

Static Electricity

स्थैतिक बिजली किसी वस्तु की सतह पर विद्युत आवेशों के असंतुलन का निर्माण है, जो तब होता है जब इलेक्ट्रॉनों को पदार्थों के बीच स्थानांतरित किया जाता है। इस असंतुलन के कारण कोई पदार्थ धनात्मक या ऋणात्मक रूप से आवेशित हो सकता है, जिसके परिणामस्वरूप कालीन पर चलने के बाद दरवाजे के हैंडल से झटका लगने या बाल खड़े होने जैसे प्रभाव हो सकते हैं। स्थैतिक विद्युत का उत्सर्जन तब हो सकता है जब संचित आवेश बह जाता है, जैसे कि चिंगारी या बिजली गिरने से।

यह कैसे बनता है?

- इलेक्ट्रॉन स्थानांतरण:

स्थैतिक बिजली तब उत्पन्न होती है जब दो वस्तुएं एक दूसरे के विरुद्ध रगड़ती हैं, इस प्रक्रिया को ट्राइबोइलेक्ट्रिक प्रभाव के रूप में जाना जाता है।

- चार्ज असंतुलन:

इलेक्ट्रॉन एक वस्तु से दूसरी वस्तु में स्थानांतरित होते हैं। जो वस्तु इलेक्ट्रॉन खोती है वह धनात्मक आवेशित हो जाती है, जबकि जो वस्तु इलेक्ट्रॉन प्राप्त करती है वह ऋणात्मक आवेशित हो जाती है।

- संचय:

ये आवेश वस्तु की सतह पर तब तक बने रहते हैं जब तक कि वे विद्युत धारा या डिस्चार्ज के रूप में दूर नहीं चले जाते।

सामान्य उदाहरण

- दरवाजे के हैंडल से झटका:

जब आप कालीन पर चलते हैं, तो इलेक्ट्रॉन कालीन से आपकी ओर स्थानांतरित होते हैं, जिससे ऋणात्मक आवेश उत्पन्न होता है। जब आप किसी धातु के दरवाजे के हैंडल को छूते हैं, तो अतिरिक्त इलेक्ट्रॉन आपके हाथ से दरवाजे के हैंडल पर कूद जाते हैं, जिससे हल्का झटका लगता है।

- रोंगटे खड़े हो जाना:

अपने बालों पर गुब्बारा रगड़ने से इलेक्ट्रॉन स्थानांतरित हो जाते हैं, जिससे गुब्बारा ऋणात्मक रूप से आवेशित हो जाता है और आपके बाल धनात्मक रूप से आवेशित हो जाते हैं। चूंकि समान आवेश प्रतिकर्षित होते हैं, इसलिए आपके बाल एक दूसरे से दूर हो जाते हैं, जिससे वे खड़े हो जाते हैं।

- छोटी वस्तुओं को आकर्षित करना:

एक आवेशित प्लास्टिक कंघी कागज के छोटे टुकड़ों को आकर्षित कर सकती है, क्योंकि कंघी का आवेश कागज में अस्थायी रूप से आवेश को अलग कर देता है, जिससे एक आकर्षक बल उत्पन्न होता है।

प्रमुख सिद्धांत

- समान आवेश प्रतिकर्षित करते हैं:

एक ही प्रकार के आवेश वाली दो वस्तुएं (दोनों धनात्मक या दोनों ऋणात्मक) एक दूसरे से दूर धकेलती हैं।

- विपरीत आवेश आकर्षित करते हैं:

विभिन्न आवेश वाली वस्तुएं (एक धनात्मक और एक ऋणात्मक) एक दूसरे की ओर खिंचती हैं।

- स्राव होना:

स्थैतिक आवेश का निर्माण तब होता है जब यह एक वस्तु से दूसरी वस्तु में प्रवाहित हो सकता है, जिसे अक्सर चिंगारी या स्थैतिक झटके के रूप में देखा जाता है।

Static electricity is the buildup of an imbalance of electric charges on the surface of an object, which occurs when electrons are transferred between materials. This imbalance can cause a material to become positively or negatively charged, leading to effects like a shock from a doorknob after walking on a carpet or hair standing on end. Static electricity can be discharged when the built-up charge flows away, such as in a spark or a lightning strike.

