

NEW

Semester - II

FEEE

Chapter - 1 Overview of electronic components

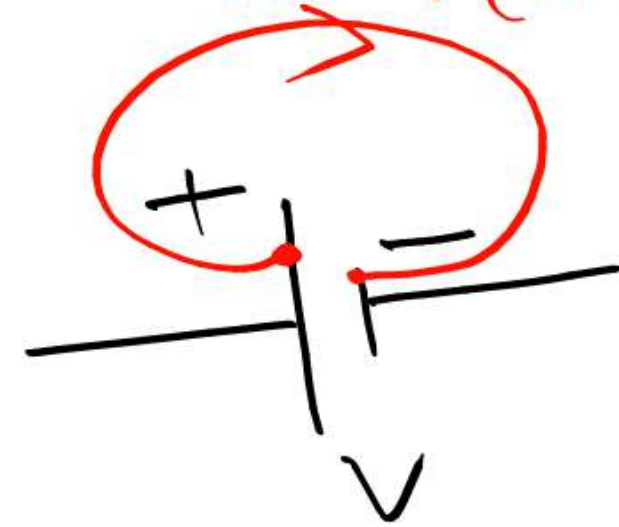
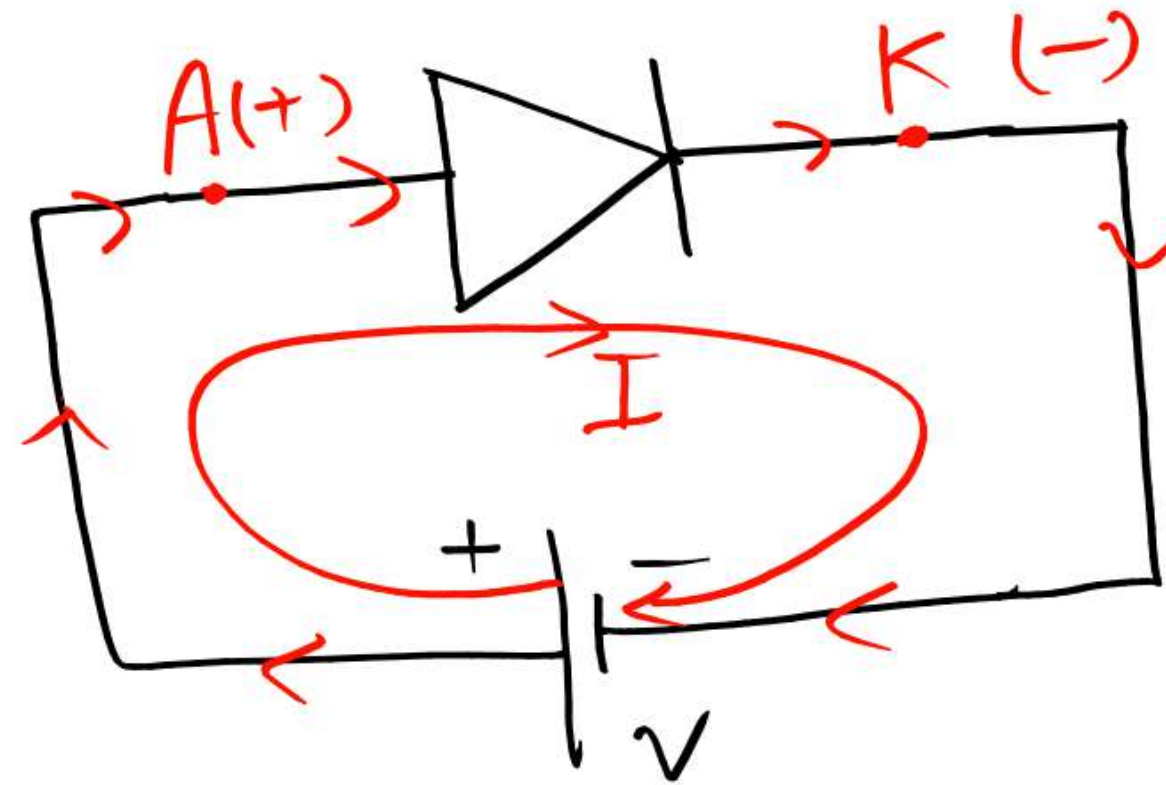
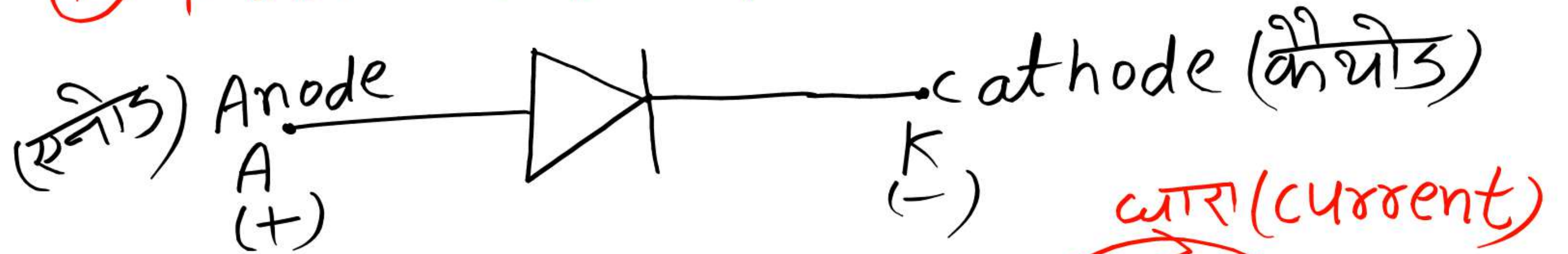
(Active and Passive components, Resistor)^{L-1} (Capacitor, Inductor and their types)^{L-2}
(Introduction to semi-conductor, Intrinsic and Extrinsic semi-conductors)^{L-3} (P-N Junction diode)^{L-4} (forward and reverse bias, V-I characteristics)^{L-5}, Zener diode, LED,
Bipolar Junction Transistor PNP and NPN Transistor and their characteristics.
Basics of FET, MOSFET.

