

A-Basic concept

- ❖ Nano-Scal
- ❖ Nano-Sc & tech
- ❖ Principal of nano-tech
- ❖ Method of nano-tech
- ❖ Nano substance

B-Application of Nano-tech

- ❖ Health
- ❖ Environment
- ❖ Energy
- ❖ Defence
- ❖ Electronic
- ❖ Agriculture

C-Issues/concern

- ❖ Health
- ❖ Environment
- ❖ Ethical and social
- ❖ Economic
- ❖ Defence

D-Nano-tech in India

◆ Nano एक ग्रीक शब्द जिसका शाब्दिक अर्थ है **बौना**

◆ नैनो विज्ञान एवं तकनीकी की अवधारणा 29 Dec 1959 में भौतिकशास्त्री **Richard P. Feynman** द्वारा अपने एक व्याख्यान में दिया था जिसमें उन्होंने कहा था की **There is Plenty of Room at the Bottom**. यही शब्द आगे चलकर Nano Technology की अवधारणा बना।

- **Father of Nano-tech = Richard Feynman**
- **Word Nano tech = Pro.Nariyo Taniguchi**
- नैनो तकनीकी का अधिक प्रसार **Eric Drexler** की किताब **Engine of Creation →The Coming Era of Nano technology** द्वारा हुआ है।

➤ **Father of Nano tech in India → Pro.C.N.Rao**

Nano-Scal →

- **1nm – 100nm**
- **$10^{-9}\text{m} - 10^{-7}\text{m}$**

10^{-3} = इसके ऊपर को Macro-Scal कहते हैं जिसे नंगी आंखों से देख सकते हैं।

10^{-6} = Micro → Single Cell Animal

10^{-9} = Nano

10^{-12} = Pico → Atom Scal

10^{-15} = Fermi → Nuclear Scal

Nano पैमाने पर कोई अणु, तत्व, या पदार्थ अपने मूल गुण धर्मों से अलग विशिष्ट गुण धर्मों को प्रदर्शित करता है, नैनो पैमाने के अंतर्गत अणुओं एवं परमाणुओं को व्यवस्थित कर विशिष्ट कार्य क्षमता के प्रणालियों का विकास किया जाता है। नैनो स्तर पर कार्य करने के लिए आधुनिक उपकरणों की आवश्यकता होती है जिसकी मदद से नैनो संरचनाओं का निर्माण एवं विकास किया जाता है। जैसे-

➤ **Atomic Force Microscope**

➤ **Scanning Tunelling Microscope**

Nano Sc & tech

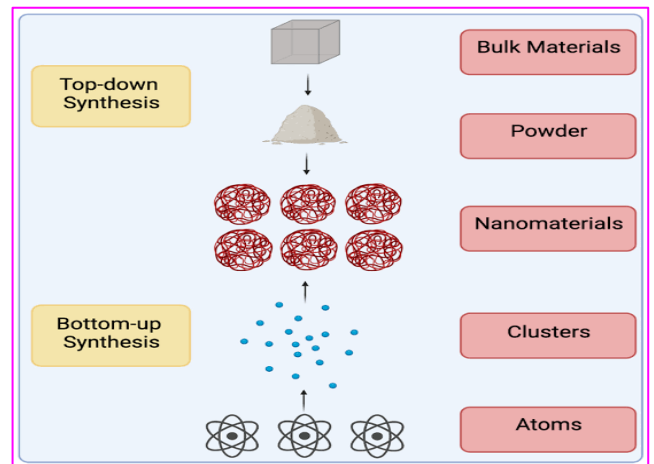
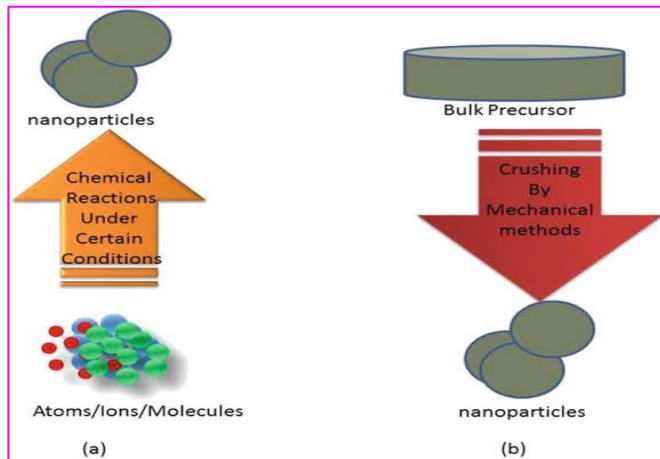
इसके अंतर्गत अणुओं और परमाणुओं को व्यवस्थित कर विशिष्ट गुण-धर्मों का विश्लेषण किया जाता है। इसके अन्तर्गत नैनो पदार्थों का अध्ययन किया जाता है।

Principal of Nano-tech

जब किसी पदार्थ को नैनो स्तर पर लाया जाता है तब वह पदार्थ अपने मूल गुणधर्मों से अलग विशिष्ट गुणधर्मों को प्रदर्शित करता है, जिसके निम्न कारण हैं-

