ISSN: 2456–5474 RNI No.UPBIL/2016/68367 Vol.-5* Issue-11* December- 2020
Innovation The Research Concept

वर्तमान दौर में नैनो कण व नैनो पदार्थो का सैद्धान्तिक विश्लेषण व इनके अनुप्रयोग : एक प्रतीकात्मक अध्ययन

Theoretical Analysis and Applications of Nano Particles and Nano Substances in the Present Age: A Symbolic Study

Paper Submission: 15/12/2020, Date of Acceptance: 26/12/2020, Date of Publication: 27/12/2020

कृष्ण चन्द्र वर्मा
सहायक प्राध्यापक,
भौतिकी विभाग,
वीर भूमि राजकीय स्ना॰
महाविद्यालय
महोबा, भारत

सारांश

नैनो टेक्नोलॉजी ''ठोस अवस्था भौतिकी'' (Solid State Physics) की एक शाखा है। जिसमें किसी पदार्थ के सूक्ष्मतम रूप का अध्ययन किया जाता है। इसके लिए किसी पदार्थ की परमाणविक स्तर पर परिघटन कराया जाता है। इस प्रकार यह इतना संपीड़ित एवं संकुचित हो जाता है, कि इसके प्रत्येक कण वायु शून्य अवस्था में चिपक जाते हैं। इस प्रकार इस क्रिया से पदार्थ नैनो पदार्थ में परिवर्तित हो जाता है। जिसे नैनो मैटेरियल के नाम से भी जाना जाता है।

इसमें कण का आकार 1nm- 10 nm [1] होता है।

चूँकि 1nm (नैनो मीटर) = 10^{-9} मीटर

= 1/1000000000 मीटर

अर्थात् एक नैनो मीटर 1 मीटर का अरबवॉ भाग होता है।

इस लेख में बहुत से पदार्थों का नैनोकरण व उनके प्रभावों का सैद्धान्तिक रूप से वर्णन किया गया है और इन पदार्थों के अनुप्रयोगों के बारे में बताया गया है।

Nanotechnology is a branch of "solid state physics". In which the subtlest form of a substance is studied. For this, a substance is decomposed at the atomic level. In this way it becomes so compressed and compressed, that each of its particles sticks to the air void state. Thus by this action the substance is converted into nano substance. Also known as Nano Material.

It has a particle size of 1 d. 10 dau 1, is.

Since 1 dow (nano meter) is 10.9 m

Tri 1 v 1000000000 m

That is, a nano meter is a billionth of a meter.

In this article, nanotransformation and their effects have been described in principle, and applications of these systems have been described.

मुख्य शब्द : नैनो टेक्नोलॉजी, नैनो कण व नैनो पदार्थों की ठोस अवस्था

Nanotechnology, Nano Particles And Solid State Of Nano Materials

प्रस्तावना

नैनो शब्द ग्रीक भाषा की उत्पत्ति है। जिसका अर्थ होता ठिगना या नाटा। एक नैनो मीटर एक मीटर का अरबवॉ भाग होता है। जानकारी के अनुसार हमारे भारतीय परम्परा में यह कोई नई विधा नहीं है।

प्राचीनकाल में महर्षि कणादि ने जिस कण की कल्पना पदार्थ में की थी। वह कोई दूसरा कण नहीं वह नैनो कण ही था, जिसका उपयोग खासकर आयुर्वेद में भरपूर किया जाता था और आज भी किया जा रहा है। जिसे भस्म और लवण के नाम से जानते हैं। वह कुछ और नहीं, यही है। महर्षि कणादि ने इसकी विस्तार से व्याख्या अपने चिकित्सा शास्त्र में की है।

