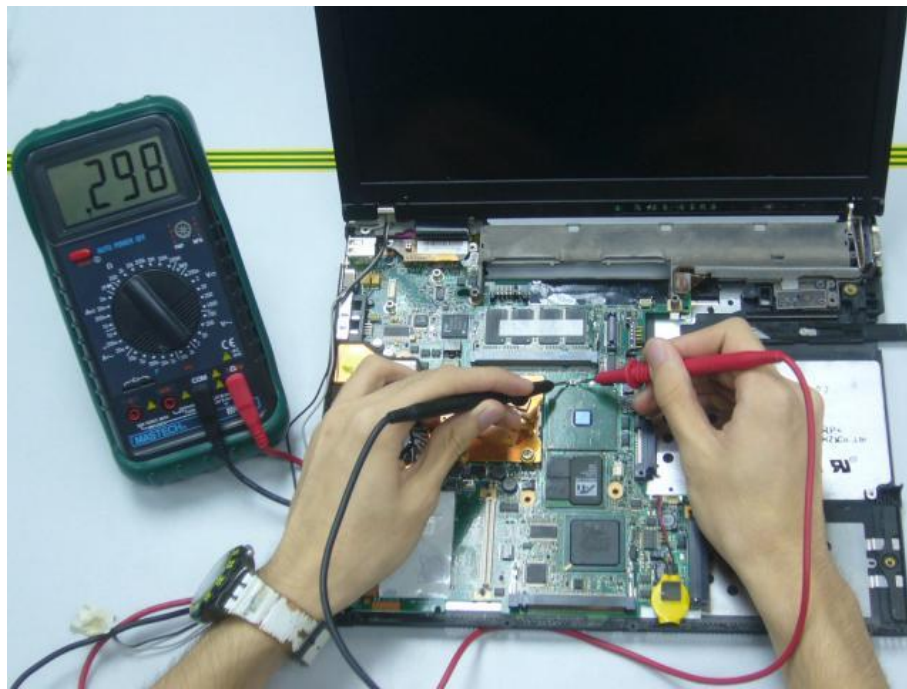




CHƯƠNG 1 : LINH KIỆN BÁN DẪN 2 LỚP VÀ ỨNG DỤNG



Giới thiệu

► **FIGURE 1-1**

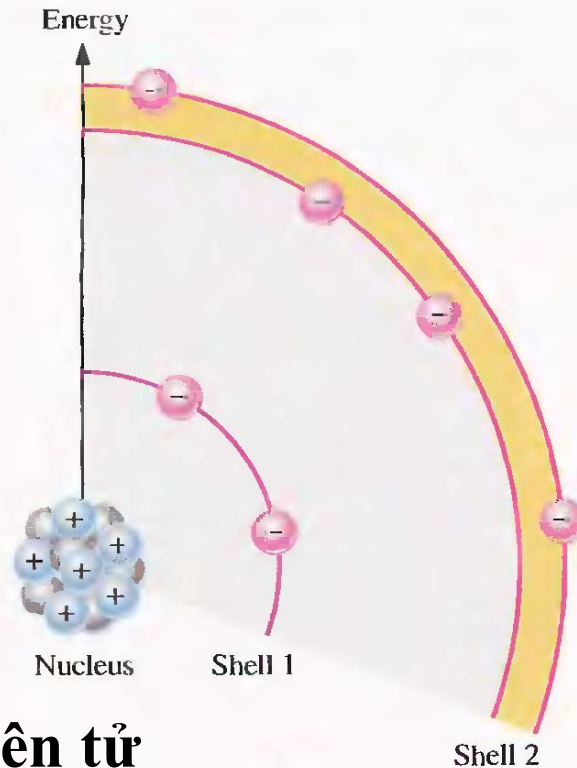
The Bohr model of an atom showing electrons in orbits around the nucleus, which consists of protons and neutrons. The "tails" on the electrons indicate motion.