- ❖ नैनो स्तर पर परंपरागत **भौतिकी के नियम लागू नहीं होते** बल्कि नैनो पदार्थ **Quantum** भौतिकी के नियमों से प्रभावित होते हैं
- ❖ यह पदार्थ विज्ञान की वह शाखा है जो जीवन के हर क्षेत्र को प्रभावित करेगा इसलिए इसे **सामान्य प्रयोजन तकनीकी (General Purpose Tech)** भी कहते हैं।
- ❖ नैनो स्तर पर किसी पदार्थ के **सतह से आयतन का अनुपात अत्यधिक बढ़ जाता** है, जिसके फलस्वरूप **ऊर्जा स्थानांतरण** प्रभावित होती है और पदार्थ के मूल भौतिकी गुणों में परिवर्तन होने लगता है **जैसे गलने एवं जलने की प्रक्रिया** प्रभावित होती है।
- ❖ सतह से आयतन का अनुपात बढ़ने पर नैनो पदार्थों की **रासायनिक अभिक्रियाशीलता** बढ़ जाती है जिससे **रासायनिक गुण परिवर्तित** हो जाते हैं।
- ❖ उपरोक्त सभी तथ्य नैनो-स्तर पर पदार्थों में नए गुणधर्मों के विकास का कारण है।

Method of Nano-Technology



A-Top-Down Method

जब बड़े आकार के कणों को तोड़कर छोटे आकार में बदला जाता है। यह खर्चीला एवं अत्यधिक समय लेने वाली तकनीक है। यह बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए उपयुक्त नहीं है। यह प्रारंभिक प्रयोगशाला एवं अनुसन्धान की दृष्टि से महत्वपूर्ण है।

B- Bottom-Up Method

जब परमाणुओं को जोड़कर नैनो कणों को बनाया जाता है। यह सर्वाधिक लोकप्रिय तकनीक है, इनका निर्माण रासायनिक संश्लेषण के आधार पर किया जाता है। इनके द्वारा कम समय में बड़ी संख्या में नैनो प्रणालियों का विकास किया जा सकता है।

Nano-Sustance → ये दो प्रकार की होती है-

1. Organic nano substance

Graphene → [Artificial]

Carbon Nano Tube → [Artificial]

Fullerene → [Natural]

2. Inorganic nano substance

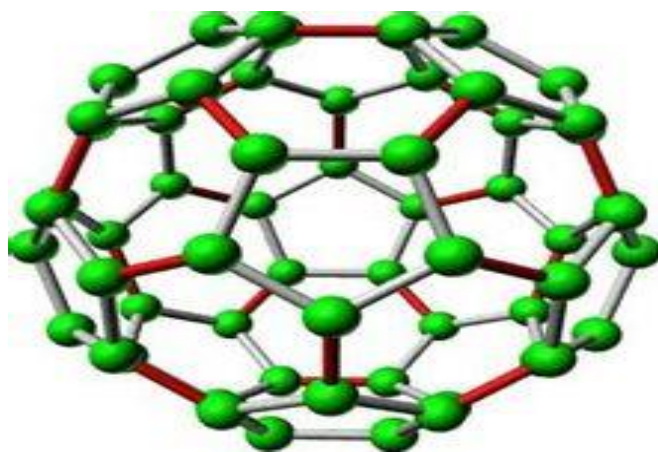
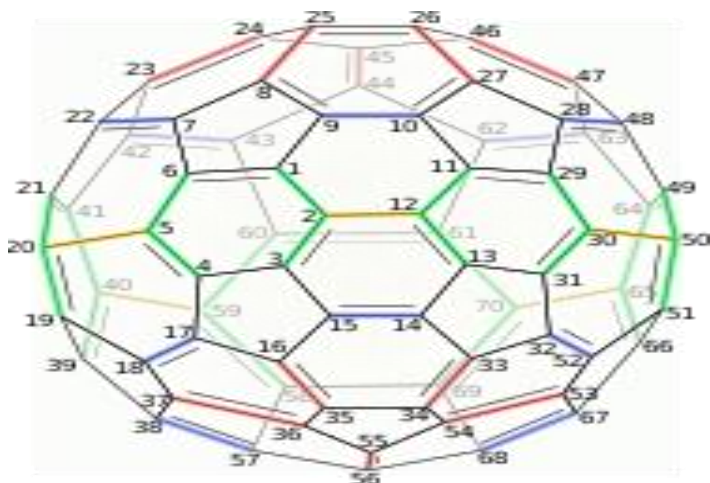
Silver Nano Cristal → (जीवाणुरोधी)

Titanium / Zink oxide → (Ultraviolet रोधी)

Alum Silicate → खरोच रोधी

Platinum Nano Cristal → (Fuel Cell)

Fullerene



यह एक गोलिय संरचना (फुटबाल जैसी) जिसका निर्माण **कार्बन षटकोण या पंचकोण** से हुआ है। इसमें प्रत्येक कार्बन परमाणु तीन अन्य कार्बन से सहसंयोजन बंध द्वारा जुड़े रहते हैं। Fullerene 60 कर्बनो से बना एक **धसा हुआ** (HollowSphere), **दीर्घवृत्ताकार** (Ellipsiod) एवं कुछ अन्य आकार का अणु होता है।

- ♦ **वृत्ताकार** Fullerene को **Bucky Ball**
- ♦ **बेलनाकार** Fullerene को **Bucky Type** या **Carbon Nano Tube** कहा जाता है।
- ♦ संयुक्त रूप से अथवा सामान्यता इसे **Bank Minster Futterene** कहा जाता है।
- ♦ यह कार्बन का अपर रूप है जो प्राकृतिक तौर पर पाया जाता है है।
- **0D** (शून्य विमिय) संरचना → Bucky Ball
- **1D** → Carban nano tube
- **2D** → Graphene
- **3D** → Graphites [Natural& Artificial]
- यदि कोई रासायनिक पदार्थ दो या दो से अधिक रूपों में पाया जाता है तो दोनों रूप एक-दूसरे के अपररूप (Allotrop) कहलाते हैं।

Note-0D, 1D, 2D is natural.