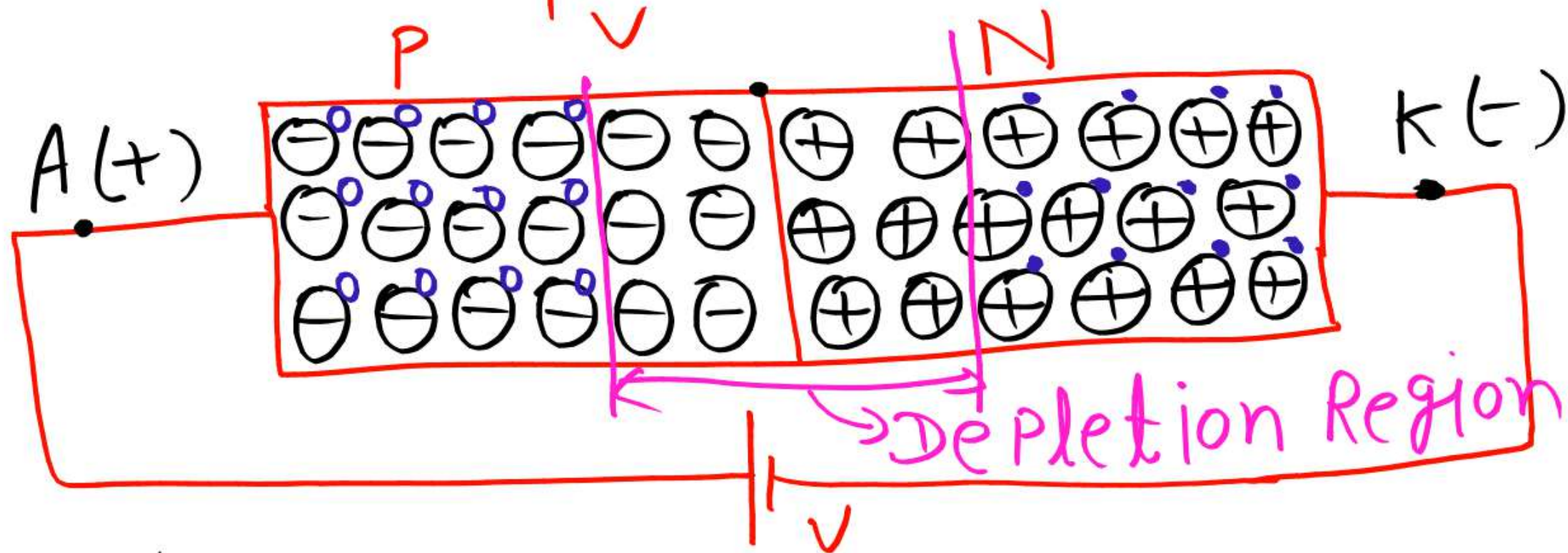
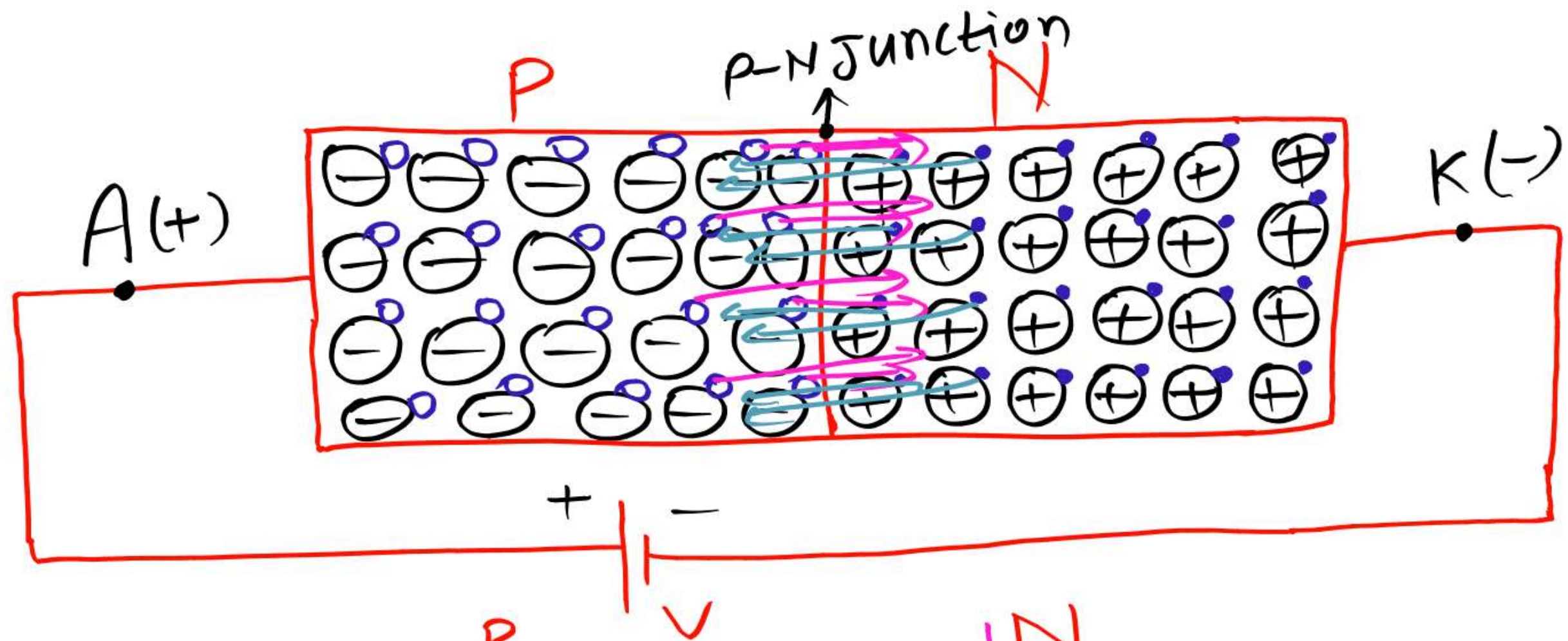
Biasing of P-N Junction Diode

① Forward Bias P-N Junction Diode
(આગ્રા અમિલિત P-N સલ્લિય ડાયોડ)

