United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

International Union of Crystallography

2014 international year of crystallography

Partners for the International Year of Crystallography 2014

Crystallography matters!

स्फटिकशास्त्र सारांश!

International Year of Crystallography 2014

Published by the United Nations Educational, Scienti~c and Cultural Organization

7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

© UNESCO 2013 All rights reserved

Original title: Crystallography matters!

Coordinator/Editor: Susan Schneegans

Front cover photos : Aeroplane © Shutterstock/IM_photo; Scientist in Africa @ FAO Back cover photo: Young family watching TV @ Shutterstock/Andrey_Popov

English language version composed and printed

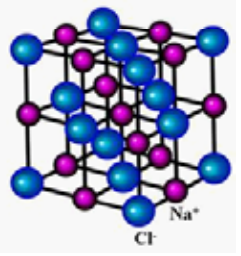
in the workshops of UNESCO

Hindi version adapted from the English version ,

Hindi translation by : Dinesh Kumar, Vandana Upadhyay, Anamika Singh

Verified and corrected by : A. N. Priya and Manish Kumar Mishra

स्फटिकशास्त्र क्या है?



साधारण नमक एक स्फटिक है। इसके सोडियम और क्लोराइड आयनों एक दूसरे के लिए बाध्य कर रहे हैं जिसका परिणाम घन समरूपता है।

स्फटिक प्रकृति में हर जगह पाया जा सकता है। वे पत्थर संरचनाओं में विशेष रूप से प्रचुर मात्रा में हैं । वे मुख्यतः खनिजों (रत्न, ग्रेफाइट) के रुप में पाए जाते है, लेकिन ये चीनी, बर्फ और नमक के रूपों में भी पाए जाते हैं। प्राचीन काल से, विद्वान स्फटिक का सौंदर्य, उनकी सममित आकार और रंग को कौतुहल से देखा गया है।

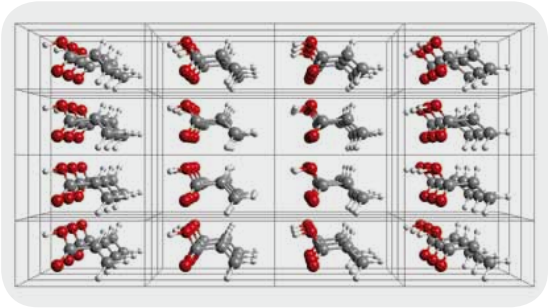
प्रारंभिक स्फटिक विज्ञानानि प्राकृतिक दुनिया में स्फटिक का आकार अध्ययन करने के लिए ज्यामिति का इस्तेमाल किया गया ।
२०वीं सदी में यह महसूस किया गया कि एक्स–किरण का इस्तेमाल पदार्थ की संरचना को देखने में किया जा सकता है। यह आधुनिक स्फटिकशास्त्र के उदय का निशान था। एक्स–किरण वर्ष १८९५ (1895) में खोजी गयी थी। ये प्रकाश की ऐसी बीम है जो मनुष्य के आँखों को दिखाई नही देती। जब यह किसी वस्तु पर पडती है तो वस्तु के परमाणु उसे बिखेर देते है। स्फटिक के सन्दर्भ में स्फटिकविज्ञानि ने खोजा कि इनका नियमित व्यवस्था किरणों को एक निश्चित दिशा में बिखेरता है।

प्राचीन भारतीय लेखन इंगित करता है कि योद्धा इंद्र देवता का हथियार हीरा था। इसकी अप–नी असाधारण कठोरता और प्रकाश की चमक इसके अपने प्राकृतिक स्फटिक संरचना की देंन थी। प्राचीन भारतीयों के लिए यह गर्जन और बिजली के समान था।

तीसरी शताब्दी ईसा पूर्व से हीरे की "अष्टभुजाकार " स्फटिकसंरचना को देखा जा रहा है। और ये भी प्रमाण मिलता है कि प्राचीन भारतीय चौथी शताब्दी ई.पू. में हीरे का प्रयोग छेदन यन्त्र के रूप में किया गया ।

हीरा सरल और आंतरिक सममित स्फटिक संरचनाओं में से एक है। होप हीरे और कोहिनूर हीरे के रूप में कई प्रसिद्ध हीरे डेक्कन के गोलकुंडा के खज़ाना में पाये गये और कोहिनूर सम्राट जहांगीर के मयूर सिंहासन का हिस्सा था। जैकब हीरा हैदराबाद के निज़ाम के आभूषण संग्रह का एक हिस्सा था। एक्स–किरण स्फटिकशास्त्र विकास के १००(100) वर्षों के बाद सामग्री की परमाणु संरचना और संबंधित गुणों के अध्ययन का लिए अग्रणी तकनीक बन गया है, यह विज्ञान के कई क्षेत्रों में प्रगति के केंद्र है।

