

NanoScience →

↳ $1\text{nm} \rightarrow 100\text{nm}$

↳ Particle के बारे

→ Study → Property

$$1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{ m}$$

$$1\text{nm} = 10^{-9}\text{ m}$$

नैनो विज्ञान (Nano Science)

- नैनो विज्ञान वह विज्ञान है जो 1 से 100 नैनोमीटर (nm) के पैमाने पर पदार्थों के अध्ययन से संबंधित है।
- **Nanoscience is the science that deals with the study of substances on the scale of 1 to 100 nanometers (nm).**
- इसमें पदार्थों के भौतिक, रासायनिक, जैविक और यांत्रिक गुणों का विश्लेषण किया जाता है।
- **It analyzes the physical, chemical, biological and mechanical properties of substances.**



नैनो पैमाने पर पदार्थों के गुण सामान्य पदार्थों से भिन्न होते हैं।

✓ इस विज्ञान से नए और बेहतर उपकरण, मशीनें और दवाएं बनाई जा सकती हैं।

With this science new and better equipment, machines and medicines can be made.

✓ यह चिकित्सा, इलेक्ट्रॉनिक्स, ऊर्जा, पर्यावरण और अंतरिक्ष में क्रांति ला रहा है।

It is revolutionizing medicine, electronics, energy, environment and space.

नैनो प्रौद्योगिकी (Nano Technology)

नैनो टेक्नोलॉजी वह तकनीक है जिसमें नैनो पैमाने पर पदार्थों का निर्माण, परिवर्तन और उपयोग किया जाता है।

Nanotechnology is technology that creates, manipulates, and uses materials at the nanoscale.

इसमें भौतिकी, रसायन, जीवविज्ञान, कंप्यूटर विज्ञान और इंजीनियरिंग का संगम होता है।

It is a confluence of physics, chemistry, biology, computer science and engineering.

इस तकनीक से छोटे लेकिन शक्तिशाली उपकरण, बेहतर दवाएं, और मजबूत लेकिन हल्की सामग्री बनाई जा सकती हैं।

This technology could lead to smaller but more powerful devices, better medicines, and stronger but lighter materials.

Importance

- ✓ यह तेज़, सस्ता और अधिक प्रभावी समाधान प्रदान करती है।
- ✓ चिकित्सा में कैंसर जैसी बीमारियों के इलाज के लिए नई दवाएं बनाई जा रही हैं।
- ✓ इलेक्ट्रॉनिक्स में छोटे और तेज़ प्रोसेसर बनाए जा रहे हैं।
- ✓ ऊर्जा उत्पादन और भंडारण में उच्च दक्षता प्राप्त की जा रही है।

Nano-particle
(নানো কণা) \rightarrow (1nm - 100nm) \rightarrow size

 **नैनो कण (Nanoparticles)**

नैनो कण वे अत्यंत छोटे कण होते हैं जिनका आकार 1 से 100 नैनोमीटर (nm) के बीच होता है।

Nanoparticles are extremely small particles whose size ranges between 1 and 100 nanometers (nm).

ये कण सामान्य पदार्थों की तुलना में अद्वितीय भौतिक, रासायनिक और जैविक गुण प्रदर्शित करते हैं।

These particles exhibit unique physical, chemical and biological properties compared to normal substances.

नैनो कणों का उपयोग चिकित्सा, इलेक्ट्रॉनिक्स, पर्यावरण और ऊर्जा के क्षेत्र में तेजी से बढ़ रहा है

The use of nanoparticles is increasing rapidly in the fields of medicine, electronics, environment and energy

Example-⑩ Silicon (semiconductor nanoparticle)
इसका प्रयोग electronics में किया जाता है।

⑪ Copper, Gold (metallic nanoparticle)
↳ (धैर्य रोधी कोलिंग)

नैनो कणों के प्रकार (Types of Nanoparticles) ✓

धात्विक नैनो कण (*Metallic Nanoparticles*):

सोना (Gold), चांदी (Silver), तांबा (Copper) जैसे धात्विक नैनो कण।

Metallic nanoparticles like gold, silver, copper.

उपयोग: औषधीय नैनो कण, सेंसर, बैक्टीरिया-रोधी कोटिंग्स।

Medicinal nanoparticles, sensors, antibacterial coatings.