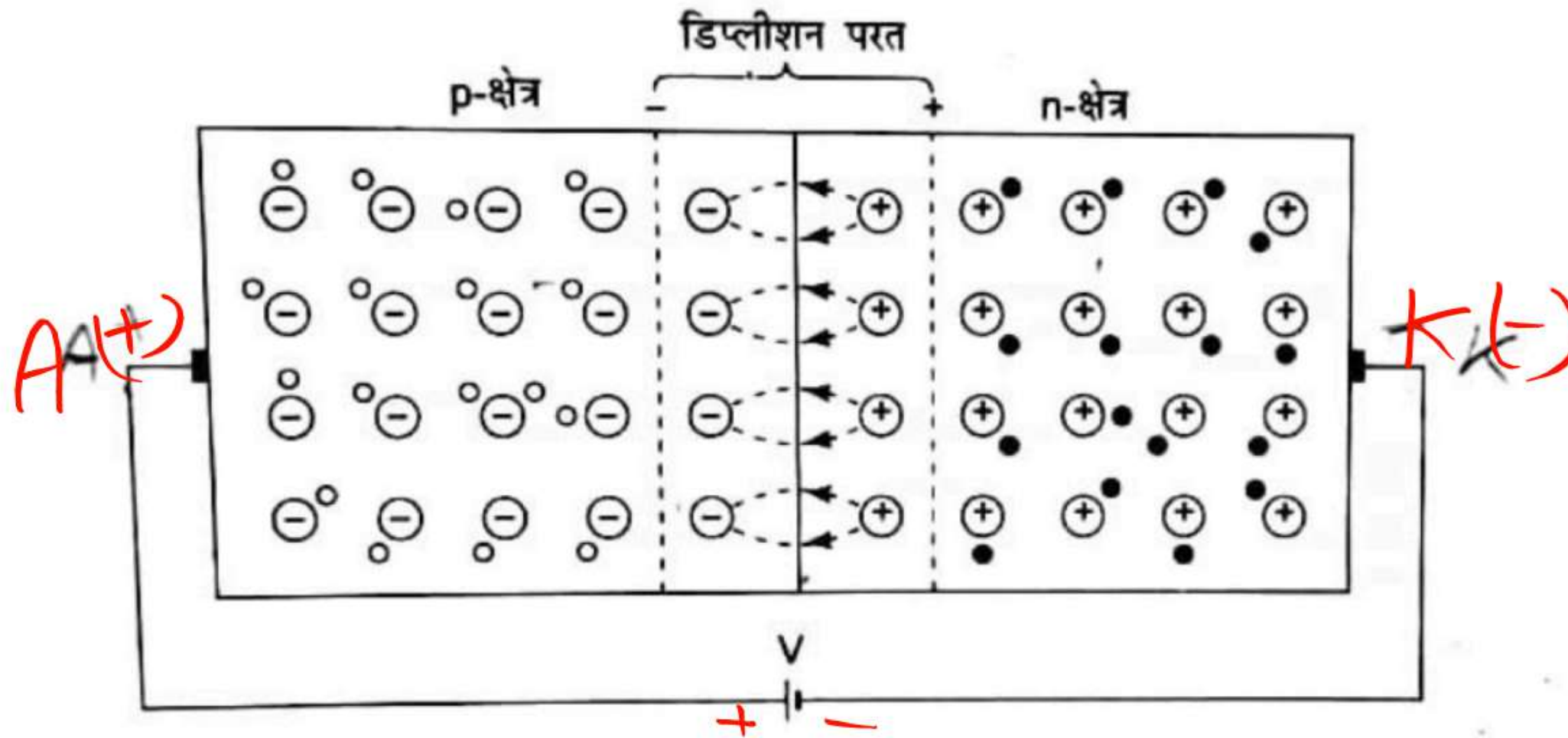
② Reverse Bias P-N Junction Diode
(અરુકમ અમિલિત P-N સલ્લિય ડાયોડ)

① Forward Bias P-N Junction Diode

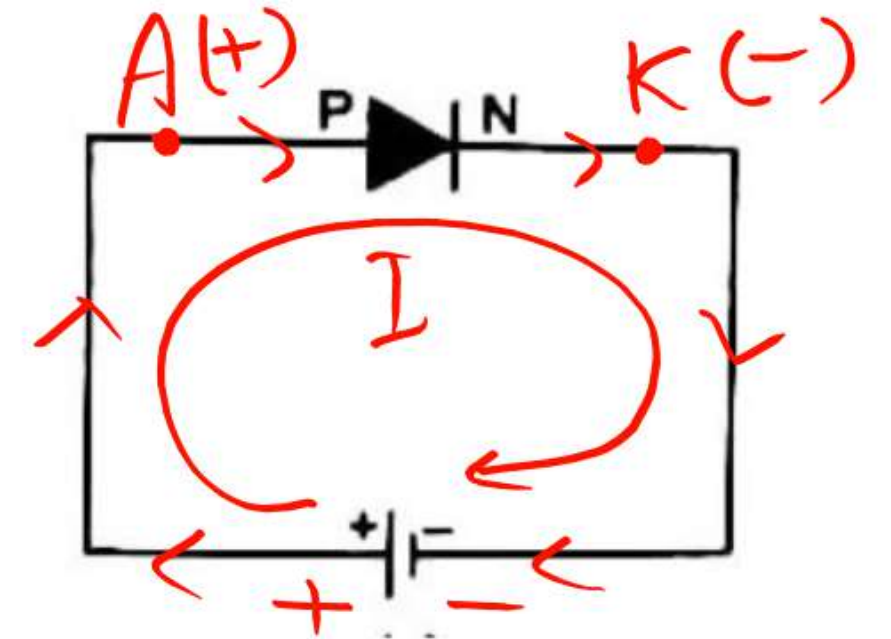




Forward Bias P-N junction diode (अग्र अभिनत P-N संधि डायोड)



चित्र 3.4—अग्र बायस p-n सन्धि डायोड



- जब P-N जंक्शन डायोड में बैटरी की धनात्मक सिरा को P-region (P- क्षेत्र) के एनोड सिरा से जोड़ा जाता है तथा बैटरी के ऋणात्मक सिरा को N- रीजन के कैथोड सिरा से जोड़ा जाता है तो इस प्रकार के कनेक्शन को फॉरवर्ड बायस (अग्र अभिनत) कहा जाता है।

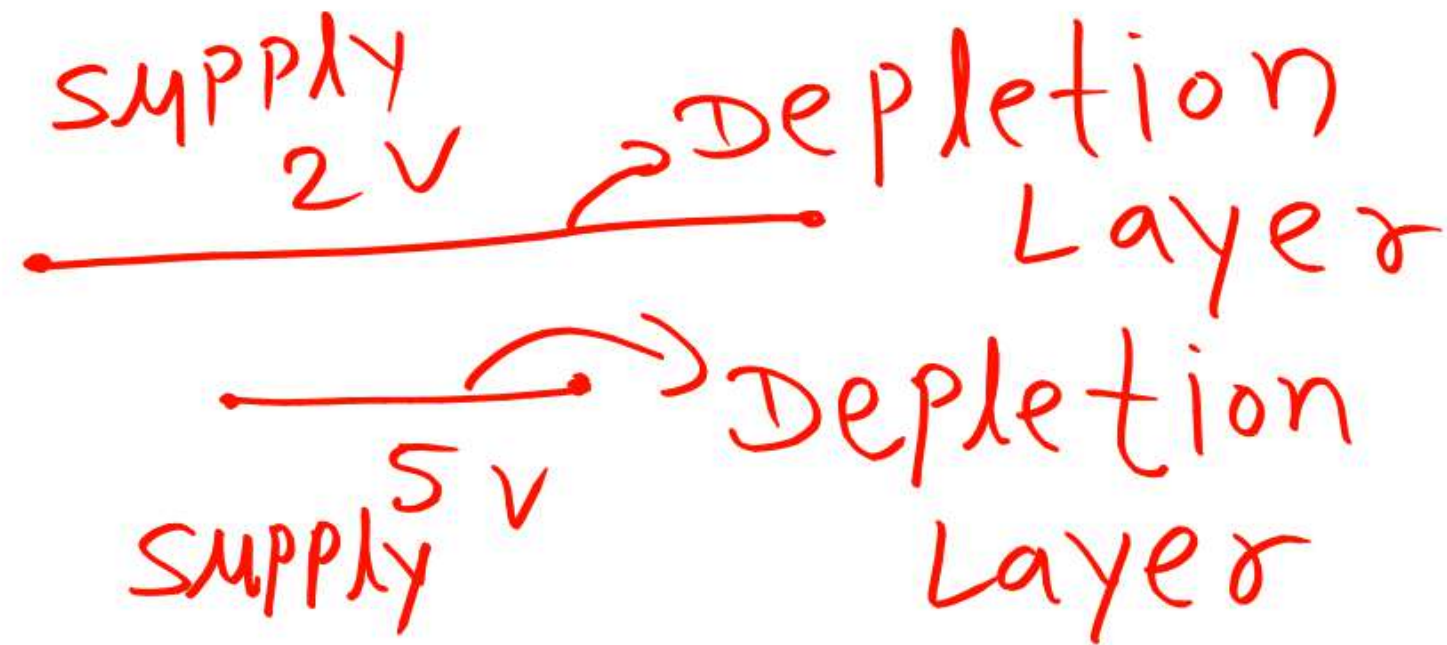
When in a P-N junction diode the positive terminal of the battery is connected to the anode terminal of the P-region and the negative terminal of the battery is connected to the cathode terminal of the N-region, then this type of connection is called forward bias .