Koh i Noor Diamond



स्फटिक संरचना के तीन–आयामी प्रतिबिम्ब । स्फटिक में परमाणुओं, परमाणुओं का समूह, आयन्स अथवा अणु नियमित तीन–आयामी रूप में व्यवस्थित होते है।

तीव्र प्रकाश और एक्स–किरण (synchrotrons) पैदा करने में सक्षम मशीनों के विकास ने स्फटिक शास्त्र के क्षेत्र में क्रांति ला दी है। एक्स–किरण (synchrotrons) का पुरातात्व, सामग्री विज्ञान, जीव विज्ञान, रसायन विज्ञान, भौतिक विज्ञान और भूविज्ञान जैसे क्षेत्रों में काम कर रहे स्फटिकशास्त्र विज्ञानियो द्वारा उपयोग किया जाता है।

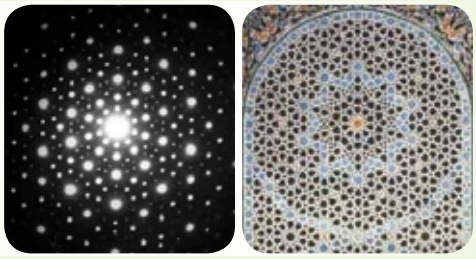
पुरातत्वविद synchrotrons का प्रयोग करके संयोजन और उम्र की पहचान कर सकते है। उद–हरणार्थ–उल्कापिंड और चंद्रमा की च ानों की उम्र और संयोजन।

आभासी स्फटिक: प्रकृति के नियम की अवहेलना

१९८४ में, डैन शेच्त्मन (इजराइल) ने एक ऐसे स्फटिक के अस्तित्व को खोजा जिसमें परमाणु एक मॉडल में इक`े हुए थे। जिसे किसी भी प्रकार दुहराया नही जा सकता, यह स्वीकृत ज्ञान स्फटिक की समरूपता को ललकारती है। तब तक यह सोचा जाता था कि १,२,३,४,६, पक्षों वाली

आकृति ही स्फटिक है, क्योंकि केवल इन्ही रूपों को तीन आयामों में पुनर्विकसित किया जा सकता है। डैन ने जब एल्यूमीनियम और मैंगनीज की एक मिश्र धातु को इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप से देखा, तो उसने एक पेंटागन (पंचभुज) की खोज की यह विरोधाभास, एक आभासी स्फटिक के रूप में प्रचलित हो गया। डैन के इस नये खोज के लिये, २०११(2011) में उसे रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार मिला। वास्तव में मोरक्को के कारीगर (Maalems) सदियों से आभासी स्फटिक में पाये जाने वाले रूप के बारे में जानते थे। बाएँ तरफ वाली छवि, आभासी स्फटिक का विवर्तन रूप को प्रदर्शित करती है। जिसे १९८४

१९८४ (1984) में डैन शेच्त्मन के द्वारा प्राप्त किया गया। बाई तरफ वाली तस्वीर एक अच्छी मोज़ेक (ज़ेल्लिजे) को प्रदर्शित करता है। जिसका तिथी निर्धारण १४ (14) वीं सदी में फेज (मोरक्को) में अत्तारियन मदरसा में किया गया। दोनों छविया लगभग समान है जो कि पंचकोना रूप को प्रदर्शित कर रही है।



स्रोत: विवर्तन रूप छवि, फिजिकल रिव्यु लेटर्स १९८४ (1984), खंड. ५३(53), पृष्ठ १९५१–१९५३ (1951-1953), मोज़ेक, मोरक्कन स्फटिकशास्त्र संघ।

एक संक्षिप्त इतिहास

प्राचीनकाल में लोगों को स्फटिक के सौंदर्य और रहस्य ने मोहित किया। दो हजार साल पहले, रोमन प्रकृतिवादी प्लिनी द एल्डर, पत्थर स्फटिक के छह भुजी प्रिज्म की नियमितता की प्रशंसा किया। प्राचीन भारतीय और चीन के लोग उस समय चीनी और नमक के स्फटिक बनाने के बारे में जानते थे। भारतीय गन्ने के रस से चीनी का स्फटिक और चीन के लोग, खारे पानी को उबालकर शुद्ध नमक बनाना जानते थे।

स्फटिकरण ८(8) वीं शताब्दी में इराक में विकसित हुआ था। दो सौ साल बाद, मिस्र और स्पेन में अंडालुसिया के क्षेत्र में लोग पत्थर स्फटिक को काट के बर्तन और सजावटी समान बनाने में महारत हासिल कीये चित्र में जो रत्न जड़ित बॉक्स है। जो कि १२००(1200) ई. में मिस्र में बना था। १६११(1611) में, जर्मन गणितज्ञ और खगोलविद जोहान्स केपलर ने बर्फगुच्छे के आधारभूत आकृति का निरीक्षण किया और उनकी आधारभूत संरचना का अनुमान लगाया।