Electron + Proton Neutron

► **FIGURE 1-3**

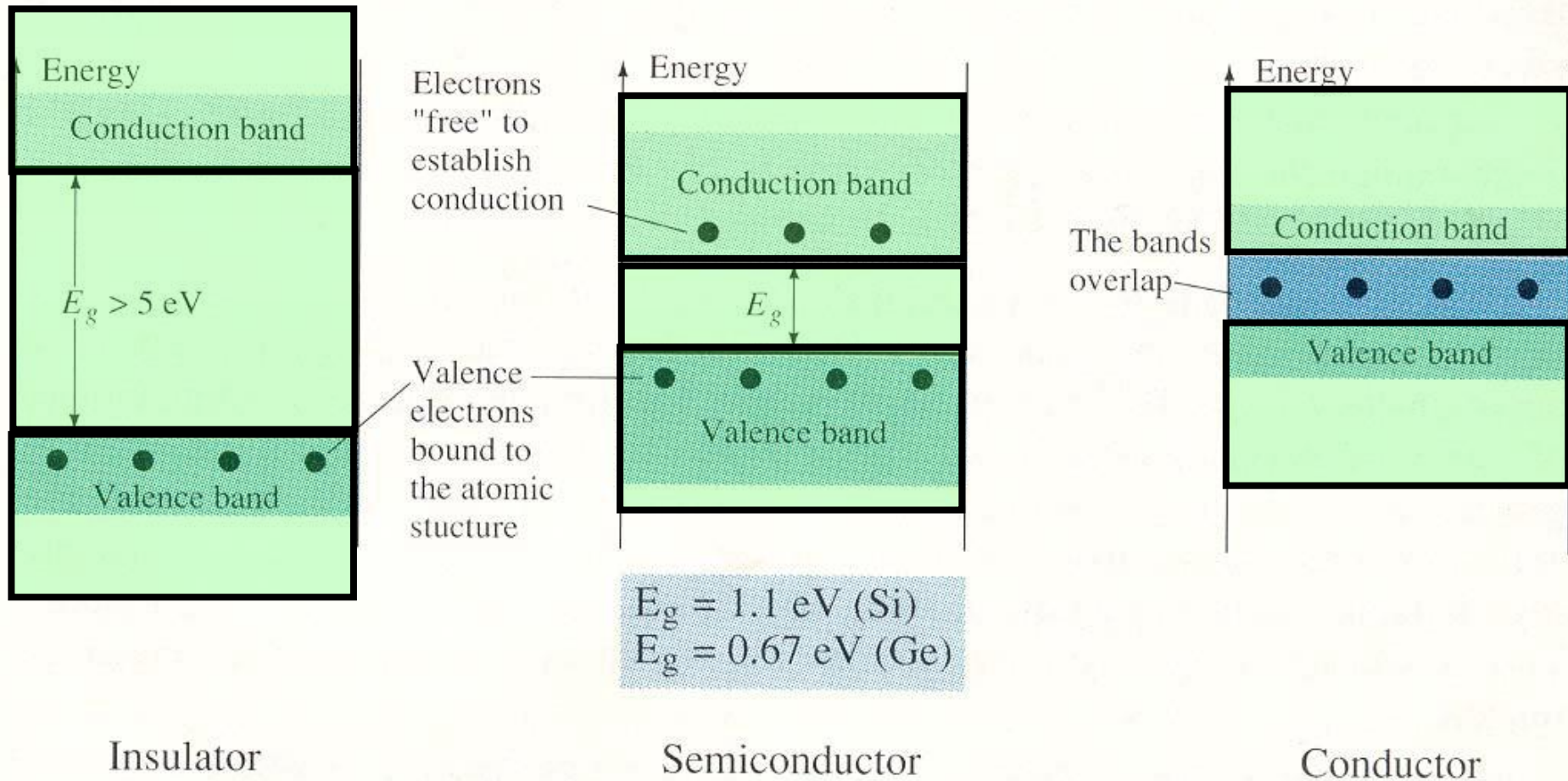
Energy increases as the distance from the nucleus increases.



Cấu trúc nguyên tử



Giới thiệu



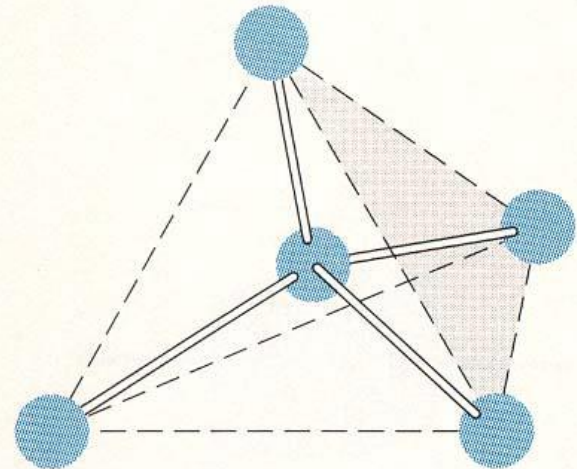
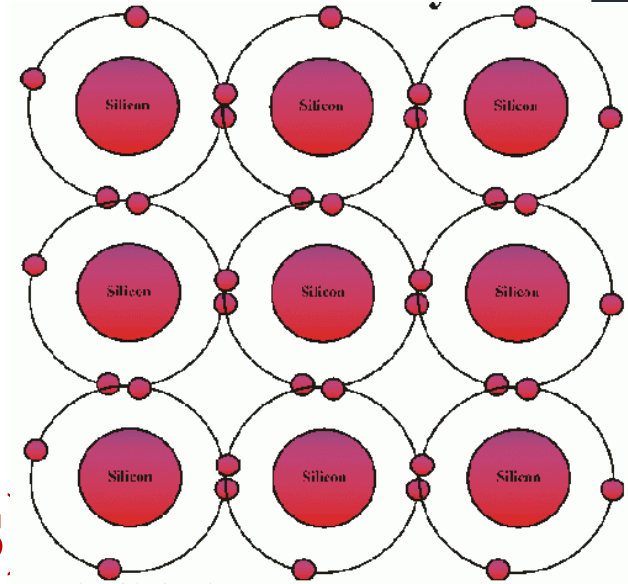
Giải đồ năng lượng