- जब हम डायोड को फॉरवर्ड बॉयस में कनेक्ट करते हैं तो बैटरी का धनात्मक टर्मिनल डायोड के P-रीजन में उपस्थित होल्स को जंक्शन की ओर धक्का (push) देता है तथा बैटरी का ऋणात्मक सिरा डायोड के N-रीजन में उपस्थित इलेक्ट्रॉन को जंक्शन की ओर धक्का (push) देता है। जिसके कारण फॉरवर्ड बॉयस में डिप्लेशन लेयर की चौड़ाई कम होती है।

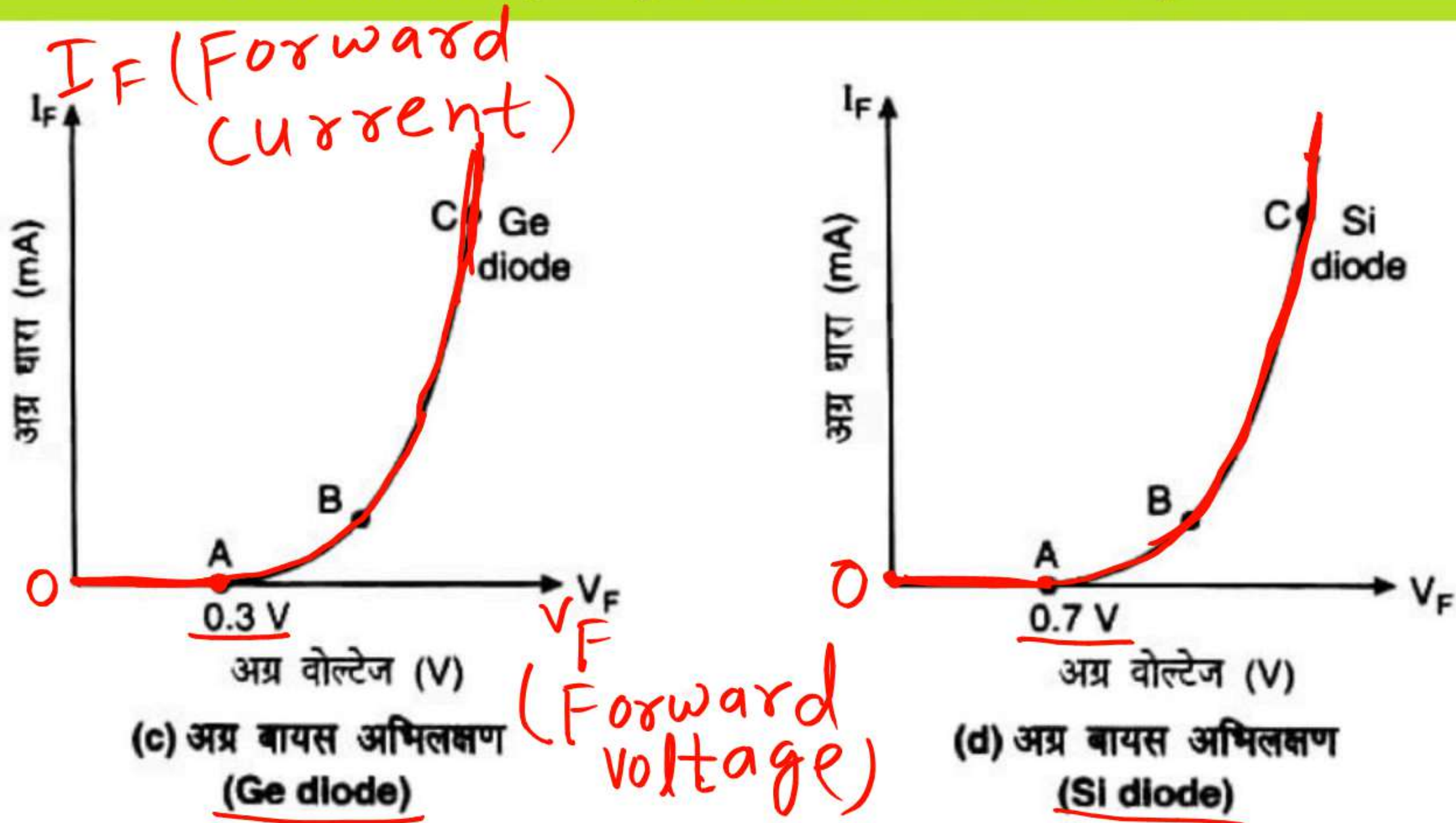
When we connect the diode in forward bias, the positive terminal of the battery pushes the holes present in the P-region of the diode towards the junction and the negative terminal of the battery pushes the electrons present in the N-region of the diode towards the junction. Due to which the width of the depletion layer is reduced in forward bias.

- यदि दिये गए वोल्टेज को अधिक बढ़ाया जाता है तो डिप्लेशन लेयर की चौड़ाई कम हो जाती है क्योंकि मेजोरिटी कैरियर (होल्स तथा इलेक्ट्रॉन) अधिक संख्या में जंक्शन को क्रॉस करता है जिससे सर्किट में तेजी से धारा प्रवाह होने लगती है।

If the applied voltage is increased further, the width of the depletion layer decreases because the majority carriers (holes and electrons) cross the junction in large numbers, due to this reason flow of current is faster in the circuit.