स्फटिकशास्त्र के लिए महत्वपूर्ण वर्ष

१८९५(1895): एक्स-किरण, विलियम कॉनराड रॉन्टगन द्वारा खोज की गयी जिसके लिए १९०१(1901) में भौति-की में पहला नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

१९१४ (1914): मैक्स वॉन लुए और उसके साथियों ने एक परिणाम के रूप में, यह खोजा कि एक्स-किरण एक स्फटिक से टकराती है तो एक निश्चित दिशा में

विवर्तित हो जाती है। जो स्फटिक के प्रकृति पर निर्भर करती है। इस खोज से वॉन लुए ने भौतिकी में नोबेल पुरस्कार अर्जित किया।

१९१३(1913): पिता और पुत्र तीम विलियम हेनरी ब्रैग और विलियम लॉरेंस ब्रैग ने यह खोजा कि एक्स-किरण से एक स्फटिक के भीतर परमाणु के स्थिति का निर्धारण और उसके तीन आयामी संरचना को समझने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। जो की ब्रैग का नियम कहलाता है और इस खोज ने
सभी प्राकृतिक विज्ञानों के आधुनिक विकास में बहुत बड़ी भागीदारी है। क्योंकि परमाणु संरचना किसी द्रव्य के रासायनिक और जैविक गुणों और स्फटिक संरचना भौतिक गुणों को नियंत्रित करता है।

१९१५(1915): विलियम हेनरी ब्रैग और विलियम लॉरेंस ब्रैग भौतिकी में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया।

१९२०–१९६० (1920 – 1960): एक्स–किरण स्फटिकशास्त्र की सहायता से जीवन की संरचना के रहस्यों को खोजा गया। एक्स–किरणों को स्वास्थ्य के देखभाल के लिए अस्पतालों में इस्तेमाल किया गया।

डोरोथी होडग्किन ने कोलेस्ट्रॉल १९३७(1937), विटामिन बी १२(12) १९४५ (1945), पेनिसिलिन १९५४ (1954) और इंसुलिन १९६९ (1969) सहित अनेक जैविक अणुओं के संरचनाओं का हल प्रदान किया। एक्स–किरण ने वो अनेक तरीके प्रदान किये जो परंपरागत रासायनिक विधियाँ प्रदान नहीं कर सकी।

१९६४(1964): डोरोथी होडग्किन को रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।
१९६२ (1962): जॉन केन्द्रेव और मैक्स पेरुत्ज़ ने सर्वप्रथम प्रोटीन की स्फटिक संरचना खोजा था जिसके लिए उनको रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार से सम्मानित किया गया। २०वी शताब्दी में जेम्स वाटसन और फ्रांसिस क्रिक ने डीएनए की स्फटिक संरचना की खोज की जो कि मील का पत्-थर साबित हुआ। स्फटिकशास्त्र और उनकी विधियाँ अंतिम ५०(50)सालों से लगातार विकसित हो रही है। उदाहरण के तौर पर, १९८५ (1985) में हर्ब हौप्टमान और जेरोम करले को स्फटिक के विशलेषण के लिए नए तकनीकी को ढूढने के लिए रसायन विज्ञान में नोबेल पुरस्कार मिला।

स्फटिकशास्त्र में देशो को निवेश की जरूरत क्यों?

स्फटिकशास्त्र ने नये पदार्थ जैसे कंप्यूटर मेमोरी कार्ड, टेलीविजन स्क्रीन, कार वायुयान के पुर्जे, और कई प्रदर्शन उपकरण जैसे आयनिक लिक्विड आदि के विकास में सहयोग प्रदान किया। स्फटिकशास्त्र विज्ञानि केवल पदार्थ की संरचना का अध्ययन ही नही करते अपितु उनके गुणों को संशोधित भी करते है अथवा इस योग्य बनाते है ताकि वो अलग ढंग से व्यवहार कर सके।

स्फटिकशास्त्र विज्ञानि नये पदार्थो का उन्गालीका निशान स्थापित कर सकते हैं। जब कंपनी पेटेंट के लिए आवेदन करती है तब इस 'उन्गलीका निशान' का उपयोग एक नया पदार्थ के रूप में साबित करती है।

वास्तव में, स्पटिकशास्त्र के बहुत से उपयोग है। यह हमारे दैनिक जीवन से जुड़ी है और उद्योगों की रीढ़ की हड्डी है। जो की नए उत्पादों को विकसित करने के ज्ञान पर निर्भर करते हैं। जिनमे कृषि खाद्य, एरोनाटिक्स, ऑटोमोबाइल, ब्यूटी केयर, कंप्यूटर, विद्युत–यांत्रिक, दवा और खनन उद्योग शामिल है। यहाँ कुछ उदाहरण प्रस्तुत है।