आज–कल हर देश बड़े पैमाने पर नैनो टेक्नोलॉजी का बड़े स्तर पर अध्ययन कर रहे हैं।

विद्युत ऊर्जा संचरण [2] निकायो की बढ़ती खपत के बाद आज–कल बहुत सी विद्युत युक्तियाँ व विद्युत वाहन मनुष्यों के जीवन को सरल व आसान बनाने के लिए आ रहे हैं। नैनो टेक्नोलॉजी द्वारा तैयार किया गया विद्युत रासायनिक सुपर कैपासिटर एक बहुत अच्छी विद्युत ऊर्जा संचरण युक्ति [3] है। जो हमारे विद्युत युक्तियाँ व वाहनों को चालने के लिए भरपूर ऊर्जा प्रदान करते हैं। आज–कल बहुत से पॉलीमर इलैक्ट्रोलाइट का उपयोग सुपर कैपासिटर में इक्ट्रोड के रूप में किया जाता है। जैसे– पॉली एथलीन ऑक्साइड, इलैक्ट्रोलाइट [PEO-NH_4 ClO_4]

पॉलीमर इलेक्ट्रोलाइट द्वारा तैयार कैपासिटर बैटरी में धारा आयनों [4] द्वारा प्रवाहित होती है।

आज–कल टाइटेनियम ऑक्साइड (TiO_2) का उपयोग कैपासिटर में इलैक्ट्रोड बनाने में एक सम्भावित सामग्री हो सकती [5] है।

नैनो टेक्नोलॉजी द्वारा प्राप्त पॉलीमर इलेक्ट्रोलाइट का विश्लेषण DSC व TGA [6,7] के विश्लेषण द्वारा करते हैं। जो एक तापीय विश्लेषण विधि है।

इस प्रकार ये सभी पदार्थ हमारे पर्यावरण संरक्षण के लिए भी उपयुक्त होंगे।

निष्कर्ष

नैनो टेक्नोलॉजी से प्राप्त पदार्थों का सैद्धान्तिक रूप से अध्ययन करने के लिए क्वान्टम यांत्रिकी और क्लासिकल यात्रिकी का उपयोग संयुक्त रूप से किया जाता है। क्वान्टम यांत्रिकी में नैनो पदार्थ के सूक्ष्म गुणों को समझने में तथा क्लासिकल यांत्रिकी में नैनो स्थूल गुणों को समझने में किया जाता है। इस प्रकार बहुत से ठोस पदार्थों का सैद्धान्तिक रूप से विश्लेषण करने पर निम्न निष्कर्ष प्राप्त होते हैं।

1. जब किसी ठोस पदार्थ का नैनोकरण करते हैं, तो उस पदार्थ की मजबूती कई गुना बढ़ जाती है। यदि ताबें को 08 नैनो मीटर तक लघुकृत किया जाये तो इसकी मजबूती 05 गुने से ज्यादा बढ़ जाती है। ताबें का इलेक्ट्रोनिक विन्यास $3d^{10}$, $4s^1$ तथा परमाणु क्रमांक– (Z) 29 होता है।
2. इसी प्रकार जब प्लेटिनम और रेडियम जैसी धातुऐं नैनो आकार में आ जाती हैं तो उनकी उत्प्रेरिकीय क्षमता बहुत अधिक बढ़ जाती है। प्लेटिनम Pt आवर्त सारणी के d ब्लॉक का तत्व है जिसका इलैक्ट्रोनिक विन्यांश $5d^9$, $6s^1$ तथा परमाणु क्रमांक (Z) 78 होता है।
3. रेडियम आवर्त सारिणी के s ब्लॉक का तत्व है जिसका इलेक्ट्रोनिक विन्यांस $7s^2$ व परमाणु क्रमांक (Z) 88 होता है।
4. यह देखा गया है, कि सिलिकान और कैडिमियम–सेलेनाइट प्रकाश उत्सर्जक क्षमता से रहित पदार्थ भी जब नैनों आकार में आ जाता है, तो यह पदार्थ प्रकाश का उत्सर्जक बन जाता है। इन पदार्थों का उपयोग करके हम ऐसे सोलर पैनल (सोलर सेलों का समूह) का निर्माण कर सकते हैं। जो आज पूरी तरह से कारगर नहीं है।
5. जब हम सोलर सेल योगिक प्रकार के अर्द्धचालक जैसे– CdO [8], Ga-As, & Se-Cds से सोलर सेल का निर्माण करते हैं। तो इन सेलों की क्षमता लगभग 10 प्रतिशत ही प्राप्त होती है। अर्थात् इन सेलों पर गिरने वाला प्रकाश 90 प्रतिशत प्रकाश बेकार चला जाता है तथा केवल प्रकाश का 10 प्रतिशत ही विद्युत में परिवर्तित करता है। अगर उपर्युक्त पदार्थों को नैनो पदार्थ में परिवर्तित करके सोलर सेल का निर्माण करें तो दक्षता लगभग 90 प्रतिशत तक बढ़ जाती हैं। योगिक प्रकार के अर्द्ध चालकों का मुख्य गुण उनके बैण्ड गैप पर निर्भर करता है। इन पदार्थों की बैण्ड संरचना बैण्ड स्कीम सिद्धान्त [9] द्वारा भली भांति समझा जाता है। योगिक प्रकार के अर्द्ध चालक जैसे– CdO का डायरेक्ट बैण्ड गैप तथा इनडायरेक्ट बैण्ड गैप ताप के साथ सदैव परिवर्तित होता है और इन पदार्थों की विद्युत चालाकता में अभूतपूर्व परिवर्तन होता है जिसे 4 – प्रोब तकनीक [10, 11] द्वारा ज्ञात कर लेते हैं। इस प्रकार नैनो टेक्नोलॉजी हमारे भविष्य के लिए बहुत बड़ी उपलब्धी है।