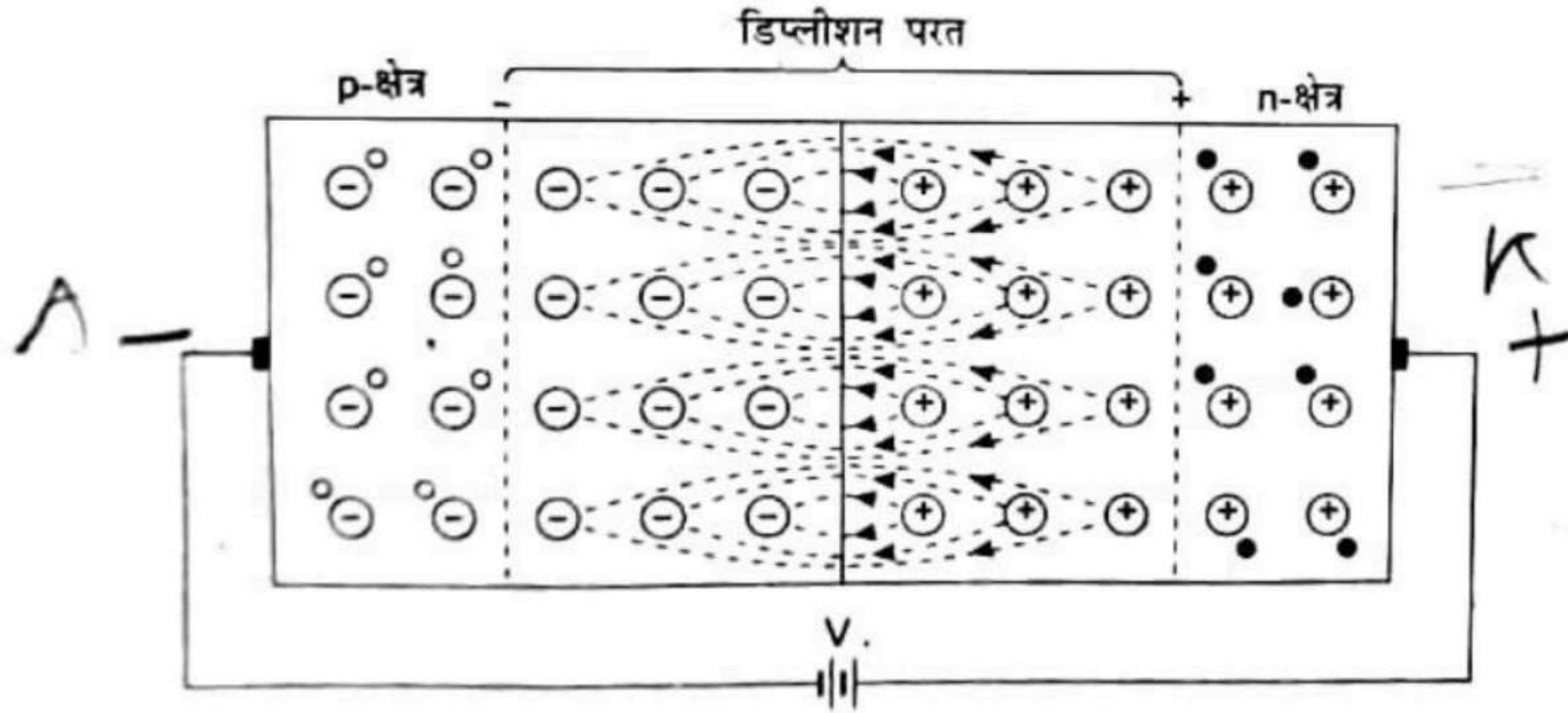


V-I अभिलक्षण (Characteristics)