Application of fullerene

[A] चिकित्सा क्षेत्र में -

- ❖ दवाओं को शरीर के भितर भेजने में ।
- ❖ ये विषाणुरोधी की तरह कार्य करते हैं जिसके कारण ये HIV विषाणु द्वारा बनाए गये Protein को निष्क्रिय कर के एड्स को अधिक देर तक रोका जा सकता है।
- ❖ Cationic Fullerene प्रकृति में विषाणुरोधी की तरह कार्य करता है। अधिकांश Fullerene Hapatitis-C के विषाणुओं को रोकने में सक्षम है।

[B] Antioxidant के रूप में -

ये प्रबल ऑक्सीकारक होते हैं जो शरीर में मौजूद जीवाणुओं एवं Free Radical को मारकर सामान्य संक्रमण की संभावना को कम करते हैं। ये UV किरणों के प्रबल अवरोधक की भांति कार्य करते हैं। ये ऑक्सीजन को रोककर कोशिका को क्षतिग्रस्त होने से बचाते हैं।

[C] Hydrogen Gas Storage के रूप में

फुलेरीन का एक प्रकार का आणविक ठांचा आसानी से हाइड्रोजनीकरण एवं विहाइड्रिजीनीकरण में सक्षम बनाता है।

[D] Cosmetic के क्षेत्र में

Fullerene के जल में घुलने वाले घटक एवं पाली विनाइल पायरोलिडान के मिश्रण का उपयोग प्रायः Cosmetics में किया जाता है। यह त्वचा को क्षतिग्रस्त होने से बिना किसी दुष्प्रभाव से बचाता है त्वचा के लिए हानिकारक तत्वों को त्वचा में अवशोषित होने से रोकता है।

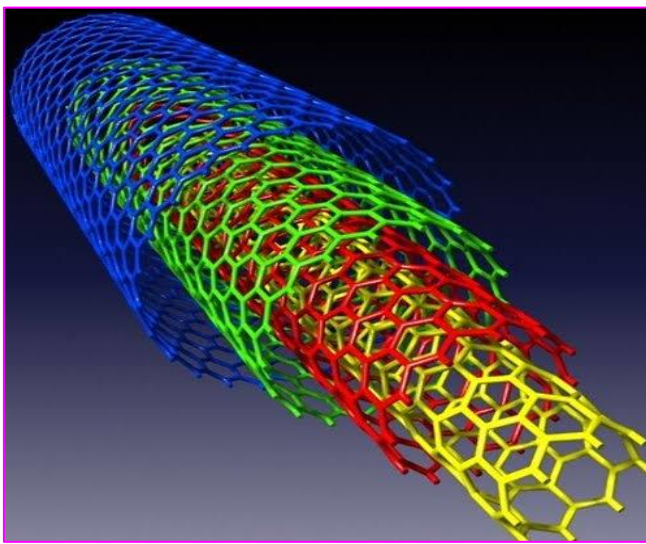
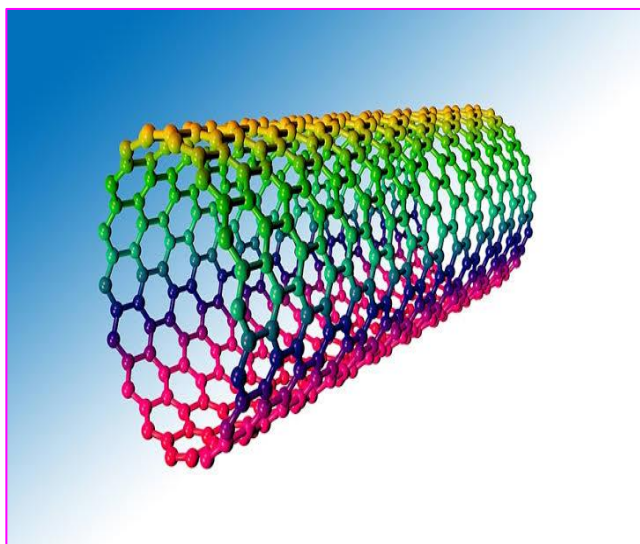
वर्तमान में Fullerene का उपयोग सबसे ज्यादा श्रृंगार प्रसाधन में किया जा रहा है, अन्य क्षेत्रों में इसका उपयोग सीमित हो सकता है क्योंकि इसे निर्मित करने का खर्च ज्यादा है।

Carbon NanoTube [CNT]

कार्बन प्रकृति में ज्ञात एकमात्र ऐसा तत्व है जिसे भौतिक एवं रासायनिक गुण अलग-2 परिस्थितियों में अलग-2 होते हैं। CNT शुद्ध कार्बन का Crystalline रूप है जो विभिन्न आकारों में पाया जाता है। इसे ग्रेफाइट की परतों को एक दूसरे पर जोड़कर बनाया जाता है। CNT को सबसे पहले **Sumio Iijima** ने बनाया था। ये अपने भार के अनुपातिक अत्यंत टिकाऊ होती हैं जिसके कारण इसका उपयोग हल्के अंतरिक्ष यान बनाने में किया जाता है।