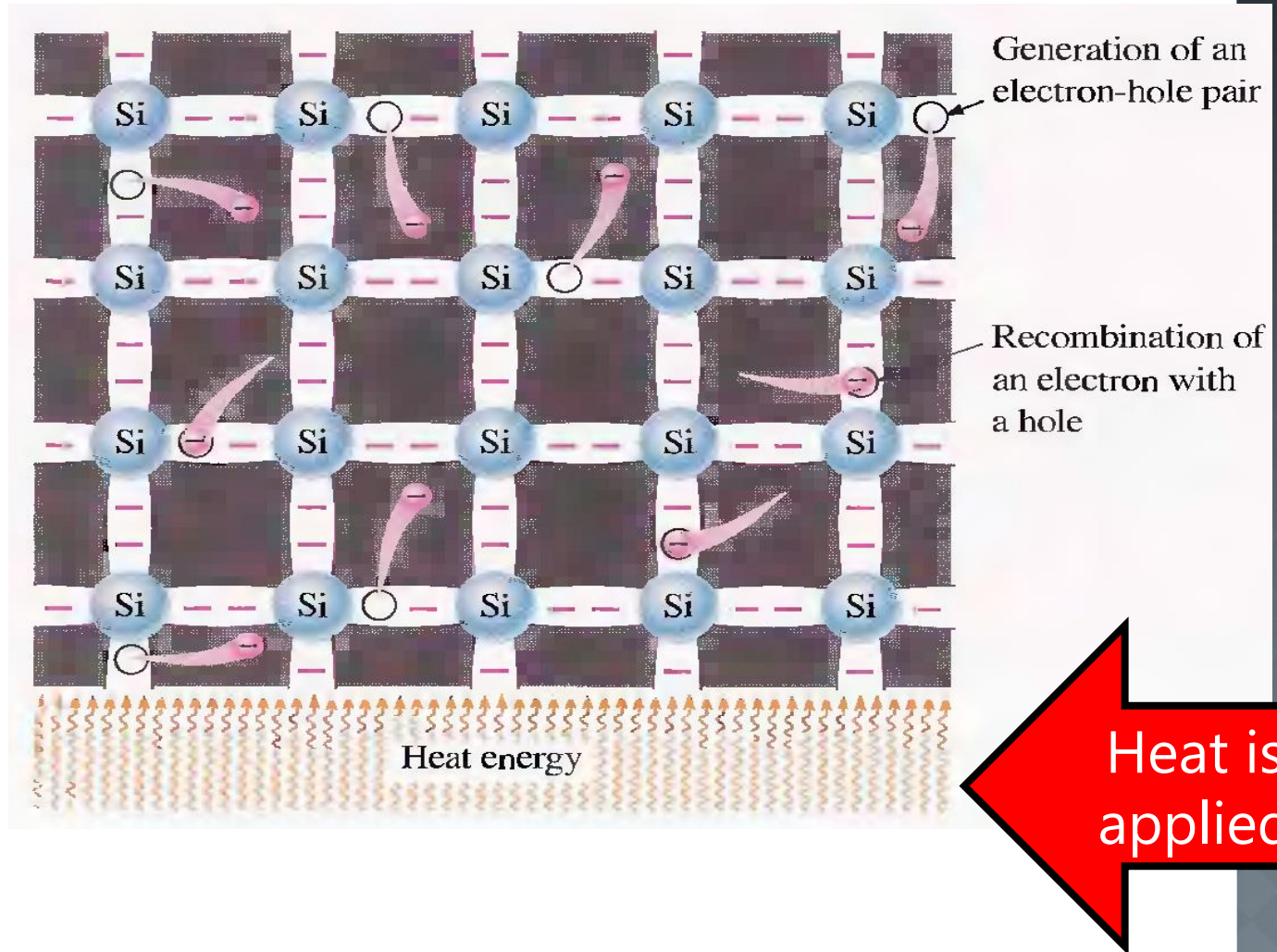
Bán dẫn thuần

- Vật liệu phổ biến
Si: Silicon
Ge: germanium
- Không pha tạp chất

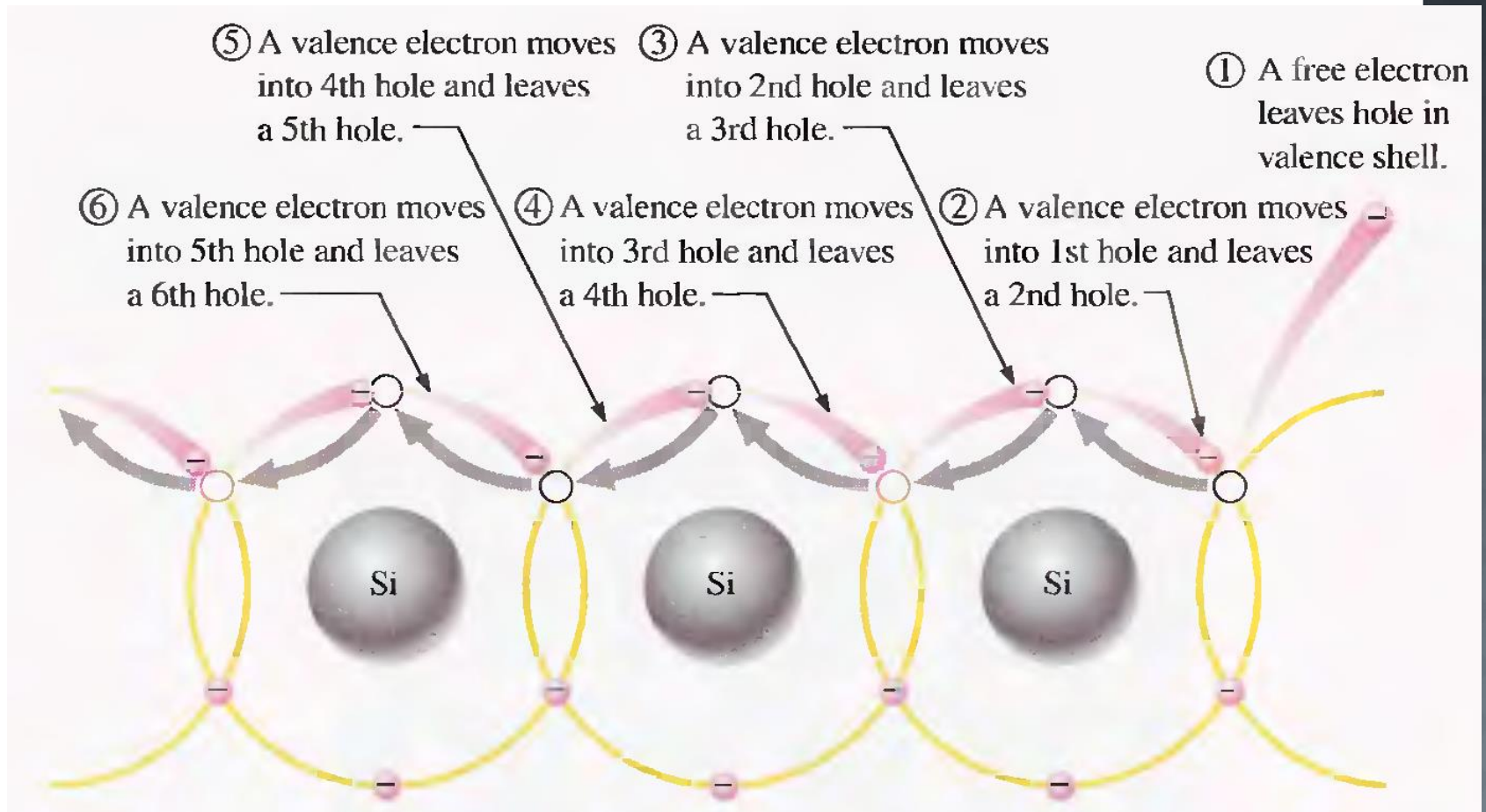