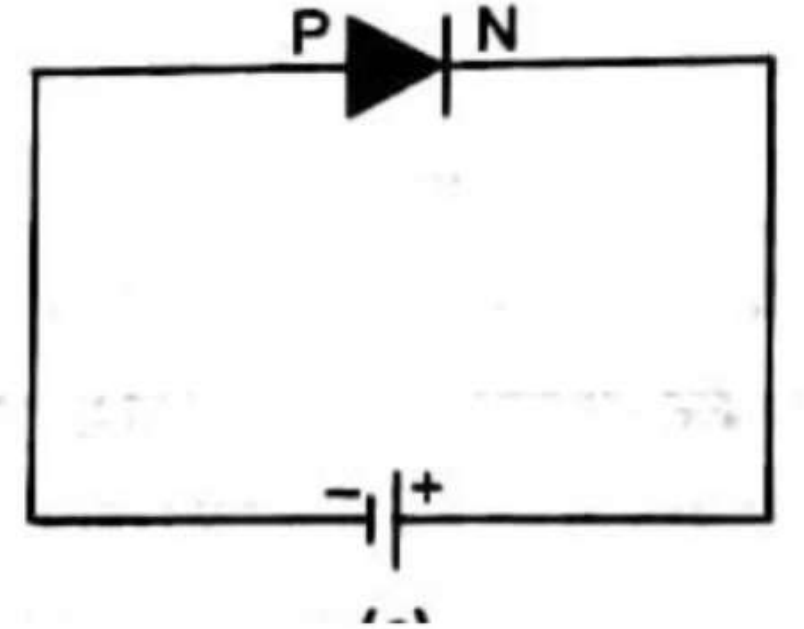


चित्र 1.31-डायोड के अग्र अभिलक्षण खींचना

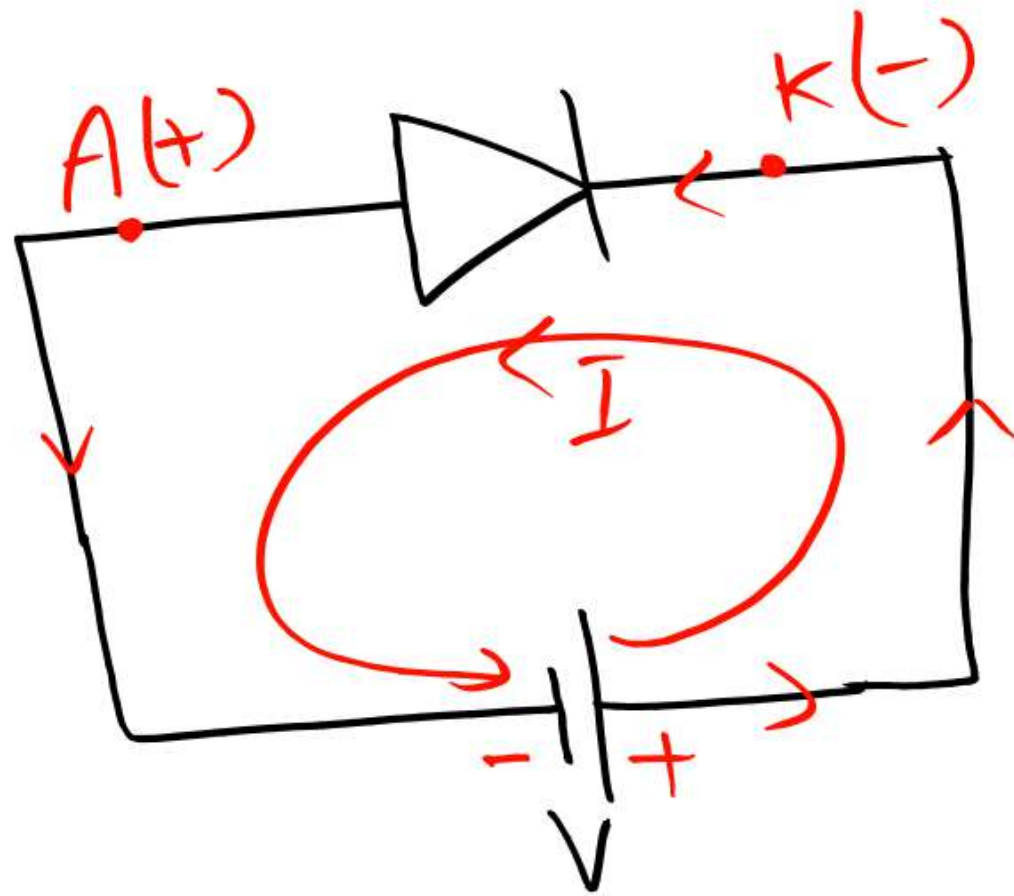
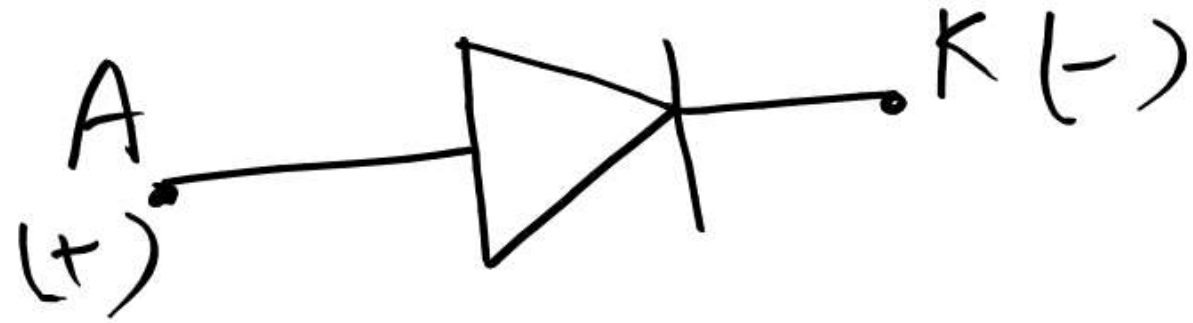
Reverse Bias P-N Junction Diode (उत्क्रम अभिनत P-N सन्धि डायोड)

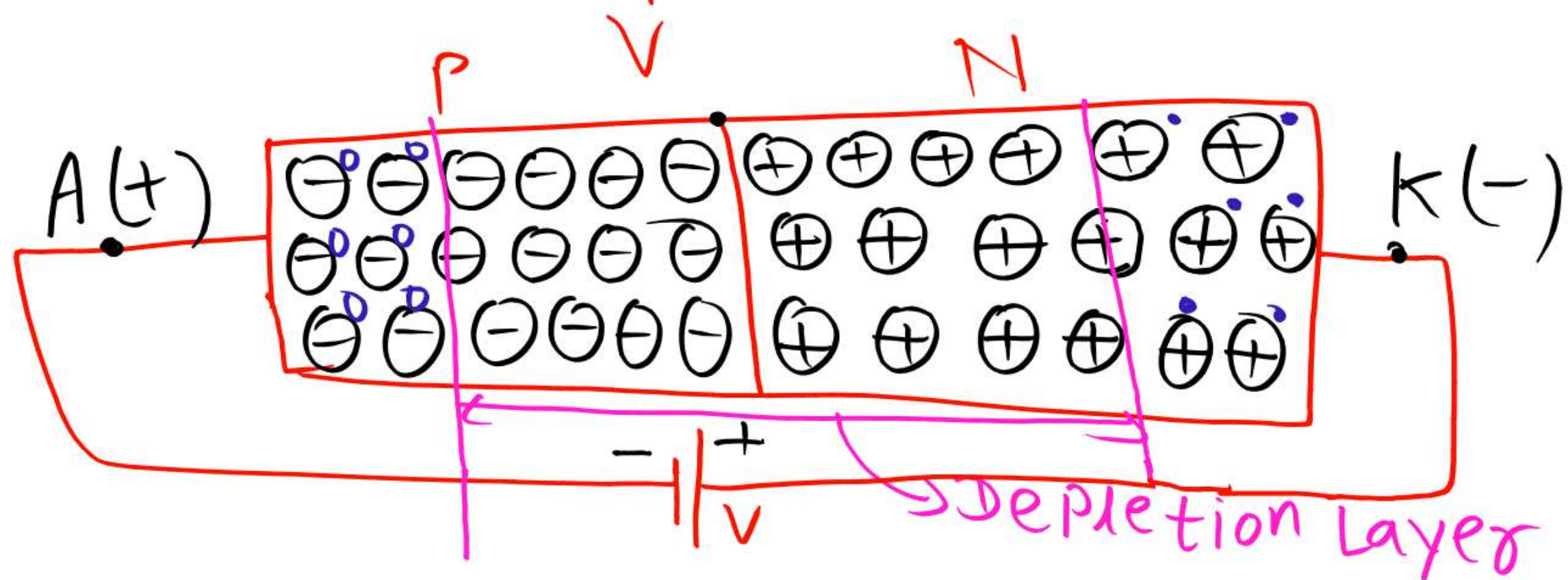
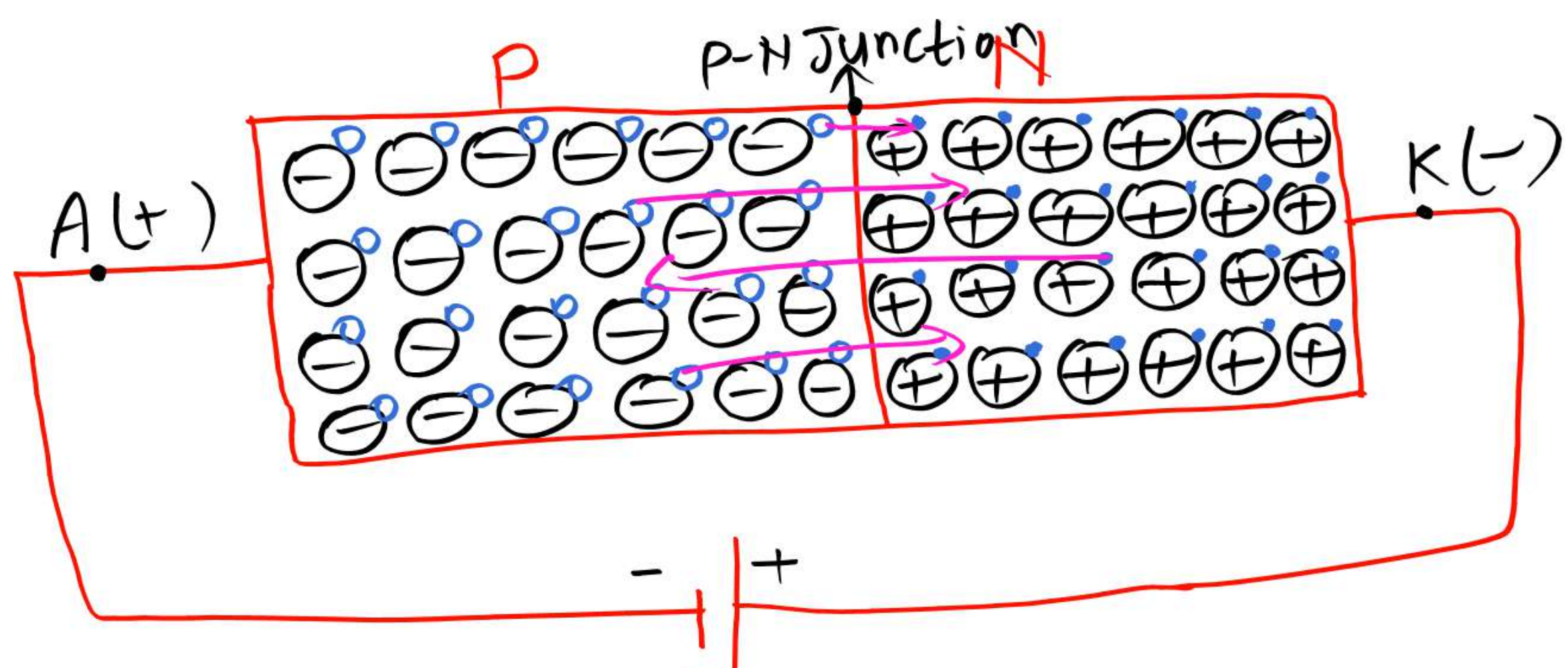