Application of Carbon NanoTube

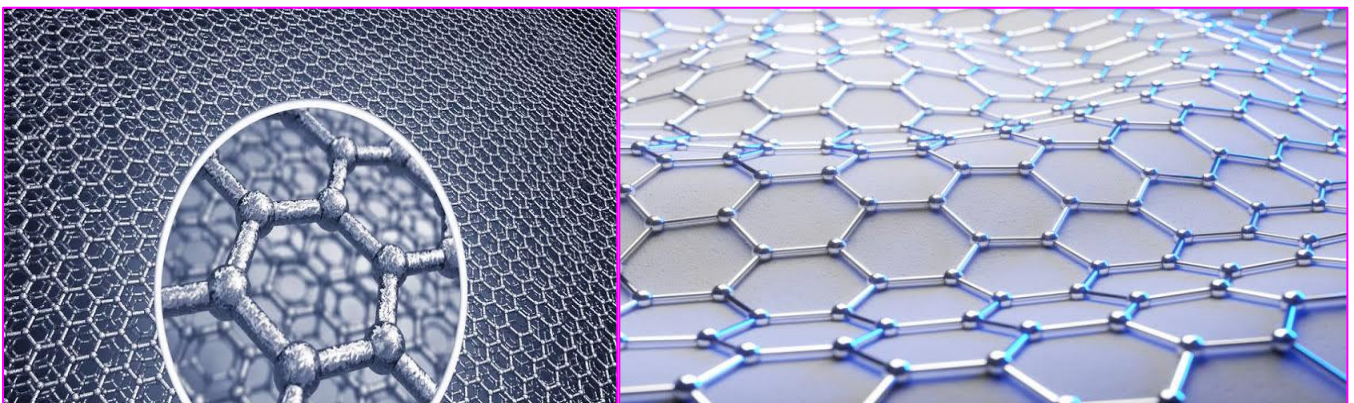
- यह कोशिका दीवार से निर्मित झिल्ली का पता आसानी से पता लगा लेती है, जो कैंसर के उपचार में सहायक है।



- साइकिल के कलपूर्ण बनाने में।
- Zyven Technology द्वारा हल्के वजन के नाव बनाने में।
- अत्यन्त छोटे होने के कारण एवं अतिनिम्न ताप उत्सर्जन करने के कारण यह सिलिकान से बने Transister का स्थान ले सकती है।
- विद्युत तारों में इनके प्रयोग से विद्युत को बर्बाद होने से बचा कर इसे संरक्षित कर सकते हैं।
- यह इस्पात से **100** गुना मजबूत एवं **AI** से 10 गुना **हल्का** है।
- **चान्दी और ताबे के मुकाबले 1000 गुना बेहतर सुचालक है।**
- बिना टूटे दाब सहने की क्षमता के आधार पर सर्वश्रेष्ठ पदार्थ है।
- **तापिय स्थायित्व काफी अधिक है।**
- निर्वात में 2800 और वायुमंडल में 180°C सह सकता है।

GRAPHENE

- ❖ खोज ⇒ **Geim & Novoselov** ⇒ 2010 में भौतिकी का नोबल पुरस्कार
- ❖ यह कार्बन परमाणु की **द्विविमीय जालक** होती है। यह ग्रेफाइट चारकोल, CNT एवं Fellerene जैसी आधारभूत तत्वों वाला समस्थानिक है। **यह अब तक ज्ञात पदार्थों में सबसे पतला एवं प्रबल तत्व है।** यह रासायनिक रूप से कार्बन का सर्वाधिक सक्रिय रूप है। इसके किनारे पर लगे कार्बन के परमाणुओं में विशेष गुण पाया जाता है। ये विद्युत के अच्छे सुचालक होते हैं। **ये हीरे से (Dimond) से भी अधिक कठोर एवं स्टील से 300 गुना मजबूत होता है।** ये अत्यन्त लचिले होते हैं। इनमें **Optical** (प्रकाशकीय) गुण के कारण उनका प्रयोग **LCD, LED, OLED एवं Curve TV** बनाने में होता है। **Graphene** की मोटाई केवल एक परमाणु के समान होती है परन्तु फिर भी इसे नंगी आंखों से देख पाना संभव है।



Application of Graphene

- ❖ इसका प्रयोग DNA आधारित युग्मों के अनुसंधान में किया जा सकेगा।
- ❖ इसकी मात्र 2 Ench की सहायता से **1 GHz Transister** को चलाया जा सकता है।
- ❖ THz (Terahertz) वाले Transister का निर्माण **Graphene** की सहायता से आसानी से हो सकता है।

- ❖ प्रकाशीय क्षेत्र में इसका प्रयोग टच स्क्रीन, लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्ले में किया जा सकता है।
- ❖ **Graphene Oxide** किसी पदार्थ को शुद्ध करने में अधिक सक्षम है।
- ❖ संवेदी सौर सेलों में प्रकाश रासायनिक ऊर्जा संरक्षक के रूप में।
- ❖ Super capacitor बनाने में।
- ❖ **Graphene Oxide** की परत जीवाणु को मारने में सक्षम है।
- ❖ यह झिल्ली का निर्माण करने में भी सक्षम है, साथ ही साथ यह जलवाष्प को पास करने देता है दूसरे गैसों को नहीं। इस गुण के कारण इसका प्रयोग जैव ईंधन एवं अल्कोहलिक में पदार्थों के उद्योग में नई क्रांति ला सकता है।
- ❖ समुन्द्र के जल की लवणीयता कम की जा सकती है।
- ❖ 2015 में कोलंबिया (University) के वैज्ञानिकों ने अणु जैसी पतली Graphene की परत की मदद से दुनिया का सबसे छोटा बल्ब बनाया है।
- ❖ उनका उपयोग ऊतक आभियन्त्रिकी ड्रग डिलीवरी आदि में होता है।

Application of Nano Technology

इसका **सर्वाधिक लाभ चिकित्सा के क्षेत्र में** होगा क्यों की कोशिका की संरचना और कोशिका की कार्यविधि नैनो पैमाने के अन्तर्गत आती है जिससे नैनो स्तर पर पहुंचकर कार्य करना तथा बीमारीयों का निदान **Nano-Technology** के द्वारा सम्भव हुआ।

A-Health sector में

1- Highly Sensitive Disease Detector:

