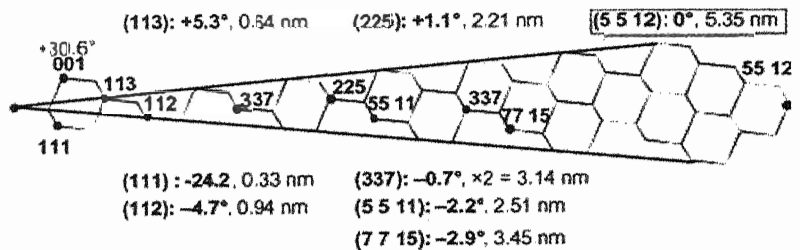
सिलिकान की विभिन्न पृष्ठीय संरचनाएं हमेशा से ही वैज्ञानिकों के लिए एक अत्यन्त रूचि का विषय रही है। जिसका कारण विभिन्न प्रकार की गतिक व ऊष्मागतिक तरीकों से इसकी पुननिर्मित पृष्ठीय संरचना का निर्माण है। निम्न क्रम के सिलिकान पृष्ठीय संरचनाओं पर विभिन्न संरचनाओं के विकास का गहन अध्ययन हो चुका है (1,2)। आजकल उच्च क्रम की सिलिकान पृष्ठीय संरचनाओं में शोधकर्ताओं की रूचि बढ़ रही है (3,9) क्योंकि उच्च क्रम की स्थिर पृष्ठीय संरचनाएं बहुत कम उपलब्ध है और इनकी संरचना इस प्रकार है कि हम उन पर नैनोस्ट्रेक्टर का निर्माण आसानी से कर सकते हैं। इसी क्रम में Si (5512) की पृष्ठीय संरचना अत्यधिक रूचिकर है जिसका यूनिट सेल अभी तक का प्राप्त सबसे बड़ा यूनिट सेल है। इसका आकार 5.35 नैनोमीटर X 0.768 नैनोमीटर है और इसकी पृष्ठीय संरचना इस प्रकार की है कि Si की प्रारम्भिक पंक्तियों इसको छोटे यूनिट सेल जैसे सिलिकन (337) एवं सिलिकन (225) में विभाजित करते हैं। ये विभाजन हमें सिलिकन (5512) की संरचना पर नालीदार पंक्तियों के रूप में प्राप्त होते हैं।

विभिन्न एस टी एम अध्ययनों के आधार पर यह साबित हो चुका है कि Si (5512) पृष्ठीय संरचना निम्न व एक दिशीय नैनोसंरचनाओं के निर्माण के लिए एक उपयुक्त आधार है (3)। नियंत्रित गतिकी प्रयोगों द्वारा गोल्ड, सिल्वर व बिस्मथ के अधिक अभिमुखता वाले नैनोतारों के निर्माण का अध्ययन अन्य लोगों द्वारा किया जा चुका है। (5,6)

हालांकि कुछ शोधकर्ताओं ने उच्च क्रम Si (113) पृष्ठीय संरचना पर Sb के अधिशोषण का अध्ययन किया है। लेकिन Si (5512) जोकि वैज्ञानिक व तकनीकी रूप से एक महत्वपूर्ण संरचना है पर Sb के अधिशोषण का अध्ययन नहीं हुआ है। हमारे द्वारा Si (111), Si (001) पर Sb के अधिशोषण का अध्ययन हो चुका है जिसमें हमने दिखाया है कि विभिन्न गतिक पथों द्वारा नए सुपर स्ट्रक्चरल फेसेस का निर्माण किया जा सकता है (1,2)। इसी अध्ययन से प्रेरित हो कर हमने Sb का Si (5512) पर अधिशोषण का अध्ययन कर रहे हैं। इस अध्ययन में हमने ओजे इलेक्ट्रॉन स्पेक्ट्रो (ईईएस) निम्न ऊर्जा इलेक्ट्रॉन विवर्तन (लीड) एवं इलेक्ट्रॉन ऊर्जा क्षय स्पेक्ट्रोमी (इइएलएस) जैसी पृष्ठीय संवेदी तकनीकों का इस्तेमाल किया है।

