

semiconductor

Intrinsic Semiconductor
(શુદ્ધ અર્ધચાલક)

↓
ex-Si, Ge

Extrinsic semiconductor
(અશુદ્ધ અર્ધચાલક)

n-Type
↓
Pentavalent Impurity
ex-P.

p-Type
↓
Trivalent Impurity
ex-B, Al

n-Type semiconductor \rightarrow Pentavalent Impurity

\rightarrow majority charge carrier \rightarrow electron

\rightarrow minority \rightarrow Holes

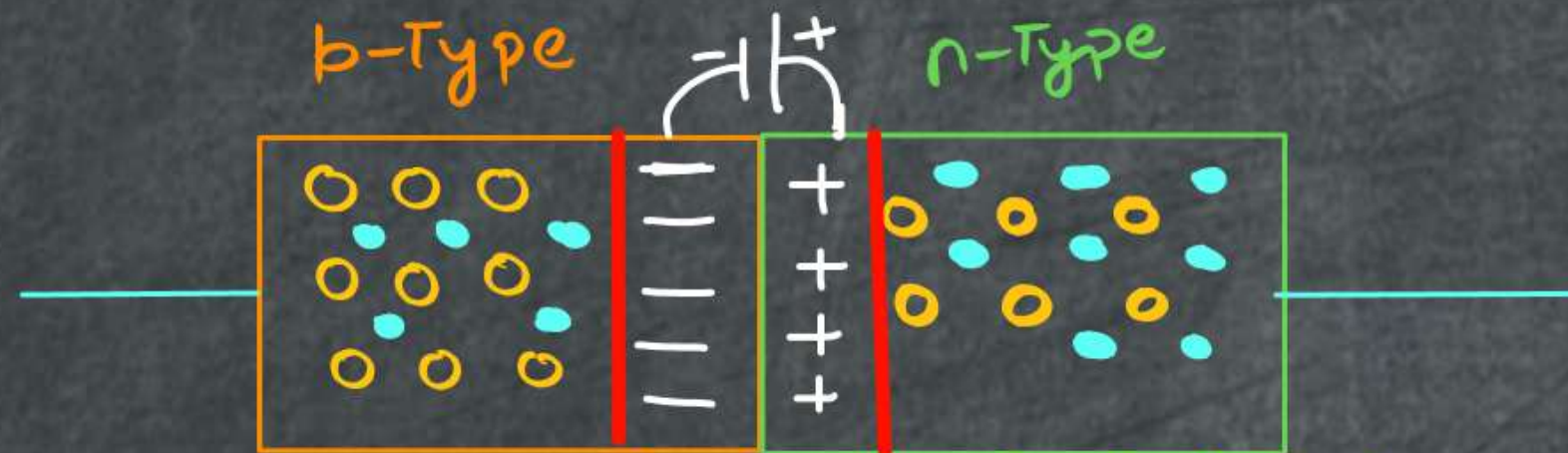
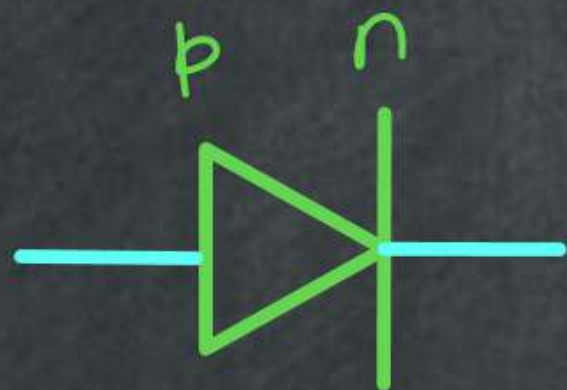
p-Type semiconductor \rightarrow Trivalent Impurity

\rightarrow majority charge carrier \rightarrow Holes

\rightarrow minority \rightarrow electron

p-n junction $\Rightarrow V_B \begin{cases} \text{Si} \rightarrow 0.7V \\ \text{Ge} \rightarrow 0.3V \end{cases}$