$$n(\text{electrons}) = p(\text{holes})$$



Bán dẫn thuần



Dòng electron và lỗ trống

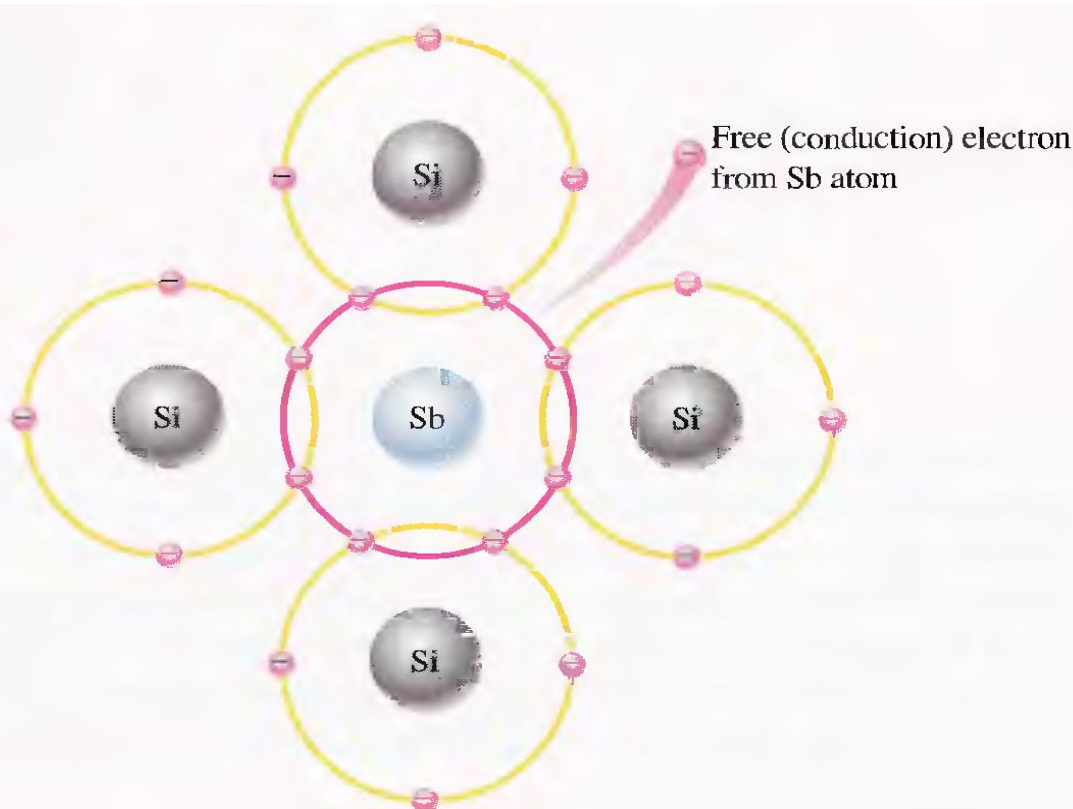


Bán dẫn pha tạp chất

Loại N (Negative)