### प्रयोगात्मक :

हमारे सभी प्रयोग अति उच्च निर्वात ( $5 \times 10^{-11}$  टोर) चैम्बर में स्वस्थाने तकनीकों द्वारा किए गए हैं। इस चैम्बर में हाई प्रसीसन मेनोपोलेटर, Sb अधिशोषण व पृष्ठीय संवेदी तकनीक जैसे ईईएस, लीड व इइएलएस उपलब्ध है। इस प्रयोग में हमारे Sample का आकार  $20 \times 5 \text{ mm}^2$  है जोकि P-टाइप वेफर से काटा गया है। Sample की सतह पर मौजूदा संदूषकों को हमने रूपांतरित शिराकी प्रयोग से (7) स्वच्छ किया है। तापीय प्रति शोध ता से हमने Sample को स्वस्थाने डीगैस किया है तथा इसको  $2^\circ\text{C}/\text{मिनट}$  की दर से सामान्य ताप तक ठण्डा किया है। Sample का तापमान W-Re (5% - 25%) ताप वैद्युत युग्म के द्वारा मानीटर किया है। हमने Sb का अधिशोषण  $0.06$  मानोलेयर प्रति मिनट की दर से किया है (जहां एक मानोलेयर  $5.8 \times 10^{14} \text{ atoms/cm}^2$  है)।



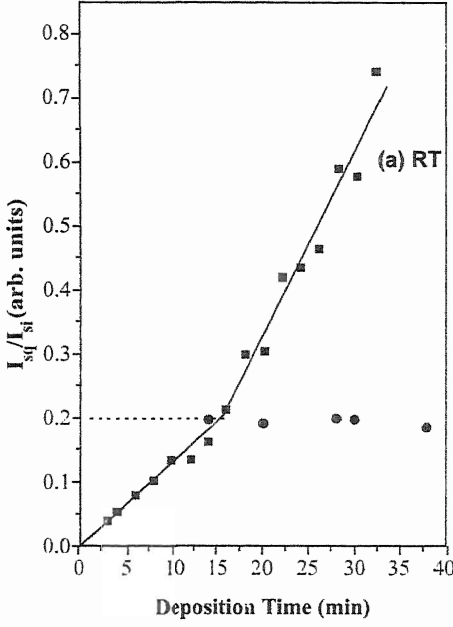


Fig.1

चित्र 1: ओजे अपटेक

### परिणाम :

चित्र 1 में, हमने Sb अधिशोषण के दौरान Sb/Si (5512) के ओजे अपटेक को प्रेक्षित किया है। इसमें हमने Sb का आवरण दो मोनोलेयर तक 0.06 मोनोलेयर/मिनट की दर से दर्शाया है। ओजे अपटेक प्रथम 16 मिनट तक Sb/Si अनुपात की रेखीय वृद्धि को दर्शाता है। इसके उपरान्त स्लोप में बदलाव एक मोनोलेयर के निर्माण को दर्शाता है। यह बदलाव Sb की अधिशोषण दर का भी द्योतक है। अपटेक Curve दर्शाता है कि Sb का अधिशोषण FrankVander Merve mode से हुआ है। इस mode में परत-दर परत वृद्धि होती है तथा द्वितीयक इलेक्ट्रॉन जोकि प्रथम परत से उत्पन्न होते हैं का द्वितीय परत की उपस्थिति से तीव्रता कम होती है। इसके परिणाम स्वरूप स्लोप में बदलाव आता है।

जब हम Sample को 680°C तक गरम करके उसके ऊपर Sb का अधिशोषण करते हैं तो हमारा curve एक Coverge पर संतप्त हो जाता है। जोकि हमारी एक मोनोलेयर के निर्माण के अंशशोधन को दर्शाता है।