अर्धचालक नैनो कण (*Semiconductor Nanoparticles*):

सिलिकॉन (Si), जिंक ऑक्साइड (ZnO), कैडमियम सल्फाइड (CdS)।

Silicon (Si), Zinc Oxide (ZnO), Cadmium Sulfide (CdS)

उपयोग: इलेक्ट्रॉनिक्स, फोटोवोल्टिक सेल, क्वांटम डॉट डिस्प्ले।

Uses: Electronics, Photovoltaic Cells, Quantum Dot Displays.

कार्बन आधारित नैनो कण (*Carbon-based Nanoparticles*):

कार्बन नैनो ट्यूब (CNTs), ग्रेफीन (Graphene), फुलरीन (Fullerenes)।

उपयोग: सुपर-कंडक्टिव सामग्री, इलेक्ट्रॉनिक्स, ऊर्जा भंडारण।

Super-conductive materials, electronics, energy storage.

पॉलीमर नैनो कण (*Polymer Nanoparticles*):

जैव-अनुकूल (Biocompatible) नैनो कण जिनका उपयोग दवाइयों की डिलीवरी में किया जाता है

Biocompatible nanoparticles used in medicine delivery.

उपयोग: दवा डिलीवरी, बायोसेंसर, नैनो कोटिंग्स।

Uses: medicine delivery, biosensors, nano coatings.

नैनो पदार्थ (Nano Materials)

नैनो पदार्थ उन पदार्थों को कहते हैं जिनमें नैनोमीटर स्केल पर संरचना, कण या सतह विशेषताएँ होती हैं।

Nanomaterials are materials that have structures, particles, or surface features on the nanometer scale.

इनकी विशेषता होती है कि ये सामान्य आकार की तुलना में बेहतर यांत्रिक, वैद्युतिक और रासायनिक गुण प्रदर्शित करती हैं।

Their characteristic is that they exhibit better mechanical, electrical and chemical properties than normal shapes.

नैनो स्केल पर पदार्थों की विशेषताएँ (Properties at Nano Scale)

नैनोमीटर पैमाने पर पदार्थों के गुण सामान्य आकार की तुलना में अलग होते हैं।

The properties of materials at the nanometer scale are different than at normal sizes.

यह अंतर मुख्य रूप से अणुओं की उच्च सतह-से-आयतन अनुपात (High Surface-to-Volume Ratio) और क्वांटम प्रभाव (Quantum Effects) के कारण होता है।

This difference is mainly due to the high surface-to-volume ratio of the molecules and quantum effects.

1 उच्च सतह क्षेत्र-से-आयतन अनुपात (High Surface-to-Volume Ratio)

नैनो स्केल पर कणों का सतह क्षेत्र बहुत अधिक होता है, जिससे वे अधिक प्रतिक्रियाशील हो जाते हैं।

Particles at the nanoscale have a much greater surface area, making them more reactive.

यह विशेषता उन्हें बेहतर उत्प्रेरक (Catalyst), सेंसर्स और दवा वितरण प्रणाली (Drug Delivery System) में उपयोगी बनाती है।

This feature makes them useful as better catalysts, sensors, and drug delivery systems.

2 क्वांटम प्रभाव (Quantum Effects)

नैनो स्केल पर इलेक्ट्रॉनों की गति सीमित हो जाती है, जिससे पदार्थों के चुंबकीय, इलेक्ट्रॉनिक और ऑप्टिकल गुण बदल जाते हैं।

At the nanoscale, the movement of electrons becomes limited, which changes the magnetic, electronic and optical properties of materials.

ऊर्जा स्तर (Energy Levels) बदलने के कारण, पदार्थों का रंग भी बदल सकता है।

Due to changing energy levels, the colour of materials can also change.

3 यांत्रिक गुणों में सुधार (Enhanced Mechanical Properties)

छोटे आकार के कारण नैनो सामग्री अधिक मजबूत (Stronger) और कठोर (Harder) होती हैं।

Nano materials are stronger and harder due to their smaller size.

नैनो कम्पोजिट्स (Nano Composites) पारंपरिक सामग्रियों की तुलना में हल्के लेकिन अधिक टिकाऊ होते हैं।

Nano composites are lighter but more durable than conventional materials.

4 ऑप्टिकल गुणों में परिवर्तन (Changes in Optical Properties)

✓ नैनो स्केल पर प्रकाश के अवशोषण और उत्सर्जन के गुण बदल जाते हैं।

The absorption and emission properties of light change at the nanoscale.