इसके अंतर्गत ऐसे **Nano** संरचनाओं का निर्माण किया जाता है जो किसी रोग के कारण पैदा होने वाले रासायन के प्रति संवेदी होते हैं। इसके द्वारा कैंसर, एल्जाइमर, **HIV** संक्रमण आदि का पता प्रारम्भिक अवस्था में ही लगाया जा सकता है। इसके लिए **चांदी के नैनो कणों Graphens, CNT** आदि का प्रयोग किया जाता है।

2- Targeted Drug Delivery System:

नैनो संवेदकों के साथ बिमार उत्तकों Cancer Cell तथा रोगाणुओं को नष्ट करने के लिए दवाओं को भी संयोजित किया जा सकता है। जैसे **Meningitis** को जांच के लिए **चांदी के नैनो कणों** एवं **Laser** का उपयोग होता है।

3- Anti-Microbial Dressing:

इसमें चांदी के नैनो कणों का प्रयोग किया जाता है जो 30 मीनट के अन्दर विभिन्न प्रकार के जीवाणुओं को मारकर संक्रमण की संभावना को कम करता है।

B-Textile industry में

- **लोटस प्रभाव** का इस्तेमाल करके कपड़ों में **Self-Cleaving** तकनीक विकसित की जाती है।
- कमल की पत्तियों पर कई उभार होते हैं जिन पर मोम के क्रिस्टल (कणों) की परत होती है, जब पानी की बूंदें पत्ते पर गिरती हैं तो वे इन पर अटक जाती हैं, मोम के क्रिस्टल Hydrophobic होने के चलते उन्हें अपने पर टिकने नहीं देते। इसी प्रभाव के चलते कमल के पत्ते न सिर्फ सूखे रहते हैं बल्कि साफ भी रहते हैं।

C-Autobobile sector में

- उच्च रिचार्ज बैटरिया तापनियंत्रक के लिए **Thermo Electric** पदार्थ, अधिक दबाव सहने में सक्षम टायर, कम लागत वाले बेहतर सेंसर इत्यादी बनाने में।
- कारों में पेंट को ज्यादा आकर्षक एवं खरोच रोधी में
- हल्के टायरों को बनाने में।

D- Environment Protection में

GHG के उत्सर्जन में कमी के लिए Nano-Solar Cell एवं Nano-Fuel Cell के संयोजन का प्रयोग किया जाएगा। जो बिना किसी हानिकारक गैस के उत्सर्जन के स्वच्छ ऊर्जा प्रदान करेगा।

Nano Solar Cell →

इसमें Silicon के स्थान पर Graphene एवं CNT का प्रयोग किया जाएगा जिसकी निम्न विशेषता है:

- 1- यह साधारण प्रकाश के साथ-साथ अवरक्त किरणों को भी ऊर्जा में बदल सकता है।
- 2- इसमें Graphene को पतली परत का प्रयोग किया जाएगा फलस्वरूप भविष्य में इसका लागत मूल्य कम होगा।
- 3- इसका रखरखाव आसान होगा, इसे चादर की तरह बिछाया जा सकता है या पेंट की तरह दीवार पर लगाया जा सकता है।
- 4- इसके चालकता के गुण अधिक और आंतरिक प्रतिरोध का मान-न्यूनतम होगा। इन सभी गुणों के कारण इसकी ऊर्जा दक्षता अत्यधिक होगी।

Nano-Fuel Cell →

- ❖ Fuel Cell जल के अपघटन के द्वारा H_2 और O_2 को प्राप्त कर संग्रहित कर लेता है। इस प्रक्रिया में ऊर्जा की मांग को कम करने के लिए **Platinum** नैनो कणों का प्रयोग किया जाता है। यह दिन में **Nano-Solar Cell** से अतिरिक्त ऊर्जा की प्राप्ति कर **Hydrogen and Oxygen** का संग्रहण करता है, जिसके **Oxidation** से रात में ऊर्जा की प्राप्ति की जाती है।
- ❖ **NanoSolar cell and Fuel cell** संयोजन के द्वारा दिन-रात सतत ऊर्जा की प्राप्ति की जाती है या की जा सकती है, जो **GHG** के उत्सर्जन से मुक्त होता है।
- ❖ **IIT मद्रास, ब्रिटेन और चीन ने जरकेनियम नाइट्राइट Nanoparticle को विकसित किया है जो Platinum के स्थान पर प्रयोग होगा, यह 100 गुना सस्ता और विषाक्त भी नहीं है।**
- ❖ **पोटैशियम मैंगनीज आक्साइड से बना "नैनो फेब्रिक"** पेपर टॉवल अपने वजन का **20 गुना** तेल सोख सकता है।

[E]-पेयजल के क्षेत्र में -

वर्तमान में जल के जितने भी स्रोत हैं उसमें वायुमण्डलीय जल ही जल का एक मात्र स्रोत है जो हर जगह उपलब्ध है जैसे मरुस्थलों में, पहाड़ों में, घाटियों में, चोटियों में सब जगह उपलब्ध है लेकिन इसका उपयोग नहीं होने कारण सभी लोगों तक पेयजल सुविधा को उपलब्ध कराना संभव नहीं हो पाया था। लेकिन **Nano-tech** से वायुमण्डलीय जल रिजनरेशन तकनीक **[Atmospheric Water Regeneration Technology]** विकास हुआ जिससे वायुमण्डलीय जल का उपयोग भी संभव हो गया। लेकिन इसमें जल जैसी आवश्यकता को अब सब तक पहुंचना संभव हो जाएगा। नैनो तकनीक से बनाए गये नैनो फिल्टर अन्तिम स्तर की अशुद्धियों को छानने की क्षमता रखते हैं, जिससे पानी को शुद्ध बनाया जा सकता है।