खनिजीकी यकीनन स्फटिकशास्त्र की सबसे पुरानी शाखा है। एक्स–किरण स्फटिकशास्त्र १९२० (1920) से खनिजों और धातुओं की परमाणु संरचना का निर्धारण करने का मुख्य तरीका है। हम च ानों, भूगर्भीय संरचनाओं और पृथ्वी के इतिहास के बारे में जो भी कुछ जानते है। लगभग सब कुछ स्फटिकशास्त्र पर आधारित है। यहां तक कि उल्कापिंड जो की एक कॉस्मिक दर्शक है, का ज्ञान भी स्फटिकशास्त्र से होता है। यह ज्ञान आवश्यक है आम तौर पर खनन और किसी भी उद्योग के लिए जो धरती को खोदती है जैसे कि पानी, तेल, गैस और भूतापीय उद्योग के रूप में।

दवाओं का निर्माण स्पटिकशास्त्र के उपयोग पर निर्भर करता है। एक दवा कम्पनी जो एक नई दवा की तलाश मे है जो मुख्यतः किसी विशेष बैक्टीरिया या वायरस का मुकाबला कर सके। इस लिए यह आवश्यक है कि पहले यह पता करे कि यह अणु सक्रिय प्रोटीन (एंजाइमों) को नष्ट कर दे जो कि मानव कोशिका पर हमला करने में शामिल हैं। प्रोटीन का सटीक आकार जानने के बाद वैज्ञानिक ड्रग डिज़ाइन करते हैं। जोकि प्रोटीन के 'सक्रिय' जगह पर चिपक जाते हैं और इस तरह उनके हानि–कारक गतिविधि को निष्क्रिय कर देते हैं।

सुझाव: प्रोटीन एक जैविक अणु है जो अमीनो एसिड के एक या एक से अधिक चेन से मिलकर बनते है।

स्फटिकशास्त्र दवा उत्पादन में भी आवश्यक है। यह संसाधित दवा का उत्पादन के दौरान, बड़े पैमाने पर गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए प्रयोग किया जाता है ताकि विशुद्ध स्वास्थ्य और सुरक्षा के दिशा निर्देश सबको मिल सके।

कोको मक्खन, चॉकलेट का सबसे महत्वपूर्ण घटक है। यह छह अलग अलग रूपों में स्फटिकृत होता है। लेकिन केवल एक रूप ऐसा है जो मुंह में आसानी से पिघलता है। और इसकी सतह में चमक

और कुरकुरा कठोरता है जो इसे इतना स्वादिष्ट बनाता है। यह स्वादिष्ट स्फटिक फार्म बहुत स्थिर नहीं है जो कि और अधिक स्थिर रूप में परिवर्तित करने के लिए प्रेरित होता है। जो कि यह मंद है, एक नरम बनावट है जो मुंह में ही धीरे से पिघल जाते है और जीभ पर एक मोटे और रेतीले महसूस होते है। संयोग से, रूपांतरण धीमी है लेकिन अगर चॉकलेट एक लंबे समय के लिए या एक गर्म तापमान पर भंडारित किया जाता है तो यह एक 'ब्लूम जो एक सफेद, फिल्मी अवशेष है जो कि पुनर्स्फटीकरण का परिणाम है। चॉकलेट निर्माता जटिल स्फटीकरण का प्रयोग, वांछनीय स्फटिक के लिए करते है। जिन्हें स्वादिष्ट भोजन करने वाले उपभोक्ताओ द्वारा स्वीकार किये जाते है।

जिज्ञासा रोवर ने मंगल ग्रह पर मि ी के नमूने का विश्लेषण करने के लिए, अक्टूबर २०१२ (2012) में एक्स-किरण स्फटिकशास्त्र का उपयोग किया। नासा के एक Diffractometer साथ रोवर सुसज्जित था। जिसका परिणाम यह था कि मंगल ग्रह का मि ी, हवाई ज्वालामुखी की बेसाल्टी मि ी के सामान हैं। फोटो: नासा

स्फटिकशास्त्र का अन्तर्राष्ट्रीय वर्ष का आयोजन कौन कर रहा है?

यह वर्ष, अंतर्राष्ट्रीय स्फटिकशास्त्र संघ (IUCr) और यूनेस्को (UNESCO) के द्वारा संयुक्त रूप से आयोजित किया जा रहा हैं।

उद्देश्य...