□ BD thuần + tạp chất hóa trị 5
→ tăng số e

$$n_N \gg p_N$$



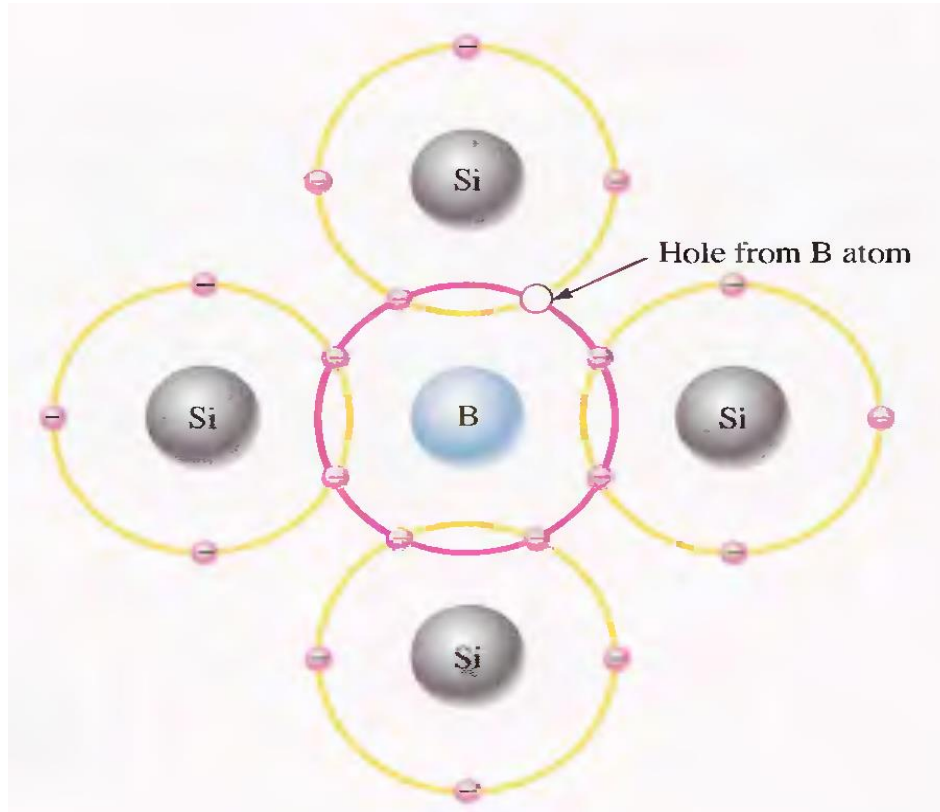
Hạt thiếu
số

Hạt đa số

Bán dẫn pha tạp chất

Loại P(Positive)