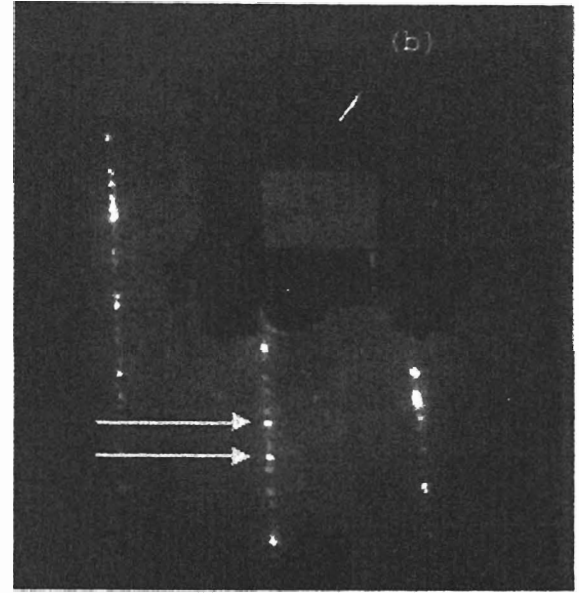
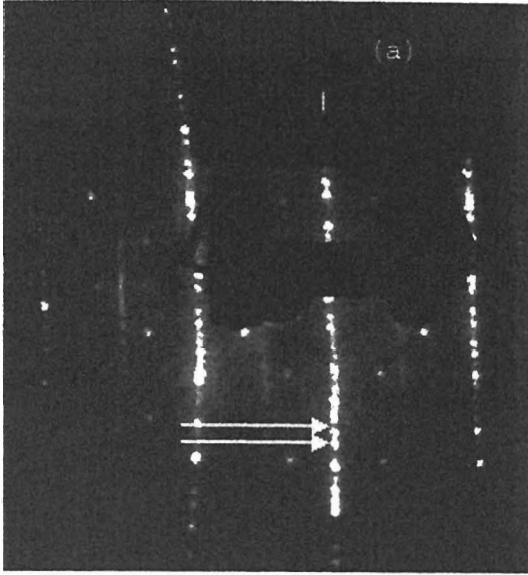
चित्र 2 में हमारे द्वारा Sb के अधिशोषण के दौरान प्राप्त LEED प्रतिरूपों को प्रेक्षित किया गया है। जोकि हमने 63 eV प्रारम्भिक ऊर्जा से विभिन्न आवरणों पर प्राप्त किए हैं। चित्र 2(a) में स्वच्छ Si (5512) 2x1 पृष्ठीय संरचना के प्रतिरूप को दर्शाया गया है।

(8) इस प्रतिरूप में (665) दिशा में दो लगातार विवर्तन बिन्दुओं के बीच में अंतर 1.17 नैनोमीटर है, Line scan के द्वारा गणना करने पर जो कि real space में 5.35 नैनोमीटर के बराबर है। इसी प्रकार (T10) दिशा में बिन्दुओं की क्षीण पंक्तियों का अंतर 0.768 नैनोमीटर पाया गया है। क्षीण पंक्तियों 2x1 पुननिर्मित संरचना को दर्शाती है।