अध्ययन का उद्देश्य

सांइस की कई विधाओं में से ठोस अवस्था भौतिकी की एक नई विधा नैनो टेक्नोलॉजी एक सम्भावना लेकर आई है। जिसमें मानव जीवन में क्रान्तिकारी बदलाव आ सकते हैं। जैसे– नैनो टेक्नोलॉजी से विद्युत उत्पादन, मेडिकल साइंस में बहुत से रोगों का उपचार नैनो कण के माध्यम से किया जा सकता है एवं इस टैक्नोलॉजी से अति जटिल समस्याओं को सरलतापूर्वक हल करके दैनिक जीवन में सरलतम् उपयोग हो सकता है। इस प्रकार आज के युग में इस विज्ञान की शाखा का अध्ययन बहुत महत्वपूर्ण है।

सन्दर्भ ग्रन्थ सूची

1. *चार्ल्स किटल, ठोस अवस्था भौतिकी का परिचय, जॉन वेली एण्ड सन्स, 7–संस्करण, पेज 168–169*
2. *वाई लियू एट.अल., एप्लाइड कैललिसिस बी पर्यावरण, 252, 164 – 173, 2019*
3. *क्यू.एल. वेई एट.अल., उन्नत सामग्री, 29, (20), 1602300, 2017*
4. *के0सी0 वर्मा एट. अल., भारतीय जर्नल भौतिकी, 79(7), 769 – 772, 2005*
5. *टीएस मैथिन एट.अल., उन्नत ऊर्जा सामग्री, 9(39), 1902007, 2019*
6. *कृष्ण चन्द्र वर्मा, रिमार्किंग एन एनालाइजिंग, 4(12), ई–1 – ई–3, मार्च 2020*
7. *कृष्ण चन्द्र वर्मा, रिमार्किंग एन एनालाइजिंग, 5(4), ई–30 – ई–32, जुलाई 2020*
8. *के0सी0 वर्मा, ठोस अवस्था भौतिकी (भारत) 46, 769 – 770, 2003*
9. *फ्रेडरिक सिट्ज पी0एच0डी0, ठोस के आधुनिक सिद्धान्त, एससीग्रे–हिल, किताब कम्पनी, अर्न्तराष्ट्रीय छात्र संस्करण, 271 – 275*
10. *एल जे वेनन्डर पाँव, भौतिक फिलिप्स रिसर्च रिपार्ट 71ए, 273, 1997*
11. *के0सी0 वर्मा, भारतीय जनरल भौतिकी, 79(9), 1075 – 1078 2005*