How it forms

- **Electron transfer:**

Static electricity is created when two objects rub against each other, a process known as the [triboelectric effect](#).

- **Charge imbalance:**

Electrons are transferred from one object to the other. The object that loses electrons becomes positively charged, while the object that gains electrons becomes negatively charged.

- **Accumulation:**

The charges remain on the surface of the object until they can move away as an electric current or a discharge.

Common examples

- **Shock from a doorknob:**

When you walk across a carpet, electrons transfer from the carpet to you, building up a negative charge. When you touch a metal doorknob, the excess electrons jump from your hand to the doorknob to discharge, causing a small shock.

- **Hair standing on end:**

Rubbing a balloon on your hair transfers electrons, making the balloon negatively charged and your hair positively charged. Since like charges repel, your hair strands push away from each other, causing them to stand up.

- **Attracting small objects:**

A charged plastic comb can attract small pieces of paper because the comb's charge causes a temporary charge separation in the paper, leading to an attractive force.

Key principles

- **Like charges repel:**

Two objects with the same type of charge (both positive or both negative) push away from each other.

- **Opposite charges attract:**

Objects with different charges (one positive and one negative) pull toward each other.

- **Discharge:**

The buildup of static charge will discharge when it can flow from one object to another, often seen as a spark or static zap.

The Structure of Matter

The structure of matter is based on the arrangement of atoms, which are made of protons, neutrons, and electrons. Protons and neutrons are in the nucleus, while electrons orbit it. The number of protons determines the element. Atoms bond to form molecules, and their arrangement and bonding determine matter's physical state (solid, liquid, or gas) and properties, such as shape, size, and color.

Atomic structure

- **Atoms:** The basic building blocks of matter.
- **Nucleus:** The central part of an atom, containing positively charged protons and neutral neutrons.
- **Electrons:** Negatively charged particles that orbit the nucleus.

- **Elements:** Defined by the number of protons in the nucleus.
- **Molecules:** Formed when two or more atoms bond together.

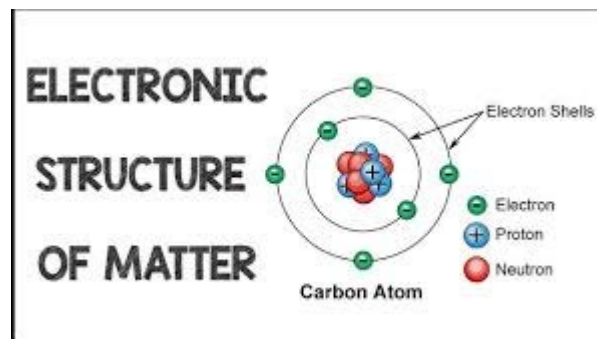
Arrangement and states of matter

- **Solids:** Atoms are tightly packed in a fixed arrangement and only vibrate.
- **Liquids:** Atoms are more spread out and can move around each other.
- **Gases:** Atoms are very far apart and move freely and randomly.
- **Plasma:** Similar to a gas, but consists of charged particles.

पदार्थ की संरचना परमाणुओं की व्यवस्था पर आधारित होती है, जो प्रोटॉन, न्यूट्रॉन और इलेक्ट्रॉन से बने होते हैं। प्रोटॉन और न्यूट्रॉन नाभिक में होते हैं, जबकि इलेक्ट्रॉन उसकी परिक्रमा करते हैं। प्रोटॉन की संख्या तत्व का निर्धारण करती है। परमाणु आपस में जुड़कर अणु बनाते हैं, और उनकी व्यवस्था और बंधन पदार्थ की भौतिक अवस्था (ठोस, द्रव या गैस) और आकार, माप और रंग जैसे गुणों को निर्धारित करते हैं।

परमाणु संरचना

- **परमाणु:** पदार्थ के मूल निर्माण खंड।
- **नाभिक:** परमाणु का केंद्रीय भाग, जिसमें धनात्मक आवेशित प्रोटॉन और उदासीन न्यूट्रॉन होते हैं।
- **इलेक्ट्रॉन:** ऋणात्मक आवेशित कण जो नाभिक की परिक्रमा करते हैं।
- **तत्व:** नाभिक में प्रोटॉन की संख्या द्वारा परिभाषित।
- **अणु:** दो या दो से अधिक परमाणुओं के आपस में बंध जाने से बनते हैं।



The three main parts of an atom

Particle	Charge	Location	Role
Proton	Positive (+1)	In the nucleus	Defines what element the atom is. For example, any atom with 6 protons is always carbon.
Neutron	Neutral (0)	In the nucleus	Adds mass to the atom. The number of neutrons can change, creating different versions of an element called isotopes.
Electron	Negative (-1)	Orbiting the nucleus	Determines how the atom will react with other atoms. Its negative charge balances out the positive charge of the protons.