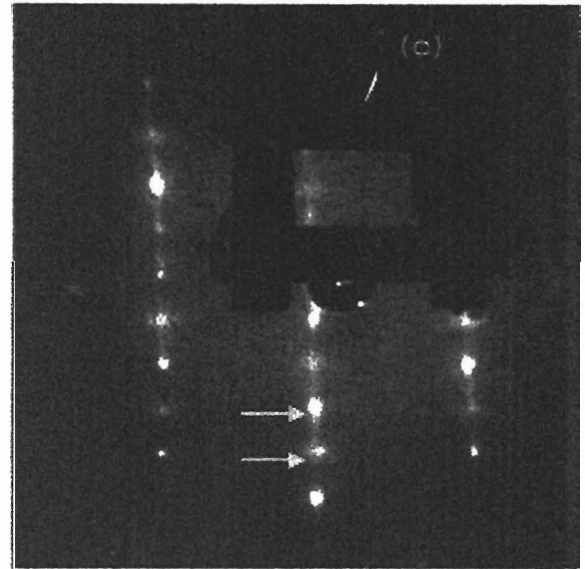
जैसे जैसे हम Sb का 2x1 Si (5512) सतह पर अधिशोषण करते हैं तो कुछ LEED Spot क्षीण हो जाते हैं जबकि कुछ Spot अपेक्षाकृत तीव्र रहते हैं। इन तीव्र Spots के line scan से हमें पता चलता है कि इनका अंतर (665) दिशा में 2.29 नैनोमीटर (real space) के बराबर है जोकि Si (225) के निर्माण की पुष्टि करता है। इसके LEED प्रतिरूप को हमने चित्र 2(इ) में प्रेक्षित किया है। जहां (110) दिशा में पंक्तियों का अंतर 0.38 नैनोमीटर (real space) रह जाता है जो यह दर्शाता है कि Sb Si (225) यूनिट सेल में ऐपीटेक्सिय रूप से एक दिशा में विकसित हो रहा है तथा इसके सम दिशीय नैनोतारों के निर्माण की पुष्टि करता है। इसके उपरान्त जब हम Sb/Si (5512) संरचना का तापानुशीतन 820°C पर करते हैं तब Sb, Si (5512) संरचना पर Strain relaxation के कारण अधिमानित स्थानों पर पहुंच जाता है। इसका LEED प्रतिरूप चित्र 2(C) में प्रेक्षित है जिसके line scan से यह पता चलता है कि (665) दिशा में दो Spots का अंतर 1.5 : नैनोमीटर (real space) है तथा (110) दिशा में 0.68 नैनोमीटर है। यह अंतर Si (337) यूनिट सेल के निर्माण को दर्शाता है तथा इस बात की पुष्टि भी करता है कि Sb 1.57 नैनोमीटर की चौड़ाई वाले पंक्तियों में विषम देशीय नैनोतारों का निर्माण करता है।

### निष्कर्ष :

इस प्रस्तुति में हमने Sb धातु का सामान्य ताप पर Si (5512) की संरचना पर अधिशोषण व विशेषण का अध्ययन किया है। LEED प्रतिरूपों के द्वारा हमने Si (225) व Si (337) यूनिट सेल में सम देशीय व विषम देशीय नैनोतारों के निर्माण को दर्शाया है। Sb के अधिशोषण के दौरान निर्मित सम देशीय नैनोतार, विशेषण के दौरान विषम देशीय नैनोतारों में बदल जाते हैं जोकि Strain relaxation के कारण अधिमानिक स्थानों पर Sb के migration के कारण संभव है।



$66\bar{5}$   
 $\bar{1}10$



संदर्भ

- (1) पालीवाल et.al Phys. Rev. B 66, 245404 (2002)
- (2) पालीवाल et. al. Surp. Science 513, L297 (2002)
- (3) वास्की et. al. Science 269, 1556 (1995)
- (4) ली et. al. Phys. Rev. B 66, 115317 (2002)
- (5) वेल्केनशिप et. al. J. Vacc. Sci. Tech. A 17, 1615 (1999)
- (6) साँग et. al. J. Vac. Sc: Tech. A 17, 1615 (1999)
- (7) एनटा et.al. Phys. Rev. B 39, 56 (1989)
- (8) रेनकी et.al. Serf. Rev. Lett. 4, 15 (1996)

चित्र 2: LEED प्रतिरूप

### सम्पादक मण्डल

- डा० अनिल कुमार गुप्ता
- डा० शिवनाथ सिंह
- डा० रामाधार सिंह
- श्री सुधांशु द्विवेदी
- डा० (श्रीमती) शकुंतला शर्मा
- श्रीमती सविता दंदोरा
- श्रीमती मंजु
- श्री विजय सिंह

निदेशक, राष्ट्रीय भौतिक प्रयोगशाला, नई दिल्ली के लिए चंदू प्रेस, नई दिल्ली-110092 द्वारा मुद्रित,  
पंजीकृत संख्या 225236