- BD thuần + tạp chất hóa trị 3
→ Tăng số lỗ trống



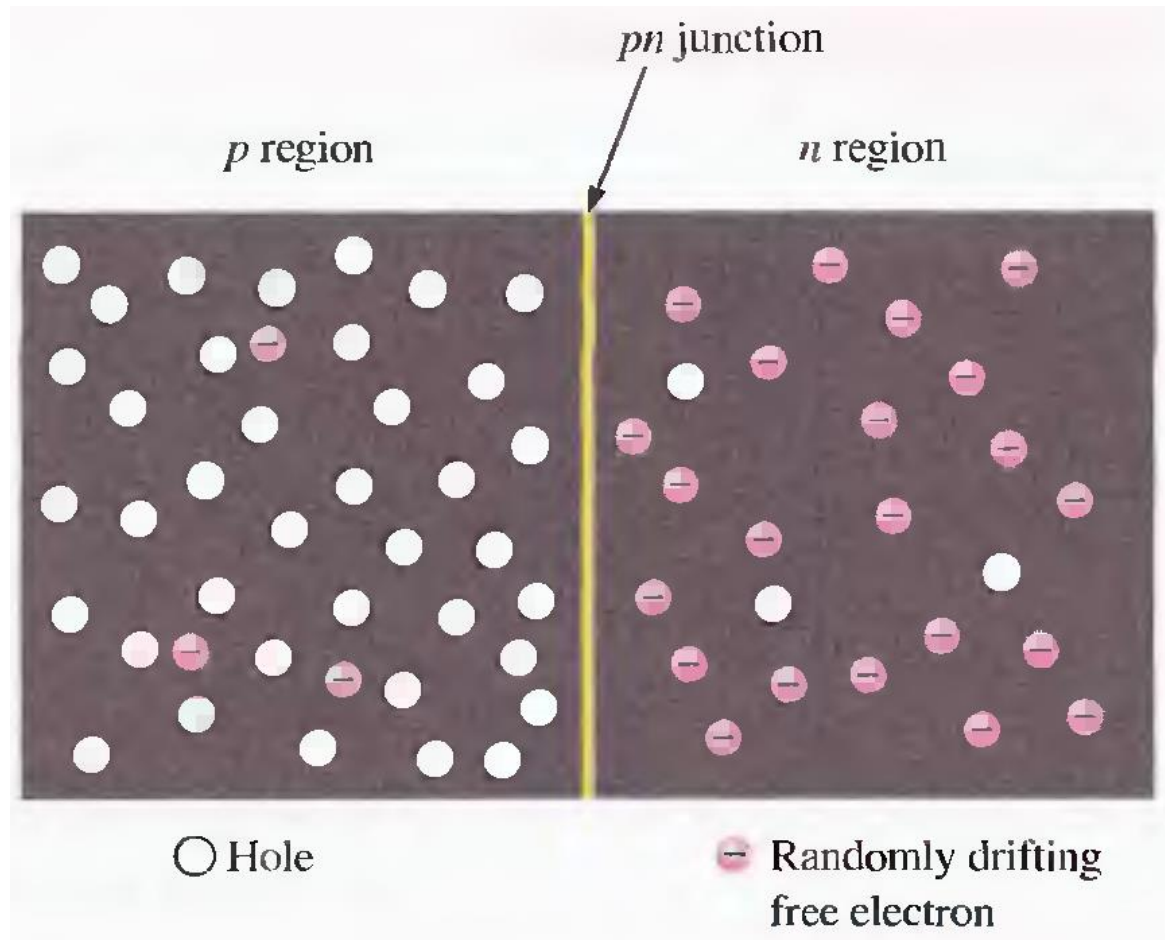
$$p_P \gg n_P$$

Hạt thiếu
số

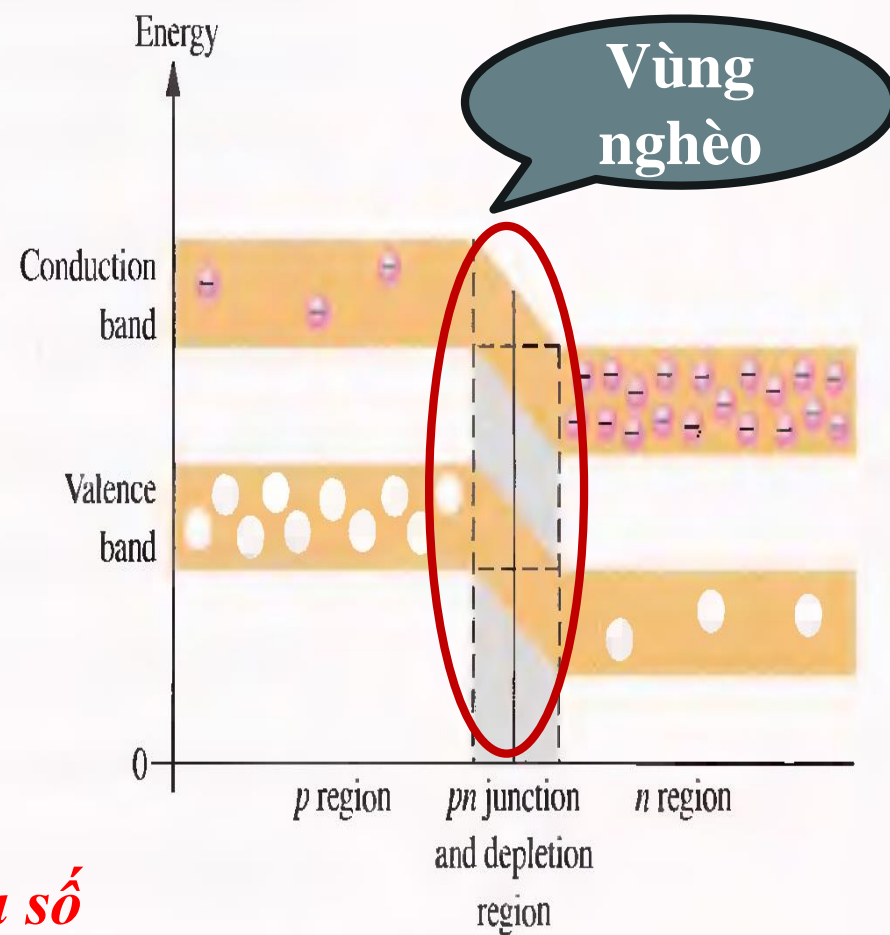
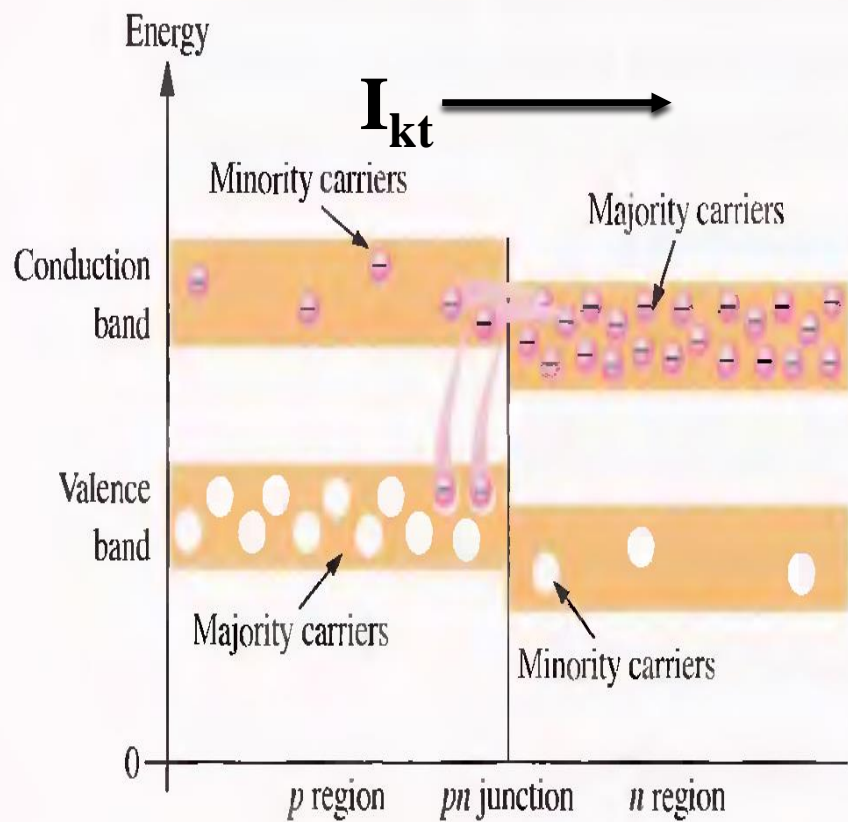
Hạt đa số