Energy Shells

Energy shells, or electron shells, are distinct regions around an atom's nucleus where electrons are likely to be found, each with a fixed energy level. They are designated by numbers (1, 2, 3, ...) or letters (K, L, M, ...) moving away from the nucleus, with the innermost shell (K or 1) having the lowest energy. Each shell has a maximum number of electrons it can hold, following the formula

$2n^2$

$2n^2$

Characteristics of energy shells

- **Numbered and lettered:**

Shells are numbered 1, 2, 3, and so on, or are labeled with letters K, L, M, N, etc., in order of increasing distance from the nucleus.

- **Energy levels:**

Each shell represents a specific energy level; the energy increases as the distance from the nucleus increases.

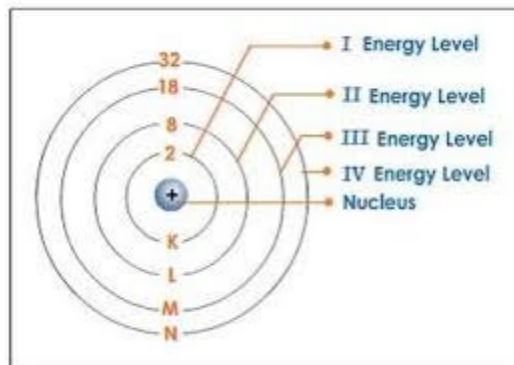
- **Fixed electron capacity:**

Every shell can hold only a fixed number of electrons:

- **K shell (n=1):** Can hold up to 2 electrons.
- **L shell (n=2):** Can hold up to 8 electrons.
- **M shell (n=3):** Can hold up to 18 electrons.
- **The general formula is**

$2n^2$

$2n^2$



Shell	Quantum No. (n)	Maximum number of electrons ($2n^2$)
K	1	$2 * 1^2 = 2$
L	2	$2 * 2^2 = 8$
M	3	$2 * 3^2 = 18$
N	4	$2 * 4^2 = 32$

ऊर्जा कोश, या इलेक्ट्रॉन कोश, किसी परमाणु के नाभिक के चारों ओर विशिष्ट क्षेत्र होते हैं, जहां इलेक्ट्रॉन पाए जाने की संभावना होती है, जिनमें से प्रत्येक का ऊर्जा स्तर निश्चित होता है। इन्हें संख्याओं (1, 2, 3, ...) या अक्षरों (K, L, M, ...) द्वारा नामित किया जाता है जो नाभिक से दूर जाते हैं, तथा सबसे भीतरी कोश (K या 1) में सबसे कम ऊर्जा होती है। प्रत्येक शेल में इलेक्ट्रॉनों की एक अधिकतम संख्या होती है जिसे वह धारण कर सकता है, सूत्र

$2n^2$

$2n^2$

का अनुसरण करते हुए, जहाँ

n

n

शेल संख्या है।

ऊर्जा कोशों की विशेषताएँ

- क्रमांकित एवं अक्षरांकित:

कोशों को 1, 2, 3 आदि क्रमांकित किया जाता है, या नाभिक से बढ़ती दूरी के क्रम में K, L, M, N आदि अक्षरों से लेबल किया जाता है।

- ऊर्जा स्तर:

प्रत्येक शैल एक विशिष्ट ऊर्जा स्तर का प्रतिनिधित्व करता है; नाभिक से दूरी बढ़ने पर ऊर्जा बढ़ती है।

- निश्चित इलेक्ट्रॉन क्षमता:

प्रत्येक कोश केवल एक निश्चित संख्या में इलेक्ट्रॉन धारण कर सकता है:

- K शैल ($n=1$): 2 इलेक्ट्रॉन तक धारण कर सकता है.
- एल शैल ($n=2$): 8 इलेक्ट्रॉन तक धारण कर सकता है।
- एम शैल ($n=3$): 18 इलेक्ट्रॉन तक धारण कर सकता है।
- सामान्य सूत्र है

$2n^2$ n वर्ग

$2n^2$

इलेक्ट्रॉन: n th वें शैल के लिए.