- स्फटिकशास्त्र आज सभी विज्ञान को जोड़ता है। हालांकि, यह आम जनता के लिए अपेक्षाकृत अनजान बनी हुई है।
- इस साल का उद्देश्य विभिन्न क्रियाकलापो (स्फटिकशास्त्र के अंतरराष्ट्रीय वर्ष से किसको लाभ होगा देखते हैं?) के माध्यम से शिक्षा और सार्वजनिक जागरूकता को बढ़ावा देने के लिए किया जाएगा।

स्फटिकशास्त्र के आधार को व्यापक बनाने की आवश्यकता है और इस क्रम में वैज्ञानिक और औद्योगिक विकास के लिए इस महत्वपूर्ण क्षेत्र में अधिक विकासशील देशों को विशेषज्ञता देने के लिए और आने वाले दशकों में सतत विकास के लिए एक महत्वपूर्ण भूमिका निभानी होगी। यह जरुरी है कि स्फटिकशास्त्र सतत विकास के संक्रांति के लिये आने वाले दशको में मुख्य भूमिका निभाएगा।

स्फटिकशास्त्र विज्ञानि ८० (80) से अधिक देशो में कार्यरत है। जिनमे से ५३ (53) अंतर्राष्ट्रीय स्फटिकशास्त्र संघ (IUCr) के सदस्य हैं। अंतर्राष्ट्रीय स्फटिकशास्त्र संघ अपने सभी सदस्यों के लिए सामान जानकारी और डाटा के उपयोग को सुनिश्चित करता है और अंतरराष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देता है।

स्फटिकशास्त्र के अंतर्राष्ट्रीय संघ का पालन करने वाले देशों को लाल रंग में दिखाया गया है।

भविष्य के लिए चुनौतियाँ

२०००(2000) में, दुनिया की सरकारों ने जो संयुक्त राष्ट्र के सहस्राब्दि विकास के लक्ष्यों को अपनाया जो २०१५(2015) तक अन्य चुनौतियों के बीच, चरम गरीबी और भूख को कम करने के लिए, साफ पानी और सुरक्षित स्वच्छता, बाल मृत्युअ दर को रोकने और मातृ स्वास्थ्य में सुधार, विशिष्ट लक्ष्य को निर्धारित किया है। वर्तमान में सरकार, २०१५(2015) के पहले ही विकास कार्यसूची का निर्धारण करने के लिए लक्ष्यों का एक ताजा सेट तैयारी कर रही हैं।

यहा कुछ उदाहरण दिए गये है। जो यह प्रदर्शित करते है कि कैसे स्फटिकशास्त्र इस कार्यसूची के प्रगति में सहयोग देता है।

स्फटिकशास्त्र ने कुछ नये पदार्थ की पहचान की है जैसे कि ऐसे नैनो स्पोंजेस (नल फिल्टर) और नैनो टेबलेट काउ–पयोग कर करके जो एक समय में महीनों के लिए पानी को शुद्ध कर सकते हैं। © Shutterstock/ S_E.

खाद्य चुनौतियाँ

- उदाहरण के लिए स्फटिकशास्त्र, मि ी का विश्लेषण करने के लिए इस्तेमाल किया जा सकता है। बिगड़ती मि ी का एक गंभीर कारण है जो कि मानव गतिविधियों और प्रकृति से प्रेरित है।
- पौधो के प्रोटीन की संरचनात्मक अध्ययन ऐसे फसलो के विकास में मदद कर सकते हैं जो वातावरण के लिए प्रतिरोधी रहे हैं।
- स्फटिकशास्त्र उदाहरण के लिए पौधों और पशुओं के रोगों के इलाज, टमाटर जैसी फसल प्रजातियों में नासूर, एवियन या स्वाइन फ्लू जैसे रोगों को रोकने के लिए टीके का विकास, जैसे अनुसंधान के लिए योगदान कर सकती है।
- इसके अलावा, बैक्टीरिया की स्फटिकशास्त्र अध्यन, दूध, मांस, सब्जियों और अन्य पौधों से प्राप्त खाद्य उत्पादों के उत्पादन के लिए महत्वपूर्ण हैं।

पानी चुनौतियाँ

- स्फटिकशास्त्र ने कुछ नये पदार्थ की पहचान की है जैसे कि ऐसे नैनो स्पोंजेस (नल फिल्टर) और नैनो टेबलेट का उपयोग कर करके जो एक समय में महीनों के लिए पानी को शुद्ध कर सकते हैं। जिसके द्वारा गरीब समुदायों में पानी की गुणवत्ता में सुधार के लिए मदद मिल सकती है।

ऊर्जा चुनौतियाँ

- स्फटिकशास्त्र ऐसे उत्पादन की पहचान कर सकता है जैसे कि इन्सुलेट पदार्थ जो कि कार्बन उत्सर्जन में कटौती करते हुए एक घर की ऊर्जा खपत (और ठंडा बिल) को कम करता है और नए उत्पादों को भी विकसित कर सकता हैं। जैसे कि सौर पैनलों, पवन चक्कियों और बैटरी की लागत अपव्यय को कम करने और

इन प्रौद्योगिकियों के सुधार करने के लिए, उन्हें और अधिक कुशल बनाने के प्रयास कर सकता है।

हरियाली रासायनिक उद्योग

- स्फटिकशास्त्र विकसित और विकासशील देशों में पारिस्थितिकी निर्माण सामग्री के विकास में योगदान कर सकता हैं।
- यह रासायनिक विलायकोंअ की जगह 'हरे' अकार्बनिक, जैसे आयनिक लिक्विड और कार्बनडाई ओक्साइड से प्रदूषण कम करने में मदद कर सकता हैं।