Tiếp giáp PN

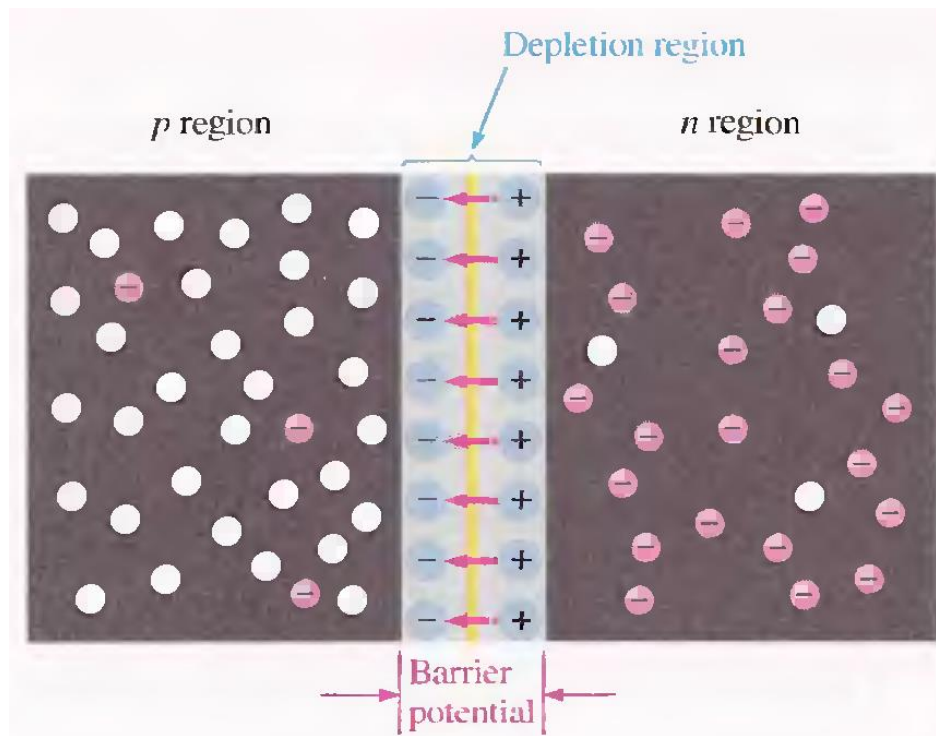


Tiếp giáp PN



Sự khuếch tán hạt tải đa số





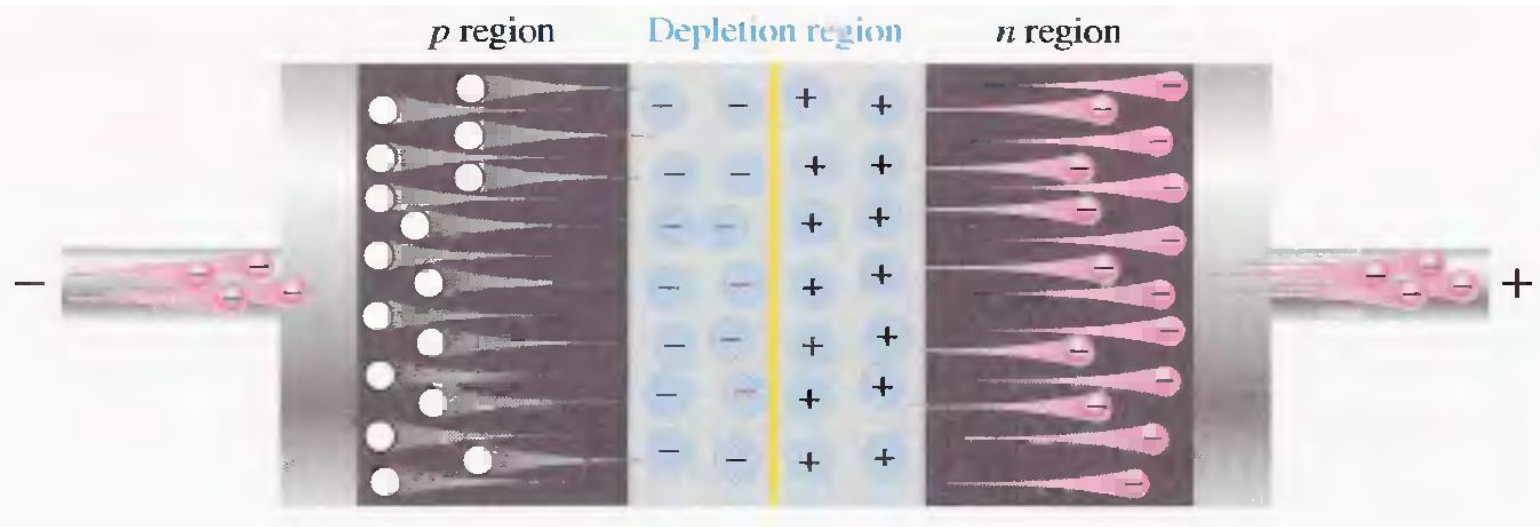
□ Điện trường (hàng rào điện thế) trong miền nghèo

$$E_{tx} = V\gamma = \begin{matrix} 0.7V \text{ (Si)} \\ 0.3V \text{ (Ge)} \end{matrix}$$

