CSJM University Kanpur में B.Sc. Part 1 के Physics Subject में 3rd paper का title है circuit fundamental and basic electronics.

आज हम **Electronics में semiconductors** पर चर्चा करेंगें। **Conductivity** (चालकता) या **Resistivity** (प्रतिरोधकता) के आधार पर हम **solids को mainly** (मुख्यतः) तीन भागों में बांट सकते है– **कुचालक अर्धचालक**

Conductors (Good Conductors चालक

Msulators (Bad Conductors कुचालक

Semiconductors अर्धचालक

We know that metals like, Cu( ) And Al ( ) are good conductors for the flow of electric current

low Resistivity = 10^{-6} Ωm

For insulators such as ceramic लकड़ी या **plastic Resistivity is very high. So that no electric current can flow through them= 10^{-10} Ωm**

Conductivity Nil तीसरा **material** है **semiconductor** जैसा कि इसके नाम से ही पता चलता है कि **semiconductor** की **Resistivity** इन दोनों **(C&I)** के बीच की **=10^{-1} Ωm** की होती है **low temperature** पर एक **semiconductor** भी

insulator की तरह ही **behave** करता है। अर्थात **low temperature** पर किसी **semiconductor** से **electric current flow** नही करता है।

Semiconductors से **related** यहां **2 important factors** है। पहला तो **Effect of temperature and 2nd is mixing of impurities.**किसी भी **Good conductors** की **resistivity** उसका **temperature** बढ़ने पर बढ़ जाती है ये किसी भी का **conductor** एक बड़ा **drawback** कि जबकि **Semiconductors** की प्रतिरोधता उसका **temperature** बढ़ने पर कम हो जाती है अर्थात **low temp.** पर जो **Semiconductors insulator** की तरह **behave** करता है। वहीं **temp** बढ़ने पर उसकी **conductivity** उसकी चालकता बढ़ जाती है **so that we say that semiconductors have negative temp. co-efficient of resistance.**

इसी तरह जब किसी **metal** में कोई **impurity add** की जाये या किसी और **metal** को **mix** करके कोई **alloy** बनाया जाये तो उसकी **conductivity** में कोई **major changes** नहीं आते है उसकी **physical properties change** हो सकती है, उसकी **strength** बढ़ सकती है। या फिर **manufacturing cost** की कम हो सकती है। जबकि किसी **pure semiconductor** की कोई और **element mix** करें तो उसकी **conductivity**

तेजी से बढ़ती है। **semiconductors** के ये दो **important features** उन्हें **conductors** से ज्यादा **useful** और **special** बनाते है।

अब हम **solids** का **classification, energy level** और **energy bands** के **terms** में करेंगें।

हमने पढ़ा हुआ है कि– किसी **atom** के **center** में **+ive nucleus** होता जिसमें **proton** व **neutron** होते है तथा **nucleus** के चारों ओर **orbits** मे **electron** चक्कर लगाते है।

निश्चित पहले **orbit** में **max. 2,** दूसरें में 8 **3rd 18** हर **orbit** में **electrons** एक **certain fixed** होती है। जितना बड़ा **orbit** होगा। उसमें **electrons** की उतनी ही अधिक **energy** होगी। यदि किसी **electron** को **lower orbit** से **higher orbit** में **shift** करना हो तो दोनों **orbits** की **energy** में जो **difference** हैं उतनी **extra energy, electron** को देनी पड़ेगी **only then that electron can go the higher energy orbit.** यहां हर **orbit** की **energy** को **energy level** से **represent** करते है। इस प्रकार **first orbit** को **Ist E.L., second orbit** को **2nd E.L.** और तीसरे **orbit** को **3rd E.L.**से प्रदर्शित करते है।

So larger the orbit of an electron, greater is its energy and higher is the energy level.

जब किसी **Solid**की बात करते है तो जो पास पास **atoms** होते है। यानि **Closely packed neighboring atoms** के एक दूसरे पर

अपना अपना प्रभाव डालते है। सभी **atoms** के **first orbit** की **energies** की **range** को **Ist enengy band** से **represent** करते है।

Valance Band, conduction band, F.E.G

Msulators	**large gap**
Conductors	**over lapping**
Semiconductors	**V.B. filled**
	C.B. Endlofy
Si (14)	**2, 8, 14**
Ge (32)	**2, 8, 18, 4**

Si 3rd orbit the energy is represented by V.B. and its value 0.7 eV जबकि **C.B.** की **energy 1.8 eV** होती है। इसलिये किसी **electron V.B.** से **C.B.** तक ले जाने के लिये इन दोनों की **energy** का **Difference** यानि कि **1.8-0.7=1.1 eV energy** देनी पड़ेगी। यदि **1.1 eV energy Si** के लिए **F.E.G. energy** की होती है।

Ge (32) : 2, 8, 18, 4 FEG 0.7 eV

Mtrinsic	**pure**
Extrinsic	**doping**
Penta valent	**Arsenic(33) 2, 8, 18, 5**
	Antimony (51)

Trivalent **Gallium (31) 2, 8, 18, 3**

Mdium (49)

Mr. Sagar Kanujia 8299035074

= 29 June 2017 thur. 06:00 PM

100.3 FM AIR Kanpur

Dr. Sanjay Kr. Sharma

Associate Prof.

Dept of Phys, D.B.S. College, Kanpur

Has been teaching physics since April 1988.

Secretary of Indian association of physics teachers (AIPT)

Managing editor of bulletin of IAPT a monthly journal of physics education

Founder member of Anveshika in Kanpur where teachers and students learn concepts of physics with a spirit of "learning by doing"

Performed many science shows for the students and worked as mentor in INSPIRE programme.

Immuliate past secretary and of present EC Member of IETE " institution of electronic & telecommunication engineers

Research field is ultrasonic's (Two research scholars are passing Ph.D.)