- यह चुनिंदा आवश्यक पदार्थ निकालने के तरीके और उनमे योगदान करके खनन अपशिष्ट और संबंधित लागत को कम करने में मदद कर सकता हैं।

स्वास्थ्य चुनौतियाँ

- स्फटिकशास्त्र उदाहरण के लिए एंटीबायोटिक दवाओं के लिए बैक्टीरिया प्रतिरोधी क्षमता का विकास कर सकता है। वेंकटरमण रामकृष्णन और थॉमस स्टिज़ और स्फटिकशास्त्र विज्ञानि अदा योनाथ, जिस तरह से यह एंटीबायोटिक दवाओं से बाधित है राइबोसोम की संरचना निर्धारित करने में कामयाब हुए। राइबोसोम जीवित कोशिकाओं में सभी प्रोटीन के उत्पादन के लिए जिम्मेदार हैं। जैसे मनुष्य, पौधों और बैक्टीरिया आदि। यदि राइबोसोम का काम बाधित हुआ तो कोशिकाएं मर जाती हैं। राइबोसोम, एंटीबायोटिक दवाओं के लिए एक प्रमुख लक्ष्य हैं। ये एंटीबायोटिक हानिकारक बैक्टीरिया के राइबोसोमल क्रयाकलाप के ऊपर आक्रमण करने के योग्य होते है। जबकि मानव रा–इबोसोम इससे अछूता है। २००८ (2008) में, प्रो. योनाथ ने अपने काम के लिए विज्ञान में महिला लोरिअल–यूनेस्को पुरस्कार से सम्मानित किया गया। एक साल बाद सभी तीन वैज्ञानिकों को नोबल पुरस्कार से सम्मानित किया गया।

- स्फटिकशास्त्र देश के ऐसे अन्तर्जात पौधोंअ के गुणों की पहचान करने में मदद कर सकती है। जो त्वचा और स्वास्थ्य देखभाल उत्पादों, हर्बल औषधि आदि को विकसित करते है।

स्फटिकशास्त्र के अन्तर्राष्ट्रीय वर्ष से कौन लाभान्वित होगा?

इस वर्ष सरकार का लक्ष्य होगा उन लोगों के साथ बातचीत और नीतियों के डिजाइन पर सलाह देने के लिए:

- प्रत्येक देश में कम से कम एक राष्ट्रीय स्फटिकशास्त्र केंद्र की स्थापना और संचालन को वित्तीय सहायता।
- विदेशी स्फटिकशास्त्र केन्द्रोंअ के साथ सहयोग, साथ ही ल्हफ्च्य्ख्ख्ख्यफ विकिरण और अन्य बड़े पैमाने पर की सुविधाओं के साथ तालमेल।
- शोध और विकास में स्फटिकशास्त्र के उपयोग को प्रोत्साहन।
- स्फटिकशास्त्र में अनुसंधान सहयोग।
- स्कूल और विश्वविद्यालय के पाठ्यक्रम में स्फटिकशास्त्र का परिचय दें अथवा मौजूदा पाठ्यक्रम का आधुनिकीकरण।

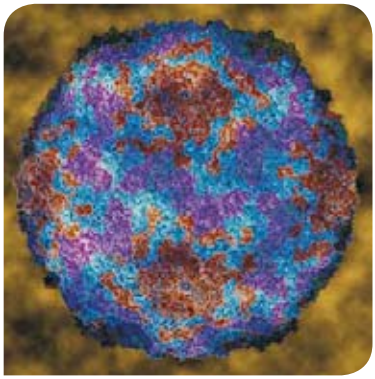
इस वर्ष स्कूलो और विद्यालयों का लक्ष्य होगा कि जहां स्फटिकशास्त्र का शिक्षण अनुपस्थित है वहां इसके माध्यम से विकास करना।

- अंतर्राष्ट्रीय स्फटिकशास्त्र संघ के देखरेख में प्रयोगशाला तैयार किये जाये जो यह प्रदर्शित करती हैं कि कैसे Diffractometers, एशिया, अफ्रीका और लैटिन अमेरिका के देशों में Diffractometers के निर्माताओं के सहयोग के काम कर रहे है।

- विश्वविद्यालयों के लिए अफ्रीका में चल रहे पहल को (देखें बॉक्स) तेज किया जाएगा। एशिया और लैटिन अमेरिका के देशों में स्फटिकशास्त्र शिक्षण की जो कमी है उसे बढ़ा दिया जायेगा।
- प्राथमिक और माध्यमिक विद्यालयों में प्रतियोगिताओं और प्रदर्शन का आयोजन।

- स्कूल के बच्चों के लिए समस्या समाधान योजना का आयोजन ताकि वे अपने स्फटिकशास्त्र, भौतिकी, रसायनिक ज्ञान और जीव विज्ञान का प्रयोग कर सके।