✓ क्वांटम डॉट्स (Quantum Dots) अलग-अलग रंगों की रोशनी उत्सर्जित कर सकते हैं, जो डिस्प्ले और जैव-चिकित्सा इमेजिंग में उपयोगी होते हैं।

Quantum dots can emit light of different colors, which is useful in displays and biomedical imaging.

5 विद्युत और चुंबकीय गुणों में परिवर्तन (Electrical & Magnetic Properties)

नैनो सामग्री पारंपरिक सामग्री की तुलना में बेहतर चालकता (Conductivity) और अनूठे चुंबकीय गुण प्रदर्शित कर सकती हैं।

Nanomaterials can exhibit better conductivity and unique magnetic properties than conventional materials.

नैनोमीटर पैमाने पर इलेक्ट्रॉन की गति बदलने से विजली की अधिक कुशलता से प्रवाह होता है।

Changing the speed of electrons on the nanometer scale allows electricity to flow more efficiently.

6 रासायनिक क्रियाशीलता में वृद्धि (Increased Chemical Reactivity)

अधिक सतह क्षेत्र के कारण नैनो सामग्री की रासायनिक क्रियाशीलता बढ़ जाती है।

The chemical reactivity of nanomaterials increases due to the greater surface area.

यह उन्हें बेहतर उत्प्रेरक (Catalyst) और पर्यावरण शुद्धिकरण सामग्री के रूप में उपयोगी बनाता है।

This makes them useful as better catalysts and environmental purification materials.

7 गलनांक और उबलने के तापमान में परिवर्तन

(Change in Melting & Boiling Points) ✓

नैनो स्केल पर कणों का गलनांक (Melting Point) और उबलने का तापमान सामान्य अवस्था की तुलना में कम हो जाता है।

On the nanoscale, the melting point and boiling temperature of particles becomes lower than in the normal state.

❖ नैनो टेक्नोलॉजी आधारित डिवाइसेस और अनुप्रयोग

(Nano Technology Based Devices and Applications)

- 1 नैनो इलेक्ट्रॉनिक्स (Nano Electronics) ✓
- 2 नैनो सेंसर (Nano Sensors) ✓
- 3 नैनो रोबोट्स (Nano Robots) ✓
- 4 नैनो ड्रग डिलीवरी सिस्टम (Nano Drug Delivery System) ✓
- 5 नैनो कोटिंग्स (Nano Coatings) ✓
- 6 नैनो बैटरियां (Nano Batteries) ✓
- 7 नैनो सौर पैनल (Nano Solar Panels) ✓

1 नैनो इलेक्ट्रॉनिक्स (Nano Electronics)

छोटे लेकिन शक्तिशाली नैनो ट्रांजिस्टर (Nano Transistors) कंप्यूटर और मोबाइल प्रोसेसर में उपयोग होते हैं। **Small but powerful Nano Transistors are used in computer and mobile processors.**

क्वांटम डॉट्स (Quantum Dots) का उपयोग उच्च-गुणवत्ता वाली डिस्प्ले स्क्रीन में किया जाता है। **Quantum Dots are used in high-quality display screens.**

नैनो वायर बैटरी (Nano Wire Batteries) अधिक चार्ज स्टोरेज और लंबी बैटरी लाइफ प्रदान करती हैं।

Nano Wire Batteries provide more charge storage and longer battery life.

✓ उदाहरण (Example)

नैनो-ट्रांजिस्टर से लैपटॉप और मोबाइल अधिक तेज़ और ऊर्जा-कुशल हो गए हैं।

Nano-transistors have made laptops and mobiles faster and energy-efficient.

2 नैनो सेंसर (Nano Sensors)

ये बहुत संवेदनशील उपकरण हैं जो गैस, रसायन, वायरस, और प्रदूषकों की उपस्थिति का पता लगा सकते हैं।

These are extremely sensitive instruments that can detect the presence of gases, chemicals, viruses, and pollutants.

नैनो बायोसेंसर (Nano Biosensors): ब्लड में ग्लूकोज लेवल और कैंसर सेल्स का पता लगाने में सहायक Helpful in detecting glucose level in blood and cancer cells.

पर्यावरण सेंसर (Environment Sensor): वायु और जल प्रदूषण का पता लगाने के लिए उपयोगी। Useful for detecting air and water pollution.