Hole $\rightarrow +ve$
 $e^- \rightarrow -ve$



\longleftrightarrow depletion layer

\rightarrow diffusion current (majority charge के कारण)
(विसरण धारा)

drift current \leftarrow
(minority charges के कारण)

p-n जंक्शन (p-n Junction)

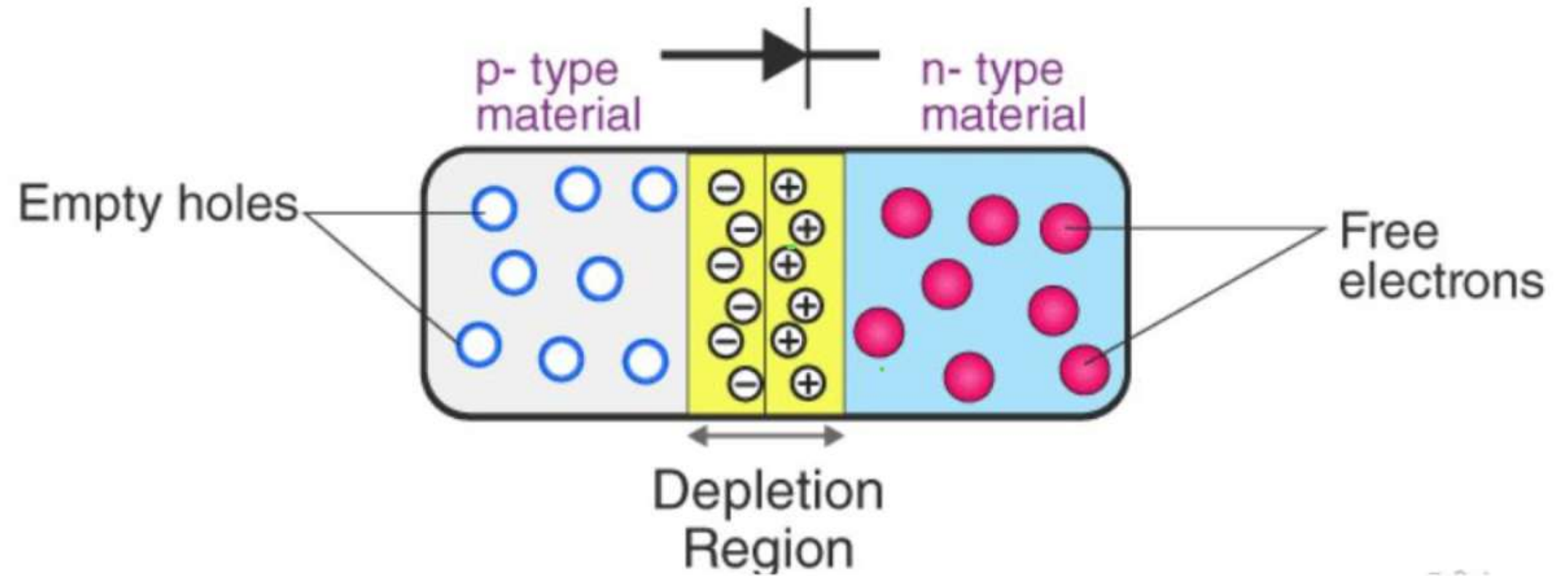
PN जंक्शन अर्द्धचालक (Semiconductor) डिवाइस का एक मूलभूत घटक है, जिसे डायोड (Diode), ट्रांजिस्टर (Transistor), और ICs जैसी कई इलेक्ट्रॉनिक युक्तियों (Devices) में उपयोग किया जाता है।

The PN junction is a fundamental component of semiconductor devices and is used in many electronic devices such as diodes, transistors, and ICs.