[F] Assembler and Replicator

यह भविष्य की ऐसी मशीन होगी जो Bottom Up विधि से परमाणविक स्तर पर तत्वों को जोड़कर मानव उपयोग की लगभग सभी वस्तुओं का निर्माण करेगी। ऐसी स्थिति में अर्थव्यवस्था में व्यापक परिवर्तन होगा। उत्पादों का महत्व कम हो जाएगा।

[G] जलाशयों की सफाई में

- ⇒ **Titanium Ferrite** के नैनो कणों का प्रयोग जलाशयों के शुद्धिकरण का कार्य करता है।
- ⇒ DRDO ने पेयजल की प्राप्ति के लिए **Silvery-Nano Crystal** और **Nano-Magnetic Material** पर आधारित एक **Filter** का विकास किया है जो जल में उपस्थित जैविक कारकों और भारी तत्वों को छानकर अलग करता है।

[H] सुरक्षा के क्षेत्र में

- ❖ **Nano - Bio detection Scheme**: इसके तहत जैविक संवेदकों का प्रयोग किया जाता है जो जैव- आतंकवाद के हमले को पहचान कर चेतावनी जारी कर सकता है। कई अमेरिकी शहरों में जल प्रणाली में **Nano**-जैविक संवेदकों का प्रयोग किया जा रहा है जो जैविक आतंकवाद के हमले को विफल कर सकता है।
- ❖ नागरिक सुरक्षा में: नैनो आधारित रासायनिक एक जैविक संवेदकों का प्रयोग सार्वजनिक स्थानों पर किया जा सकता है जो किसी भी खतरनाक बदलाव की स्थिति में सावधान कर सकता है।
- ❖ सैनिक क्षेत्र में इसके अन्तर्गत विभिन्न प्रकार के **Nano**-पदार्थों से **Bullet Proof Jacket** **Helmet**, वस्त्र तथा सैनिक उपकरणों का निर्माण किया जा सकता है जिससे युद्ध लड़ने की क्षमता में वृद्धि होती है। भारत में इसी संदर्भ में **DRDO** द्वारा विकास एवं अनुसंधान कार्य किया जा रहा है।

[I] कृषि एवं खाद्य में

- ❖ आवश्यकता के अनुरूप जल, उर्वरक तथा पोषक तत्वों को जारी करने के लिए **नैनो डिस्पेंसर** बनाना।
- ❖ कृषि फसल से संबंधित कीटों को नियंत्रित करने के लिए नैनो तकनीक द्वारा **फेरोमोन** (कीटों को आकर्षित करने वाले रसायन) ट्रेप के लिए नैनो जेल का विकास किया गया है।
- ❖ **Genetic** सुधारों के माध्यम से फसलों को सूखा या जल अधिकता के प्रति अधिक प्रतिरोधी बनाया जा सकता है।
- ❖ खाद्य पदार्थों की **Packing** के लिए **Nano-Membrain** का विकास किया गया है जो हवा के अवागमन को बनाए रखता है लेकिन आर्द्रता, जीवाणुओं और कवकों के लिए अपारगम्य होता है जिससे खाद्य पदार्थ लम्बे समय तक ताजा रह सकते हैं।
- ❖ खाद्य पदार्थों का स्वाद बढ़ाने के लिए नैनो-कैप्सूल का प्रयोग किया जाता है।

[J] Electronic क्षेत्र में

- छोटे एवं अधिक पोर्टेबल उपकरणों का निर्माण करना।
- Samsung कम्पनी द्वारा नैनो पदार्थों (कार्बन) का प्रयोग कर लचीले एवं मोड़ने वाले Touch Screen Display का निर्माण किया है।
- IBM कम्पनी द्वारा Graphene आधारित Transister का विकास किया है जो सामान्य Silicon-Transister से चार गुना तीव्र है।
- Ultra-high-definition Display TV बनाए जा रहे हैं।

[K] ऊर्जा के क्षेत्र में

- नैनो तकनीक से कच्चे पेट्रोलियम पदार्थों से ईंधन उत्पादन की दक्षता में सुधार हो रहा है।
- इससे निर्मित सौर उपकरण हल्के एवं लचीले होते हैं। इस तरह के पदार्थ सूर्य के प्रकाश एवं घरों के भीतर प्रकाश को अवशोषित कर लेते हैं जिन्हें बाद में विद्युत ऊर्जा में परिवर्तित कर देते हैं।
- नैनो-पदार्थों से बने लाइटिंग उपकरण ऊर्जा में दक्ष होते हैं, जिससे ऊर्जा की बचत होती है।
- **Bulb = 9%** → बाकी ऊर्जा **Heat** के रूप में।
- **Tubelight = 35-37%** → बाकी ऊर्जा **Heat** के रूप में।
- **CFL = 55-60%** → बाकी ऊर्जा **Heat** के रूप में।
- **LED = 80-85%** → बाकी ऊर्जा **Heat** के रूप में।
- **40 - 45%** ऊर्जा नष्ट हो जाती है तारों में। **एक लाख Mw** बिजली उत्पादन होती है तो **40-45 हजार MW** बिजली बर्बाद हो जाती है [भारत में]।
- नैनो तकनीक के माध्यम से ऊर्जा को नष्ट होने से बचाया जा सकता है, नैनो बल्ब द्वारा **92-95% ऊर्जा** को **प्रकाश** में बदला जा सकता है।
- वर्तमान में गैर परंपरागत ऊर्जा के अर्न्तगत सौर ऊर्जा को सबसे महत्वपूर्ण ऊर्जा माना जाता है लेकिन सौर ऊर्जा का आधार भी **Hydrogen** ऊर्जा है अगर इस **Hydrogen** का सीधे उपयोग

