सीएसआईआर – केन्द्रीय चर्म अनुसंधान संस्थान

चतुर्थ सान्तप्पा–राघवन स्मृति भाषण

में आपको सादर आमंत्रित करता है

व्याख्याता

प्रोफेसर एस. रामकृष्णन

प्रोफेसर, आईआईएससी, बेंगलूरु
प्रातः 11:30 बजे
शुक्रवार, 8 अक्तूबर 2021
भाषण प्लैटफॉर्म

Zoom
Meeting ID: 952 0418 7249
Passcode: 461454

CSIR-CENTRAL LEATHER RESEARCH INSTITUTE

Cordially invites you to the

FOURTH SANTAPPA-RAGHAVAN MEMORIAL LECTURE

by

Prof. S. Ramakrishnan

Professor, IISc, Bangalore

at 11:30 AM

on Friday, 8 October 2021

Zoom

Meeting ID: 952 0418 7249

Passcode: 461454

प्रो. मुशी सांतप्पा

प्रो. एम. सांतप्पा (02.10.1923 – 26.02.2017) एक पॉलीमर रसायनविद थे, उन्होंने लंदन विश्वविद्यालय और ब्रिटेन के मैनचेस्टर विश्वविद्यालय से दो पीएचडी डिग्रियां प्राप्त की थीं। प्रो. सांतप्पा 1 अगस्त, 1973 को सीएलआरआई के निदेशक बने और 1981 तक उस पद पर बने रहे। वे रासायनिक और संबद्ध उद्योगों के कार्यक्रमों, योजना और संगठन से घनिष्ठ रूप से जुड़े हुए थे और संस्थान के अनुसंधान और विकास गतिविधियों में सक्रिय रूप से शामिल थे। उन्होंने श्री वेंकटेश्वर विश्वविद्यालय और मद्रास विश्वविद्यालय के कुलपति के रूप में कार्य किया। वे भारतीय विज्ञान अकादमी, राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी, भारत, रॉयल इंस्टीट्यूट ऑफ केमिस्ट्री और न्यूयॉर्क अकादमी ऑफ साइंसेज के निर्वाचित फैलो और विज्ञान अकादमी, चेन्नै के संस्थापक फैलो थे। रासायनिक विज्ञान में उनके योगदान के लिए उन्हें 1967 में सर्वोच्च भारतीय विज्ञान पुरस्कारों में से एक, शांति स्वरूप भटनागर पुरस्कार से सम्मानित किया गया। उन्होंने आंध्र विश्वविद्यालय, मद्रास विश्वविद्यालय, श्री कृष्णदेवराय विश्वविद्यालय और मदुरै कामराज विश्वविद्यालय से डॉक्टर ऑफ साइंस की डिग्री प्राप्त किये थे। पॉलिमर विज्ञान सोसायटी, भारत ने उनके सम्मान में एक वार्षिक पुरस्कार, “प्रोफेसर एम सान्तप्पा पुरस्कार” की स्थापना की है, जिसे बहुलक रसायन विज्ञान में अनुसंधान में उत्कृष्ट कार्य करनेवालों को मान्यता के रूप में प्रदान किया जाता है।

Prof. Mushi Santappa

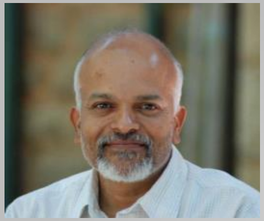
Prof. M. Santappa (02.10.1923 – 26-02.2017) was a polymer chemist with double PhDs from University of London and Manchester University in UK. Prof. Santappa became the Director of CLRI on August 1, 1973 and continued until 1981. He was intimately connected with the programs, planning and organization of chemical and allied industries and actively involved with the research and development activities of the Institute. He served as a Vice Chancellor of Sri Venkateswara University and the University of Madras. He was an elected Fellow of the Indian Academy of Sciences, National Academy of Sciences, India, Royal Institute of Chemistry and New York Academy of Sciences and a founder fellow of the Academy of Sciences, Chennai. He received the Shanti Swarup Bhatnagar Prize, one of the highest Indian science awards, in 1967, for his contributions to chemical sciences. He was also the recipient of degree of Doctor of Science (honoris causa) from Andhra University, Madras University, Sri Krishna Devaraya University and Madurai Kamaraj University. The Society for Polymer Science, India has instituted an annual award, “Professor M. Santappa Award”, in his honor, which recognizes excellence in research in polymer chemistry.