अंतर्राष्ट्रीय मधुमेह फेडरेशन के अनुसार, पिछले २०(20) वर्षों में, दुनिया भर में मधुमेह रोगियों की संख्या ३०(30) करोड़ से २३०(230) करोड़ तक पहुंच गयी है। अग्न्याशय द्वारा उत्पादित प्राकृतिक इंसुलिन की संरचना, एकस-किरण स्फटिकशास्त्र द्वारा निर्धारित नहीं की सजा सकती है। आज, यह जीवन रक्षक biosynthetic 'मानव इंसुलिन का निर्माण करना असंभव है।
फोटो: विकिपीडिया कॉमन्स



वायरस: आप बिना प्रासंगिक प्रोटीन की संरचना को जानने, एक दवा डिजाइन नहीं कर सकता

इस साल का लक्ष्य सामान्य जनता होगी।

आधुनिक समाज में जागरूकता के साथ प्रौद्योगिकीय और सांस्कृतिक विरासत और कला के इतिहास में अपनी भूमिका के माध्यम से जागरूकता बढ़ाने के लिए:

- दवा निर्माण, स्फटिकशास्त्र और समरूपता कला में, या कलाकृतियों और प्राचीन सामग्री का स्फटिकशास्त्र विश्लेषण में, प्रोटीन स्फटिक संरचनाओं का सर्वोपरि महत्व जैसे विषयों पर, अंतर्राष्ट्रीय स्फटिकशास्त्र के संघ के सदस्यों द्वारा आयोजित सार्वजनिक सम्मेलनों का विकास।
- पोस्टर प्रदर्शनियों का प्रायोजन और स्फटिकशास्त्र की उपयोगिता और चमत्कार पर प्रकाश डालना।
- स्फटिकशास्त्र पर प्रेस, टीवी और अन्य मीडिया के लिए लेख प्रस्तुत करने के लिए वैश्विक अर्थव्यवस्था को मजबूत बनाना।

इस साल लक्ष्य का वैज्ञानिक समुदाय होगी

उत्तर दक्षिण सहयोग पर जोर देने के साथ दुनिया भर के वैज्ञानिकों के बीच अंतरराष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा के लिए पहले अंक की कॉपी करे जो खुले जर्नल पर उपलब्ध है

- स्फटिकशास्त्र (चित्र) पर एक पत्रिका का शुभारंभ होगा जिसे IUCrJ के नाम से बुलाया जाएगा;
- विकसित और विकासशील देशो में संयुक्त अनुसंधान परियोजनायें जो बड़े स्तर पर synchrotron सुविधाओं को शामिल करे जैसे ब्राजील में सुविधा या मध्य पूर्व में SESAME सुविधा, जो यूनेस्को परियोजना के देन है।
- बड़े पैमाने पर सुविधाओं और प्रयोगशालाओं में एकत्र सभी विवर्तन डेटा को बचाने के लिए सबसे अच्छा तरीका है पहचान करना और परामर्श लेना।

पहला प्रकाशन का अनुकरण ब्भ्ज्फ ग्च्च्ज्ल्ल थ्ब्य्फ्न, ष्ष.त्च्च्ट्थ.ब्ज मे उपलब्द हे

कला और वास्तु–कला में समरूपता

खुशी के लिए चीनी प्रतीक स्पष्ट Shuangxi फोटो: विकिपीडिया
नाइजीरियाई शहर के जीवन से योरूबा कांस्य सिर, १२ वी (12) सदी फोटो: विकिपीडिया

ताज महल, भारत, १९६८(1648), आज एक यूनेस्को विश्व विरासत संपत्ति फोटो: मोहम्मद मेहदी करीम / विकी कॉमन्स

औरित्स कॉर्नेलिस एस्चर (नी–दरलैंड) द्वारा दो आयामी छवि © MCEscher फाउंडेशन

चाहे वो एक मानवीय चेहरा, एक फूल, एक मछली, एक तितली हो या एक निर्जीव वस्तु जैसे एक शंख–, समरूपता प्राकृतिक दुनिया में व्याप्त है।

हजारों साल से हमेशा कला और वास्तु–कला में प्रतिबिंबित समरूपता परिलक्षित होता है जो मानव सभ्य–ताओं को मोहित किया।

समरूपता सभी मानवीय भाव के रचनात्मकता में पाया जा सकता है: कालीन और गलीचा, कविता, मि ी के बर्तन, ड्राइंग, पेंटिंग, मूर्तिकला, वास्तु–कला, सुलेख आदि। उदाहरण के लिए चीनी वर्णमाला में समरू–पता है।

कला और वास्तु–कला को समरूप–ता के विभिन्न रूपों को प्रदर्शित कर सकते हैं। एक रूप
जो अनिश्चित के लिए खुद को दोहराता है। जो अनुवाद सम्बन्धि समरूपता प्रदर्शित करता है। यहाँ यह छवि में यह फ्रीज़(frieze) की तरह एक आयामी या पंखों वाला जानवरों की तरह दो आयामी हो सकता है।