3 नैनो रोबोट्स (Nano Robots)

ये अत्यधिक छोटे रोबोट होते हैं जो शरीर में जाकर बीमारियों का इलाज कर सकते हैं।

These are extremely small robots that can enter the body and treat diseases.

कैंसर ट्रीटमेंट के लिए नैनो रोबोट्स (Nano robots for cancer treatment):

शरीर के अंदर जाकर कैंसर कोशिकाओं को नष्ट करते हैं।

They go inside the body and destroy cancer cells.

ब्लड क्लॉट हटाने वाले नैनो रोबोट्स (Blood clot removing nano robots)

रक्त धमनियों को अवरुद्ध होने से बचाते हैं। Prevent blood arteries from getting blocked.

4 नैनो ड्रग डिलीवरी सिस्टम (Nano Drug Delivery System)

यह प्रणाली दवाओं को सीधे बीमार कोशिकाओं तक पहुंचाने में मदद करती है, जिससे दवा की प्रभावशीलता बढ़ती है और साइड इफेक्ट्स कम होते हैं।

This system helps deliver drugs directly to diseased cells, increasing drug effectiveness and reducing side effects.

इंसुलिन की नैनो कैप्सूल्स डायबिटीज मरीजों के लिए मददगार हैं।

Nano capsules of insulin are helpful for diabetic patients.

5 नैनो कोटिंग्स (Nano Coatings)

नैनो कोटिंग्स किसी भी सतह को जलरोधक (Waterproof), एंटी-बैक्टीरियल, और स्क्रैच-प्रूफ बना सकती हैं।

Nano coatings can make any surface waterproof, anti-bacterial, and scratch-proof.

Scratch-resistant coating for mobile screens and cars.

मोबाइल स्क्रीन और कारों के लिए स्क्रैच-रेसिस्टेंट कोटिंग।

6 नैनो बैटरियां (Nano Batteries)

नैनो टेक्नोलॉजी से बनी बैटरियां अधिक ऊर्जा स्टोर कर सकती हैं और तेज़ चार्ज होती हैं।

Batteries made with nanotechnology can store more energy and charge faster.

स्मार्टफोन और लैपटॉप बैटरियां जो लंबा बैकअप देती हैं।

Smartphone and laptop batteries that give long backup.

7 नैनो सौर पैनल (Nano Solar Panels)

ये पैनल पारंपरिक सौर पैनलों की तुलना में अधिक ऊर्जा अवशोषित कर सकते हैं।

These panels can absorb more energy than conventional solar panels

ग्राफीन आधारित सौर सेल्स जो अधिक ऊर्जा उत्पन्न करते हैं।

Graphene-based solar cells that produce more energy.

नैनो टेक्नोलॉजी के अनुप्रयोग (Applications of Nano Technology)

चिकित्सा (Medical):

कैंसर ट्रीटमेंट, दवा वितरण, नैनो बायोसेंसर, रोग पहचान।

Cancer treatment, drug delivery, nano biosensors, disease detection.

इलेक्ट्रॉनिक्स (Electronics):

तेज़ कंप्यूटर प्रोसेसर, OLED डिस्प्ले, क्वांटम डॉट स्क्रीन।

Faster computer processors, OLED displays, quantum dot screens.

ऊर्जा (Energy):

उन्नत सौर पैनल, नैनो बैटरियां, सुपरकैपेसिटर।

Advanced solar panels, nano batteries, supercapacitors.

पर्यावरण (Environment):

जल शुद्धिकरण, वायु प्रदूषण नियंत्रण, नैनो सेंसर्स।

Water purification, air pollution control, nano sensors.

अंतरिक्ष विज्ञान (Space Science)

हल्की लेकिन मजबूत सामग्री, नैनो स्पेस सेंसर्स, एडवांस स्पेस सूट।

Lightweight but strong materials, nano space sensors, advanced space suits.

ऑटोमोबाइल (Automobile):

स्क्रैच-रेसिस्टेंट कोटिंग, हल्की और मजबूत सामग्री, नैनो टायर।

Scratch-resistant coating, lightweight & strong materials, nano tires.

टेक्स्टाइल (Textile):

जलरोधक और दाग-रोधक कपड़े, स्मार्ट टेक्स्टाइल, एंटी-बैक्टीरियल कोटिंग।

Waterproof & stain-resistant fabrics, smart textiles, antibacterial coating.