यह P-प्रकार (P-Type) और N-प्रकार (N-Type) अर्द्धचालकों के बीच बनने वाली सीमा (Boundary) होती है।

This is the boundary formed between P-type and N-type semiconductors.

p-n जंक्शन (p-n Junction)



pn जंक्शन का निर्माण (Formation of pn Junction)

pn जंक्शन तब बनता है जब p-प्रकार और n-प्रकार अर्द्धचालकों को एक साथ जोड़ा जाता है।

A pn junction is formed when p-type and n-type semiconductors are joined together.

p-प्रकार अर्द्धचालक में छिद्र (Holes) की अधिकता होती है, जबकि n-प्रकार अर्द्धचालक में मुक्त इलेक्ट्रॉनों (Free Electrons) की अधिकता होती है।

p-type semiconductors have an abundance of holes, whereas n-type semiconductors have an abundance of free electrons.

- जैसे ही p और n -टाइप अर्द्धचालकों को जोड़ा जाता है, मुक्त इलेक्ट्रॉन n -क्षेत्र से p -क्षेत्र की ओर प्रवाहित होने लगते हैं और छिद्र p -क्षेत्र से n -क्षेत्र की ओर जाने लगते हैं।
- *As soon as p and n -type semiconductors are connected, free electrons start flowing from n -region to p -region and holes start moving from p -region to n -region.*
- इस आवेश वाहकों (Charge Carriers) के प्रवाह को विसरण प्रक्रिया (Diffusion Process) कहा जाता है।
- *This flow of charge carriers is called diffusion process.*

- जब इलेक्ट्रॉन और छिद्र आपस में मिलते हैं, तो वे एक-दूसरे को निष्प्रभावी (Neutralize) कर देते हैं, जिससे एक विशेष क्षेत्र का निर्माण होता है। जिसे रिक्ति क्षेत्र (Depletion Region) कहा जाता है।
- When electrons and holes meet, they neutralize each other, creating a special region. Which is called depletion region.
- रिक्ति क्षेत्र में n -क्षेत्र धनात्मक (+) और p -क्षेत्र ऋणात्मक (-) हो जाता है।
- In the depletion region the n -region becomes positive (+) and the p -region becomes negative (-).
- इससे आंतरिक विद्युत क्षेत्र (Electric Field) उत्पन्न होता है, जो आवेश वाहकों के और प्रवाह को रोकता है।
- This produces an internal electric field, which prevents further flow of charge carriers.

- आंतरिक विद्युत क्षेत्र एक संभावित अवरोध (Potential Barrier) बनाता है। यह अवरोध सिलिकॉन में $\sim 0.7V$ और जर्मेनियम में $\sim 0.3V$ होता है। इसे पार किए बिना कोई अतिरिक्त प्रवाह नहीं हो सकता।
- The internal electric field creates a potential barrier. This barrier is $\sim 0.7V$ in silicon and $\sim 0.3V$ in germanium. No additional current can flow without crossing it.
- जब विसरण और आंतरिक विद्युत क्षेत्र संतुलन में आ जाते हैं, तो जंक्शन स्थिर हो जाता है। इस स्थिति में, बाहरी वोल्टेज के बिना करंट प्रवाहित नहीं होता।
- When the diffusion and internal electric fields come into equilibrium, the junction becomes stable. In this state, no current flows without an external voltage.

pn जंक्शन डायोड (pn Junction diode)

PN जंक्शन डायोड एक अर्द्धचालक (Semiconductor) डिवाइस है, जो विद्युत धारा को केवल एक दिशा में प्रवाहित करने की अनुमति देता है।

A pn junction diode is a semiconductor device that allows electric current to flow in only one direction.

यह P-टाइप और N-टाइप अर्द्धचालकों को मिलाकर बनाया जाता है।

It is made by mixing p-type and n-type semiconductors.

इसका मुख्य उपयोग रेक्टिफिकेशन (AC को DC में बदलने) और अन्य इलेक्ट्रॉनिक सर्किट्स में किया जाता है।

It is mainly used in rectification (converting AC to DC) and other electronic circuits.