डॉ. कोंडापुरम विजय राघवन

डॉ. के. वी. राघवन (01.10.1943 – 12.10.2017) एक रासायनिक इंजीनियर थे। उन्होंने आईआईटी मद्रास से Ph.D किया। आईआईसीटी, हैदराबाद (तत्कालीन आरआरएल) और आरआरएल जोरहाट में काम करने के बाद, डॉ. राघवन वर्ष 1986 के दौरान वैज्ञानिक 'एफ' के रूप में सीएलआरआई में शामिल हुए और फिर फरवरी 1994 में सीएलआरआई के निदेशक बने। उन्होंने दो महत्वपूर्ण अनुसंधान और विकास विभागों – रासायनिक इंजीनियरी और औद्योगिक संरक्षा एवं खतरा विश्लेषण विभाग – की स्थापना और विकास किया है। निदेशक के रूप में अपने कार्यकाल के दौरान, उन्होंने बाहरी नकदी प्रवाह और प्रौद्योगिकी भंडार के रूप में संस्थान के आधार को मजबूत करने के मामले में संस्थान के विकास के लिए महत्वपूर्ण योगदान दिया। उन्होंने 1996 में भारतीय रासायनिक प्रौद्योगिकी संस्थान, हैदराबाद के निदेशक का पदभार ग्रहण किया। अपने कार्यकाल को सफलतापूर्वक पूरा करने के उपरांत उनको मई 2004 में डीआरडीओ, रक्षा मंत्रालय, भारत सरकार के भर्ती और मूल्यांकन केंद्र के अध्यक्ष के रूप में नियुक्त किया गया था। डॉ. राघवन वर्ष 2008 से आईआईसीटी, हैदराबाद में आईएनएई के विशिष्ट प्रोफेसर भी रहे। उन्होंने कई प्रतिष्ठित समितियों में भी कार्य किया। उनको एनआरडीसी आविष्कार संवर्धन पुरस्कार, आंध्रप्रदेश विज्ञान अकादमी के नायुडम्मा स्वर्ण पदक, नेशनल अकादमी ऑफ इंजीनियरिंग के फैलो, इंडियन इंस्टीट्यूट ऑफ केमिकल इंजीनियर्स तथा आंध्रप्रदेश विज्ञान अकादमी और विश्वविद्यालय अनुदान आयोग के विशिष्ट फैलो सहित कई पुरस्कारों से विभूषित किया गया।

Dr. Kondapuram Vijaya Raghavan

Dr. K. V. Raghavan (01.10.1943 – 12-10.2017) was a Chemical Engineer with a Ph.D. from IIT, Madras. After working in IICT, Hyderabad (then RRL) and RRL Jorhat, Dr. Raghavan joined CLRI during 1986 as Scientist 'F' and then became Director, CLRI in February 1994. He has initiated and developed two important R & D divisions Viz. Chemical Engineering and Cell for Industrial Safety and Risk Analysis. During his tenure as Director, he made significant contributions for the growth of the Institute in terms of external cash flow and strengthening Institutes base as Technology Reservoir. He took over the Directorship of Indian Institute of Chemical Technology (IICT), Hyderabad in 1996. On successful completion of this tenure, he was appointed as the Chairman of Recruitment and Assessment Centre of DRDO, Ministry of Defense, Government of India in May 2004. Dr. Raghavan was also a INAE Distinguished Professor since 2008 at IICT, Hyderabad. He also served in many prestigious committees. He was a recipient of several awards and recognitions including the NRDC Invention Promotion Award, Nayudamma Gold Medal of AP Akademi of Sciences, Fellow of the National Academy of Engineering, Indian Institute of Chemical Engineers (IIChE) and A.P. Akademi of Sciences and a Distinguished Fellow of University of Grants Commission (UGC).