करना संभव हो जाए तो ऊर्जा के क्षेत्र में बड़ा बदलाव लाया जा सकता है लेकिन Hydrogen ऊर्जा को प्राप्त करने के लिए 2 चुनौतिया थी →

1-इसे कैसे प्राप्त किया जाय

इस समस्या का समाधान तब हो गया जब **Electrolysis** की प्रक्रिया का व्यावसायिक उपयोग शुरू किया गया और पानी से सीधे Hydrogen प्राप्त करना संभव हो गया।

2-कैसे इसका उपयोग किया जाय

जैसे अगर इसका उपयोग Gas अवस्था में किया जाय तो H_2 हल्की होने के कारण इसमें तुरन्त उड़ने की क्षमता होती है, अगर द्रव अवस्था में उपयोग किया जाए तो **Cryogenic Engine** की आवश्यकता होगी जो बहुत महंगा एवं विशेष परिस्थितियों में बनाया गया इंजन होता है, अगर ठोस अवस्था में इसका उपयोग किया जाए तो H_2 परमाणु के आकार होता है और इसको रखने की समस्या उत्पन्न होती है लेकिन **CNT** के अविष्कार से इसे ठोस रूप में रखना संभव हो गया जिससे H_2 का **Fuel** के रूप में अब प्रयोग या उपयोग संभव है।

Nano-Tech in India

- ❖ 9वीं पंचवर्षिय योजना (1990-2002) में Superconductivity, Robotics, Nanotech के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास को बढ़ावा देने के लिए राष्ट्रीय सुविधा तथा कोर समूहों का उल्लेख किया था।
- ❖ 2003 में National Sc. & tech Institute के अंतर्गत नैनो तकनीक के क्षेत्र में मूल अनुसंधान को बढ़ावा देने के लिए अनुसंधान केन्द्र तथा सहायक अवसंरचना का निर्माण करना था, इसके तहत पूरे देश में **19 Nano Science Tech** केन्द्र की स्थापना की गयी।
- ❖ 2007 में **Pro. C.N.R. RAO** की अध्यक्षता में **Nano science and technology Mission** की शुरुआत की गयी। इस मिशन के अन्तर्गत 1000 करोड़ रुपए का बजट भी दिया गया [2007-2012)] उसके तहत **बंगलौर में देश का पहला नैनो पार्क स्थापित** किया गया।

नैनो मिशन का लक्ष्य →

- 1-मूलभूत अनुसंधान को प्रोत्साहन
- 2- नैनो प्रद्योगिकी अनुसंधान के लिए बुनियादी ढांचे का विकास।
- 3 -नैनो अनुप्रयोग और प्रो. विकास कार्यक्रमों का संचालन
- 4- मानव संसाधन विकास
- 5- अंतर्राष्ट्रीय सहयोग

India Achievement in the Field of Nano Technology

⇒ आर्सेनिक फ़िल्टर "अमृत"

भूमिगत जल प्रदूषण की समस्या दूर करना।

निर्माण TIT मद्रास द्वारा।

⇒ नैनो क्रिस्टल आधारित दवा

मोहाली स्थित राष्ट्रीय फार्मास्यूटिकल शिक्षण शोध संस्थान

नाम **Nano Cry SP**

⇒ Graphene से 3D पदार्थ का निर्माण

वेंगलुरु स्थित भारतीय विज्ञान संस्थान

अस्थि ऊतकों का पुनः निर्माण

⇒ टायफाइड डिटेक्शन कीट:

ग्वालियर के डिफेंस रिसर्च एंड डेवलपमेंट

टाइफाइड की जाच

⇒ TB कीट:

⇒ चंडीगढ़ के केन्द्रिय वैज्ञानिक संपत संगठन द्वारा |

World First Nano Liquid Urea



→ **IFFCO (Indian Farmer Fertiliser Cooperative Limited) [भारतीय किसान उर्वरक सहकारी लिमिटेड]** ने जून 2021 को पारंपरिक यूरिया के विकल्प के रूप में पौधों को नाइट्रोजन प्रदान करने के लिए एक पोषक तत्व **नैनो यूरिया Liquid** लांच किया है। यह दुनिया की पहली Nano Liquid Urea है। इसमें 500ml की बोतल में 40,000 ppm N₂ होता है जो पारंपरिक यूरिया के एक बैग द्वारा प्रदान किए गए N₂ पोषक तत्व के प्रभाव के बराबर है। यह पारंपरिक यूरिया के एक बैग की कीमत से 10% सस्ता है। नैनो यूरिया का उत्पादन दो तरह से होता है:

1. सबसे पहले क्विन हाइड्रोन मिश्रित शराब तैयार की जाती है।
2. फिर इस मिश्रण को नैनो यूरिया बनाने के लिए कैल्शियम साइनामाइड granules पर फैलाया जाता है।
3. भारत द्वारा प्रति वर्ष 350 लाख मीट्रिक टन Urea का उपयोग करता है। Nano - Urea से यह उपयोग आधी हो जाएगी और सरकार की 600 करोड़ की सब्सिडी की बचत होगी।

सरकार ने इफको के नैनो डीएपी उर्वरक के लॉन्च को मंजूरी दे दी

भारतीय किसान उर्वरक सहकारी लिमिटेड (इफको), जिसने 2021 में नैनो तरल यूरिया पेश किया, ने घोषणा की कि सरकार ने बाजार में उसके **नैनो डीएपी (डाई-अमोनियम फॉस्फेट) उर्वरक को लॉन्च करने की मंजूरी दे दी है।**