द्विपक्षीय समरूपता में, बाएँ और दाएँ पक्ष एक दूसरे के दर्पण की छवियाँ हैं। द्विपक्षीय समरूपता का एक उदाहरण तितली है।

द्विपक्षीय समरूपता में हमेशा एक आम वास्तुकला की गुण होता है। जैसे भारत में ताज महल (चित्र), चीन में निषिद्ध शहर या मेक्सि–को (चित्र) में चिचेन इत्जा के

मेक्सिको में चिचेन इत्जा में मयन मंदिर, जो लगभग ६००(600) से ९००(900) तक निखरा, आज एक यूनेस्को विश्व विरासत संपत्ति है। © एस Schneegans / यूनेस्को

ईरान में एब्ळ्झ्ब्न्ण मस्जिद के गुंबद के आकार का छत। १९६८(१६१८) में पूरा हुआ। आज एक यूनेस्को विश्व विरासत संपत्ति द्य फिलिप क्अल्हअएई / विकिपीडिया

तिब्बत, १७ (१७) वीं शताब्दी ईस्वी से पांच देवता मंडला, मंडल चित्रों को हमेशा अपने केंद्र (मंडल संस्कृत में चक्र का मतलब है) पर एक चक्र है. क्फ्छग्न्ल हिंदू और बौद्ध धर्म में आध्यात्मिक महत्व है. स्रोत: विकिपीडिया कॉमन्स

मयन मंदिर ऐतिहासिक उदाहरण हैं। द्विपक्षीय समरूपता, कला में भी पाये जाते है। हालांकि, चित्रकला में पूर्ण समरूपता दुर्लभ है। यदि एक चित्र को अपने अक्ष या यह खास बिंदु से घुमाया जाय तो अपना मूल रूप बिना बदले तो यह एक घूर्णी समरूपता प्रदर्शित करता है। उदाहरण के लिए, मिस्र में गीज़ा के पिरामिड, चार घूर्णी समरूपता (आधार सहित) प्रदर्शित करता है। ईरान में Lotfollah मस्जिद के गुंबद के आंतरिक (चित्र), ३२ (32) की घूर्णी समरूपता प्रदर्शित करता है यदि चित्र के केंद्र पर स्थित बिंदु के पास शुरू करे।

ज्यामितीय रूप कई सभ्यताओं की कला मे के पास शुरू करे। ज्यामितीय रूप कई सभ्यताओं की कला मे व्याप्त है। उदाहरण के लिए, नवाजो भारतीयों के रेत चित्र, दक्षिण भारत के Kolams (चित्र), इन्डोनेशियाई batik (टाई रंगाई), ऑस्ट्रेलियाई आदिवासियों और तिब्बती मण्डलोकि (चित्र) की कला।

To participate in the International Year of Crystallography

The 195 Member States of UNESCO are invited to contact UNESCO's team within the International Basic Sciences Programme (IBSP) or the International Union of Crystallography, in order to put together a programme for implementation in their country in 2014.

International Union of Crystallography

Prof. Gautam Desiraju,
President: desiraju@sscu.iisc.ernet.in

Prof. Claude Lecomte,
Vice-President: claude.lecomte@crm2.uhp-nancy.fr

Dr Michele Zema,
Project Manager for the Year: mz@iucr.org

UNESCO

Prof. Maciej Nalecz, Director,
Executive Secretary of International Basic Sciences Programme: m.nalecz@unesco.org

Dr Jean-Paul Ngome Abiaga, Assistant Programme Specialist: jj.ngome-abiaga@unesco.org

Dr Ahmed Fahmi,
Programme Specialist: a.fahmi@unesco.org

Crystallography helps to determine the ideal combination of aluminium and magnesium in alloys used in aeroplane manufacture. Too much aluminium and the plane will be too heavy, too much magnesium and it will be more flammable.
© Shutterstock/IM_photo

The programme of events for the Year and relevant teaching resources are available from the official website:

www.iycr2014.org

Crystallography matters!

For more information on the International Year of Crystallography:

International Union of Crystallography

Prof. Gautam Desiraju,
President: desiraju@sscu.iisc.ernet.in

Prof. Claude Lecomte,
Vice-President: claude.lecomte@crm2.uhp-nancy.fr

Dr Michele Zema,
Project Manager for the Year: mz@iucr.org

UNESCO

Prof. Maciej Nalecz, Director,
Executive Secretary of International Basic Sciences Programme: m.nalecz@unesco.org

Dr Jean-Paul Ngome Abiaga,
Assistant Programme Specialist: jj.ngome-abiaga@unesco.org

Dr Ahmed Fahmi,
Programme Specialist: a.fahmi@unesco.org

www.iycr2014.org