चित्र 3.5—रिवर्स बायस $p-n$ सन्धि डायोड



② Reverse Bias P-N Junction Diode





- जब P-N जंक्शन डायोड में बैटरी के धनात्मक सिरा को N-रीजन के कैथोड सिरा से जोड़ा जाता है तथा बैटरी के ऋणात्मक सिरा को P-रीजन के एनोड सिरा से जोड़ा जाता है तो इस प्रकार के कनेक्शन को रिवर्स बॉयस (~~अभिन्न~~ अभिनत) कहा जाता है।
अभिन्न

When in a P-N junction diode the positive terminal of the battery is connected to the cathode terminal of the N-region and the negative terminal of the battery is connected to the anode terminal of the P-region, then this type of connection is called reverse bias.

- जब हम डायोड को रिवर्स बॉयस में जोड़ते हैं तो बैटरी का धनात्मक सिरा डायोड के N-रीजन में उपस्थित इलेक्ट्रॉन को अपनी ओर (जंक्शन से दूर) खींचता है तथा बैटरी का ऋणात्मक सिरा डायोड के P-रीजन में उपस्थित होल्स को अपनी ओर (जंक्शन से दूर) खींचता है। जिसके कारण रिवर्स बॉयस में डिप्लेशन लेयर की चौड़ाई ज्यादा होती है।

When we connect the diode in reverse bias, the positive terminal of the battery pulls the electrons present in the N-region of the diode towards itself (away from the junction) and the negative terminal of the battery pulls the holes present in the P-region of the diode towards itself (away from the junction). Due to this reason the width of the depletion layer is more in reverse bias.

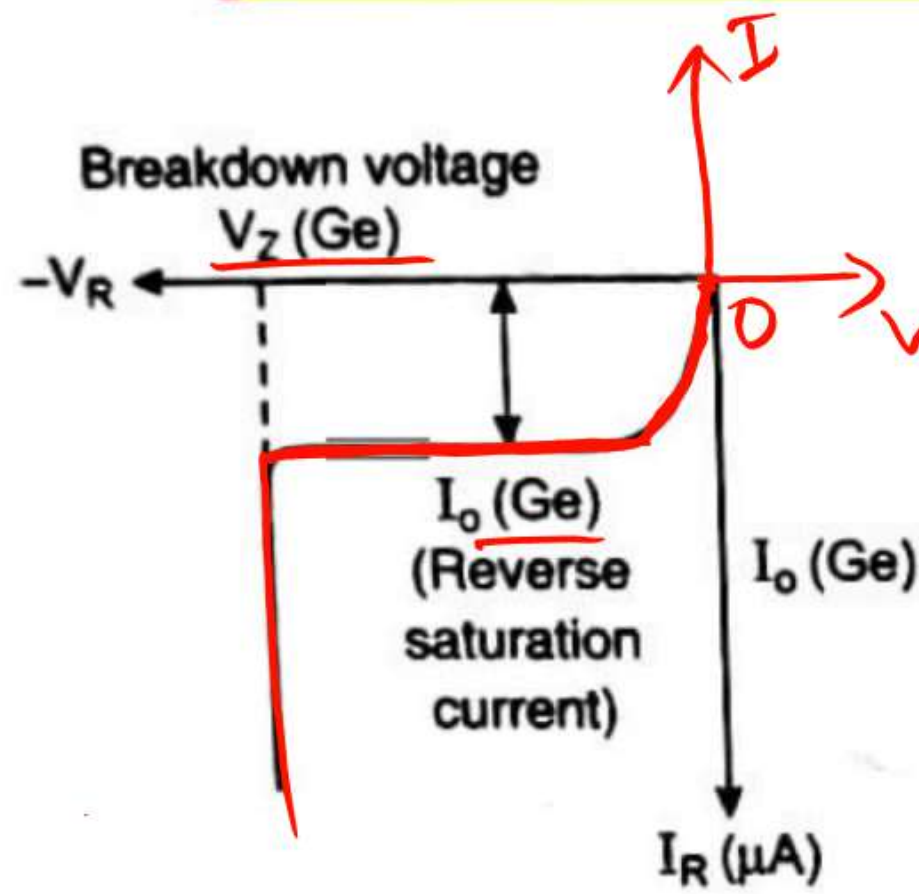
- यदि दिये गए वोल्टेज को अधिक बढ़ाया जाए तो डिप्लेशन लेयर की चौड़ाई बढ़ जाती है क्योंकि मेजोरिटी कैरियर (होल्स तथा इलेक्ट्रॉन) अधिक संख्या में जंक्शन से दूर हो जाता है जिससे सर्किट में कम धारा प्रवाहित होती है।

If the applied voltage is increased the width of the depletion layer increases because the majority carriers (holes and electrons) move away from the junction in large numbers, due to this reason less current flow in the circuit.