- भारतीय प्रधान मंत्री ने कहा है कि नैनो डीएपी उर्वरक की मंजूरी किसानों के जीवन को आसान बनाने की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है।
- नैनो डीएपी उर्वरक की शुरूआत और अनुमोदन को उर्वरक क्षेत्र में आत्मनिर्भरता (आत्मनिर्भरता) की दिशा में एक बड़े कदम के रूप में भी देखा जाता है क्योंकि भारत अपनी घरेलू मांग को पूरा करने के लिए भारी मात्रा में डीएपी और एमओपी (म्यूरेट ऑफ पोटाश) का आयात करता है।
- इफको नैनो पोटाश, नैनो जिंक और नैनो कॉपर उर्वरक भी लॉन्च करने की योजना बना रही है।

नैनो तरल डीएपी उर्वरक के बारे में:

- यह एक **संकेंद्रित फॉस्फेट-आधारित उर्वरक** है।
- यह **फसल की वृद्धि** और विकास चक्र के दौरान फॉस्फोरस पोषण प्रदान करता है।
- नैनो-डीएपी का निर्माण भारतीय किसान उर्वरक सहकारी (इफको) द्वारा एक निजी कंपनी कोरोमंडल के सहयोग से संयुक्त रूप से किया जाता है।
- नैनो-डीएपी 500 मिलीलीटर की प्रति बोतल 600 रुपये में बेची जाएगी। एक बोतल डीएपी के एक बैग के बराबर होगी, जिसकी कीमत वर्तमान में 1,350 रुपये है।

अपेक्षित फायदे:

- यूरिया के बाद डीएपी देश में **दूसरा सबसे अधिक खपत वाला उर्वरक है।**
- लगभग 10-12.5 मिलियन टन की अनुमानित वार्षिक खपत में से, स्थानीय उत्पादन लगभग 4-5 मिलियन टन है, जबकि बाकी को आयात करना पड़ता है।
- नैनो-डीएपी **भारत के उर्वरक आयात बिल को कम करने में मदद करेगी।**
- इससे **गैर-यूरिया उर्वरकों पर वार्षिक सब्सिडी को कम करने में भी योगदान मिलने की उम्मीद है।**

नैनो उर्वरक का महत्व

- नैनोउर्वरक पोषक तत्वों के उपयोग की दक्षता बढ़ाने की अपनी मजबूत क्षमता के माध्यम से पोषण प्रबंधन में लाभ प्रदान करते हैं।
- पोषक तत्व, या तो अकेले या संयोजन में, नैनो-आयामी अवशोषक से बंधे होते हैं, जो पारंपरिक उर्वरकों की तुलना में पोषक तत्वों को बहुत धीरे-धीरे जारी करते हैं।

Issues and Concern,

A-स्वस्थ सम्बन्धी मुद्दे-

- ❖ Nano-Medicin, रक्त, मस्तिष्क अवरोध को पार कर मस्तिष्क की क्रिया को प्रभावित कर सकते हैं। केचुए पर किये गए परिक्षण में इस बात की पुष्टि होती है। इसलिए अधिकांश Nano-Medicine परिक्षण के दौर से गुजर रहे हैं।
- ❖ ऊतक इंजीनियरिंग **Nano-Biotich** और **Nanomedicine** के प्रयोग से मानव की संरचना, गुण, प्रतिरक्षा अनुवंशिकता आदि को बेहतर बनाया जा सकता है, परन्तु ये तकनीकी अत्यन्त महंगी है जिसका लाभ गरीब वर्ग के लोग नहीं उठा पायेंगे जो सामाजीक न्याय के खिलाफ होगा और सामाजीक स्तर पर विभाजन को जन्म देगा।

B- पर्यावरण संबंधी मुद्दे-

- ❖ Nano- तकनीक सौमान्य प्रयोजन तकनीक है जिसका प्रयोग विभिन्न क्षेत्रों में बड़े पैमाने पर किया जाएगा जिसके फलस्वरूप पर्यावरण के विभिन्न घटकों में **Nano** पदार्थों की मात्रा बढ़ जाएगी जिसके फलस्वरूप खादय श्रृंखला प्रभावित हो सकती है और यह **Nano- प्रदूषण** का कारण बन सकता है।
- ❖ **Creation of Engine - Eric Drexler Book-The coming Era of nano technology** के अनुसार ऐसे शक्तिशाली नैनो कणों का निर्माण किया जा सकता है जो सभी कार्बनिक एवं आकर्षनिक पदार्थों को परमाणु स्तर तक तोड़ दें, ऐसी स्थिति में पूरे विश्व का विलय हो सकता है।

C-नैतिक एवं सामाजिक मुद्दे-

नैनो कणों का आकार अत्यंत सूक्ष्म होने के कारण वे जीवाणुओं एवं अन्य रोगणुओं की संख्या को परिवर्तन कर सकते हैं जिसके कारण जैविक समस्या उत्पन्न हो सकती है जो हमारी नैतिक एवं सामाजिक स्थिति को परिवर्तित कर सकती है जिसके परिणाम घातक हो सकते हैं।

D-आर्थिक मुद्दे-

नैनो स्तर पर कार्य करने तथा नैनो संरचनाओं के निर्माण के लिए परमाणु स्तर पर रासायनिक बांधनों को तोड़ना या जोड़ना अत्यधिक ऊर्जा की मांग करता है। इन संरचनाओं के निर्माण में कई दुर्लभ और महंगे तत्वों का प्रयोग होता है जिनकी लागत मूल्य काफी अधिक और आर्थिक रूप से वहनीय नहीं है।

E-सुरक्षा के क्षेत्र में -नैनो तकनीकी से जैविक हथियारों का निर्माण किया जा सकता है जिससे पुरी मानव प्रजाति के नष्ट होने का खतरा उत्पन्न हो सकता है, साथ ही यह पर्यावरण एवं जैवविविधता के नुकसान का कारण भी बन सकता है।