प्रो. सुब्रह्मण्यम रामकृष्णन

प्रो. सुब्रह्मण्यम रामकृष्णन एक बहुलक रसायनविद् हैं और वे भारतीय विज्ञान संस्थान, बैंगलोर में अकार्बनिक तथा भौतिकी रसायन विज्ञान विभाग में प्रोफेसर हैं। वे नियंत्रित पॉलीमर संरचनाओं के डिजाइन और संश्लेषण पर अध्ययनों के लिए प्रसिद्ध हैं। वे भारतीय विज्ञान अकादमी के निर्वाचित फैलो हैं। प्रो. रामकृष्णन ने मुंबई विश्वविद्यालय (1980) से रसायन विज्ञान में स्नातक की उपाधि प्राप्त की और वे आईआईटी, मुम्बई (M.Sc., 1982) के विशिष्ट पूर्व छात्र हैं। उन्होंने वर्ष 1988 में मैसाचुसेट्स विश्वविद्यालय, एमहर्स्ट से प्रो. जे.सी.डब्ल्यू. चिएन के मार्गदर्शन में PhD की उपाधि प्राप्त की और 1988–90 के दौरान एक्सॉन रिसर्च एंड इंजीनियरिंग कंपनी, न्यूजर्सी के कॉर्पोरेट रिसर्च लेबोरेटरी में पोस्ट–डॉक्टोरल अध्ययन किये। भारत लौटकर, उन्होंने भारतीय विज्ञान संस्थान में अपना करियर शुरू किया और वर्तमान में वे मुख्य डिजाइनर के रूप में मैक्रोमोलेक्युलर डिज़ाइन और सिंथेसिस समूह के प्रमुख के रूप में सेवाएँ प्रदान कर रहे हैं। प्रो. रामकृष्णन एक उच्च सम्मानित वैज्ञानिक हैं, जिन्हें कई पुरस्कारों और सम्मानों से नवाजा गया। उन्होंने प्रतिष्ठित शांति स्वरूप भटनागर पुरस्कार, जे सी बोस फैलो, एमआरएसआई पदक और सीआरएसआई कांस्य पदक प्राप्त किये हैं।

Prof. Subramaniam Ramakrishnan

Prof. Subramaniam Ramakrishnan is a polymer chemist and a professor at the Department of Inorganic and Physical Chemistry at the Indian Institute of Science, Bangalore. He is known for his studies on design and synthesis of controlled polymer structures and is an elected fellow of the Indian Academy of Sciences. Prof. Ramakrishnan graduated in Chemistry from Mumbai University (1980) and is a distinguished alumnus of IIT, Bombay (M.Sc., 1982). He earned PhD from the University of Massachusetts, Amherst in 1988, working under the guidance of Prof. J.C.W. Chien, and did his post-doctoral studies at Corporate Research Laboratory of Exxon Research and Engineering Company, New Jersey during 1988–90. Returning to India, he started his career at the Indian Institute of Science and currently he heads the Macromolecular Design and Synthesis Group as the chief designer. Prof. Ramakrishnan is a highly decorated scientist with numerous awards and honours to his credit. He is a recipient of the prestigious Shanti Swarup Bhatnagar Prize, J C Bose Fellow, MRSI Medal and CRSI Bronze Medal, to mention few.