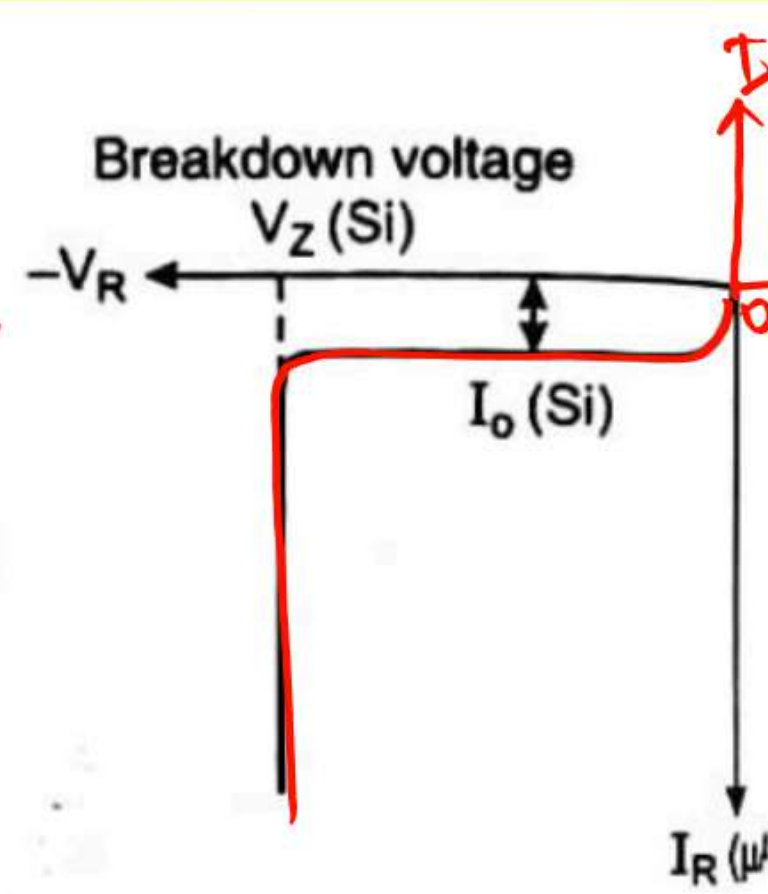
supply 2V → Depletion Layer

supply 5V → Depletion Layer

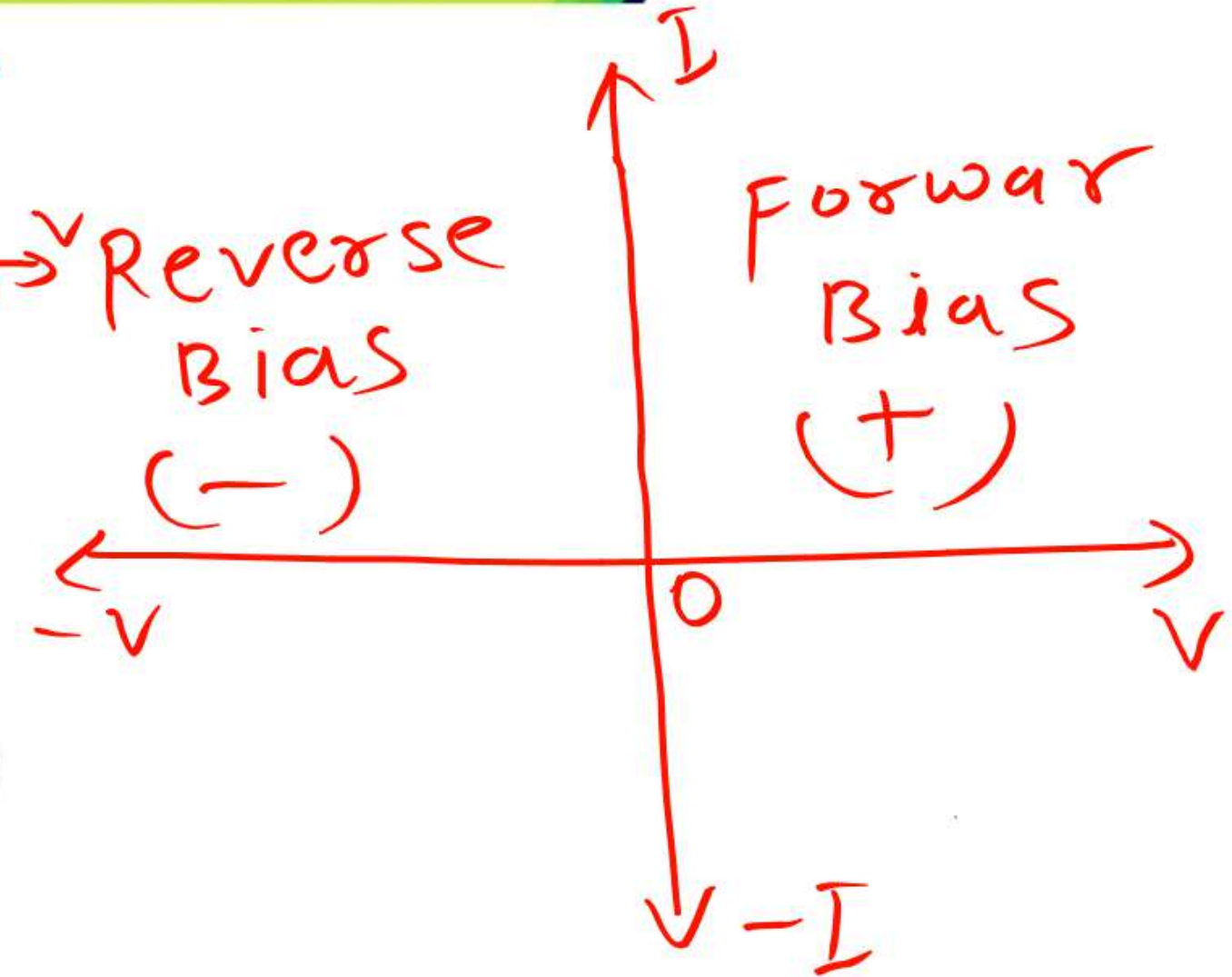
V - I अभिलक्षण (Characteristics)



(b) रिवर्स अभिलक्षण
(Ge diode)



(c) रिवर्स अभिलक्षण
(Si diode)



Depletion Region/Layer (डिप्लेशन रीजन / लेयर)

- डिप्लेशन रीजन वह रीजन होता है जहां इलेक्ट्रॉन तथा होल्स का रिकॉम्बिनेशन स्टार्ट होता है और एक प्रकार का लेयर / रीजन बन जाता है जिसे डिप्लेशन रीजन कहते हैं।

Depletion region is that region where recombination of electrons and holes starts and a type of layer/region is formed which is called depletion region.

- डिप्लीशन लेयर की चौड़ाई (W)

$$\propto \frac{1}{\sqrt{\text{डोपिंग कंसंट्रेशन}}}$$

Depletion layer width (W)

$$\propto \frac{1}{\sqrt{\text{Doping Concentration}}}$$