Conductors, Insulators and Semiconductors

चालक, कुचालक और अर्धचालक अपनी विद्युत चालकता के आधार पर पदार्थों की श्रेणियाँ हैं। चालक मुक्त इलेक्ट्रॉनों की उच्च संख्या के कारण विद्युत को आसानी से प्रवाहित होने देते हैं, कुचालक उच्च प्रतिरोधकता और संयोजकता तथा चालन बैंड के बीच बड़े ऊर्जा अंतराल के कारण विद्युत प्रवाह का प्रतिरोध करते हैं, और अर्धचालकों की चालकता इन दोनों के बीच होती है।

कंडक्टर

- परिभाषा: वे पदार्थ जो बहुत कम प्रतिरोध के साथ विद्युत का संचालन करते हैं।
- क्रियाविधि: संयोजकता और चालन बैंड एक दूसरे पर ओवरलैप होते हैं, जिससे इलेक्ट्रॉनों को स्वतंत्र रूप से घूमने की अनुमति मिलती है।
- उदाहरण: तांबा, सोना, चांदी, एल्युमीनियम।
- अनुप्रयोग: वायरिंग और विद्युत संचरण।

रोधक

- परिभाषा: वे पदार्थ जो विद्युत प्रवाह का प्रतिरोध करते हैं तथा जिनकी विद्युत प्रतिरोधकता बहुत अधिक होती है।
- क्रियाविधि: संयोजकता बैंड और चालन बैंड के बीच एक बड़ा ऊर्जा अंतराल होता है, जिससे इलेक्ट्रॉनों का चलना मुश्किल हो जाता है।
- उदाहरण: रबर, कांच, प्लास्टिक, सिरेमिक।
- अनुप्रयोग: विद्युत इन्सुलेशन और सुरक्षा, जैसे कि तारों या विद्युत उपकरणों पर आवरण।

अर्धचालक

- परिभाषा: चालक और कुचालक के बीच विद्युत चालकता वाली सामग्री।
- क्रियाविधि: संयोजकता और चालन बैंड एक छोटे ऊर्जा अंतराल द्वारा अलग होते हैं। उनकी चालकता को, उदाहरण के लिए, तापमान बढ़ाकर या अशुद्धियाँ मिलाकर संशोधित किया जा सकता है।
- उदाहरण: सिलिकॉन, जर्मेनियम, गैलियम आर्सेनाइड।
- अनुप्रयोग: ट्रांजिस्टर, डायोड और एकीकृत सर्किट जैसे इलेक्ट्रॉनिक घटकों को बनाने के लिए उपयोग किया जाता है, जो आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक्स का आधार बनता है।

Conductors, insulators, and semiconductors are categories of materials based on their electrical conductivity. Conductors allow electricity to flow easily due to a high number of free electrons, insulators resist electrical flow due to a high resistivity and large energy gap between valence and conduction bands, and semiconductors have a conductivity that falls between the two.

Conductors

- **Definition:** Materials that conduct electricity with very low resistance.
- **Mechanism:** The valence and conduction bands overlap, allowing electrons to move freely.
- **Examples:** Copper, gold, silver, aluminum.
- **Applications:** Wiring and power transmission.

Insulators

- **Definition:** Materials that resist the flow of electricity and have very high electrical resistivity.
- **Mechanism:** There is a large energy gap between the valence band and the conduction band, making it difficult for electrons to move.
- **Examples:** Rubber, glass, plastic, ceramic.
- **Applications:** Electrical insulation and safety, such as the sheathing on wires or on electrical equipment.

Semiconductors

- **Definition:** Materials with electrical conductivity between that of a conductor and an insulator.
- **Mechanism:** The valence and conduction bands are separated by a small energy gap. Their conductivity can be modified, for example, by increasing the temperature or adding impurities.
- **Examples:** Silicon, germanium, gallium arsenide.
- **Applications:** Used to create electronic components like transistors, diodes, and integrated circuits, forming the basis of modern electronics.