अति सूक्ष्म लम्बाई मानों पर पॉलीमर माइक्रोफेज़ पृथक्करण

रासायनिक तौर पर पृथक पॉलीमरों का विशेष रूप से मिश्रण नहीं होता, अतः फेज़ के आधार पर पृथक हो जाते हैं; डोमेइन के जो साइज़ बनते हैं, उन्हें नियंत्रित करना कठिन है तथा वे प्रक्रण परिवेशों, सम्मिश्र अनुकूलकों तथा ऐसे अन्य पहलुओं पर आधारित होते हैं। डोमेइनों के साइज़ों को कम करने तथा तापगतिकीय रूप से माइक्रोफेज़ पृथक्करण को विनियमित करने, कोवेलेण्ट रूप से लिंक हुए अमिश्रणीय पॉलीमर चेइनों से युक्त एक या अधिक को–पॉलीमरों को ब्लॉक करने की प्रक्रियाओं का अत्यधिक प्रयोग किया गया है। तथापि, इसकी एक आधारभूत सीमा है जिसके कारण सब–10 nm साइज़ प्राप्त करना अत्यंत कठिन है। इस समस्या का समाधान करने के लिए कई कार्यनीतियों का विकास किया गया है; आवधिक रूप से ग्राफ्ट किए गए ऐम्फिफिलिक को–पॉलीमरों (PGACs) के डिज़ाइनिंग पर ध्यान दिया गया है, जो आड़ी–तिरछी रूप में फोल्ड होते हुए दिखे ताकि बैकबोन एवं पेण्डेण्ट नामक दोनों अमिश्रणीय सेग्मेण्टों का पृथक्करण हो सके; एक या दोनों सेग्मेण्टों के क्रिस्टलीकरण से वैकल्पिक परतों में स्थित दो सेग्मेण्टों से युक्त लैमलॉर संरचना उत्पन्न हुआ। ऐसे PGACs में बैकबोन/ग्राफ्ट किए गए बईफीनाइल या अजोबेन्ज़ीन जैसे परंपरागत मीसोजेनों को संस्थापित करने से संरूपीय नियंत्रित–गाइडेड मीसोफेज़ संविरचन की दिशा में महत्वपूर्ण एवं अनोखे तथ्य मिले। आगे इस पद्धति का विकास किया गया ताकि स्तरीय–प्रकार के आकृति के वैकल्पिक परतों के अंदर दोनों प्रकार के मीसोजेनों का स्वतः पृथक्करण हो सके; परिणामस्वरूप संभाव्य अनुप्रयोगों के कुछ अनोखे मौके प्राप्त हुए जिनमें नियत दूरियों पर प्रकार्यात्मक तत्वों को बिठाना है। हाल ही में पॉलीइथाइलीन जैसे पॉलीयेस्टर बैकबोन के साथ–साथ एकान्तर शैली में आवधिक अंतरालों में च्ळ और फ्लूरोकार्बन नामक दो भिन्न पेण्डेण्ट सेग्मेण्टों को संस्थापित किया गया है; बैकबोन अल्कलीन (HC), PEG एवं फ्लूरोकार्बन (FC) नामक तीन भिन्न सेग्मेण्टों के बीच में पारस्परिक अमिश्रणीयता, पॉलीमर को पूर्व जैसे प्रकार से फोल्ड होने देता है लेकिन अब वह आड़ी–तिरछी फोल्ड किए गए चेइन, एक तरफ पर से फ्लूरो–अल्काइल सेग्मेण्टों का वहन करना तथा दूसरी तरफ पर से PEG का वहन करना जिससे कि वि–सममित जेनस–प्रकार के फोल्डेड चेइन उत्पन्न होंगे। ग्राफ्ट को–पॉलीमर में ऐसे तीन भिन्न प्रकार के सेग्मेण्टों के परत का उत्पन्न होना अनोखा है, परिणामस्वरूप, सब–10 नैनोमीटर लम्बाई मानों पर दो भिन्न प्रकार्यात्मक तत्वों के पृथक्करण की आवश्यकता रखनेवाले अत्यंत दिलचस्प अनुप्रयोगों पर अनुसंधान कार्यों के लिए मार्ग प्रशस्त होता है। इस अत्यंत अनोखा व्यवहार करनेवाले PGACs के आधारभूत डिजाइन सिद्धांतों एवं नवीन प्रकार्यात्मक पॉलीमरों के विकास के निहितार्थ की चर्चा होगी।

4th Santappa-Raghavan Memorial Lecture
by
Prof. S. Ramakrishnan

Polymer microphase separation at ultra-small length scales

Chemically distinct polymers typically do not mix and therefore they phase separate; the size of the domains formed are difficult to control and would depend on processing conditions, presence of blend compatibilizers and other such aspects. To reduce the size of the domains and thermodynamically regulate microphase separation, block copolymers, that contain two or more covalently linked immiscible polymer chains, have been extensively used; however, a fundamental limitation remains, which makes it difficult to achieve sub-10 nm size. There have been several strategies developed to tackle this problem; it has been focused on designing periodically grafted amphiphilic copolymers (PGACs), which were shown to fold in a zigzag fashion to enable segregation of the two immiscible segments, namely the backbone and the pendant segments; crystallization of one or both segments led to the formation of a lamellar structure with the two segments located in alternate layers. Installing conventional mesogens, such as biphenyl or azobenzene, within the backbone/grafted segment in such PGACs, provided some unique insights into conformational control-guided mesophase formation.[3] This approach was further extended to achieve self-segregation of two types of mesogens within alternate layers of a smectic-type morphology; thus, opening some unique opportunities for potential applications, wherein functional entities need to be located at precise distances. More recently, two different pendant segments were installed, namely PEG and fluorocarbon, at periodic intervals in an alternating fashion along a polyethylene-like polyester backbone; the mutual immiscibility between the three different segments, namely backbone alkylene (HC), PEG and fluorocarbon (FC), causes the polymer to fold as earlier, but now the zigzag folded chain would carry fluoroalkyl segments on one side and PEG on the other, thereby generating de-symmetrized Janus-type folded chains. Such layering of three different types of segments in a graft copolymer is unprecedented and could pave the way for interesting applications that require separation of two different functional entities at sub-10 nanometre length scales. Discussion will be on the design principles underlying the rather unique behaviour of PGACs and some of the implications for the development of novel functional polymers.