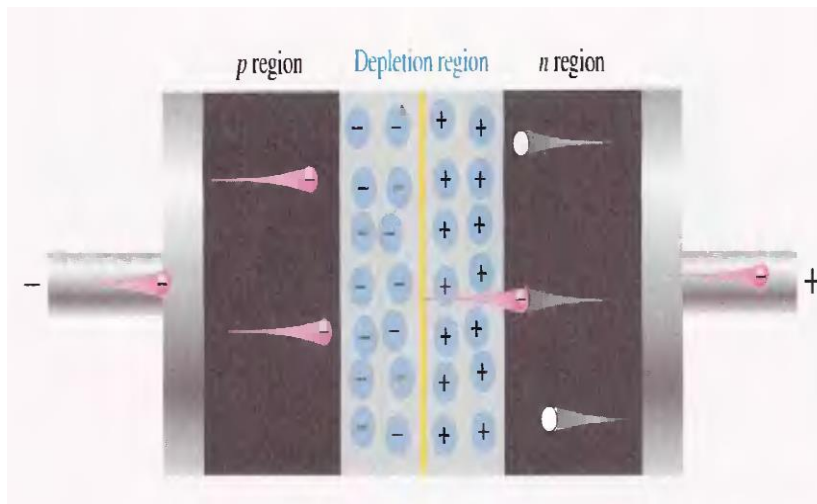
$$I_{PN} = 0$$

Phân cực ngược ($V_N > V_P$)

$$I_{PN} = 0$$

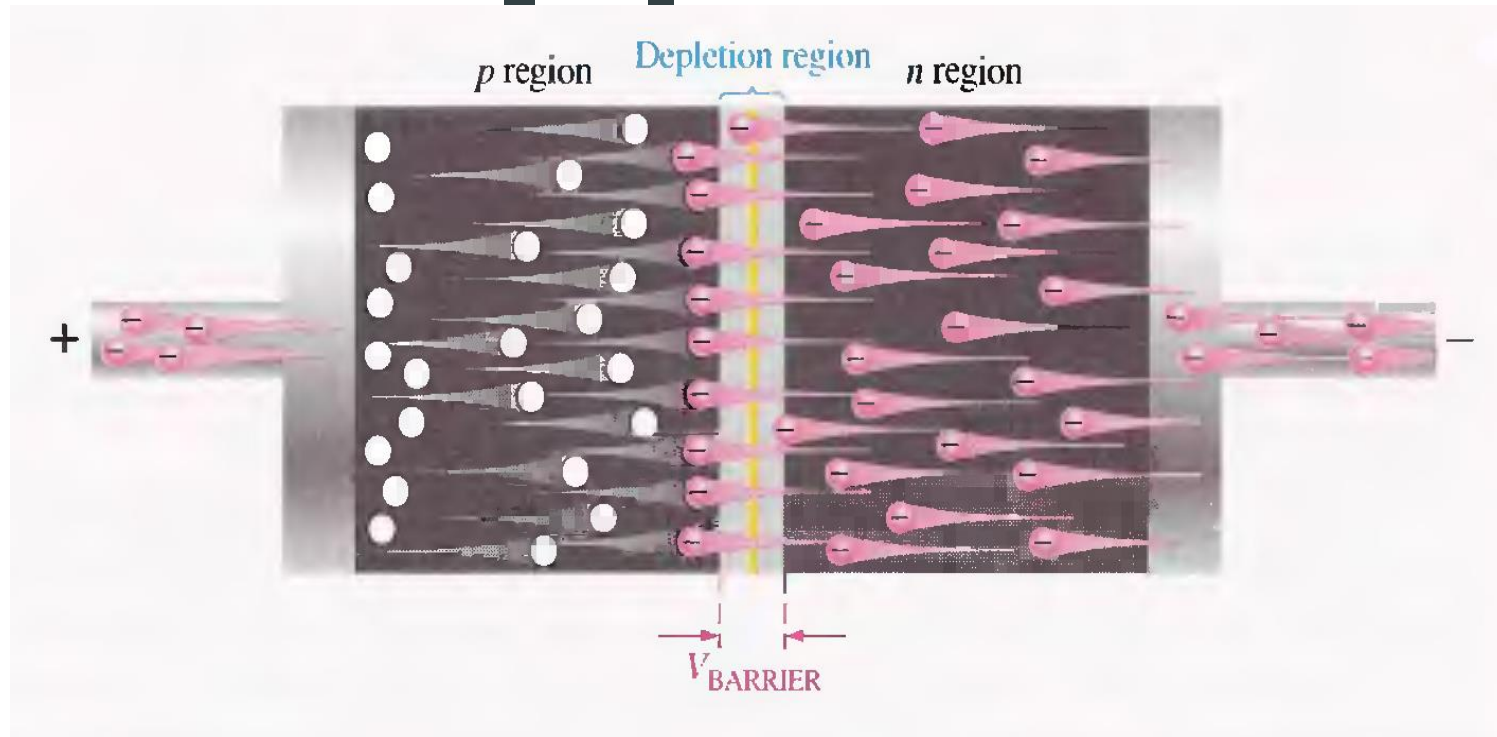


Chiều chuyển động hạt đa số



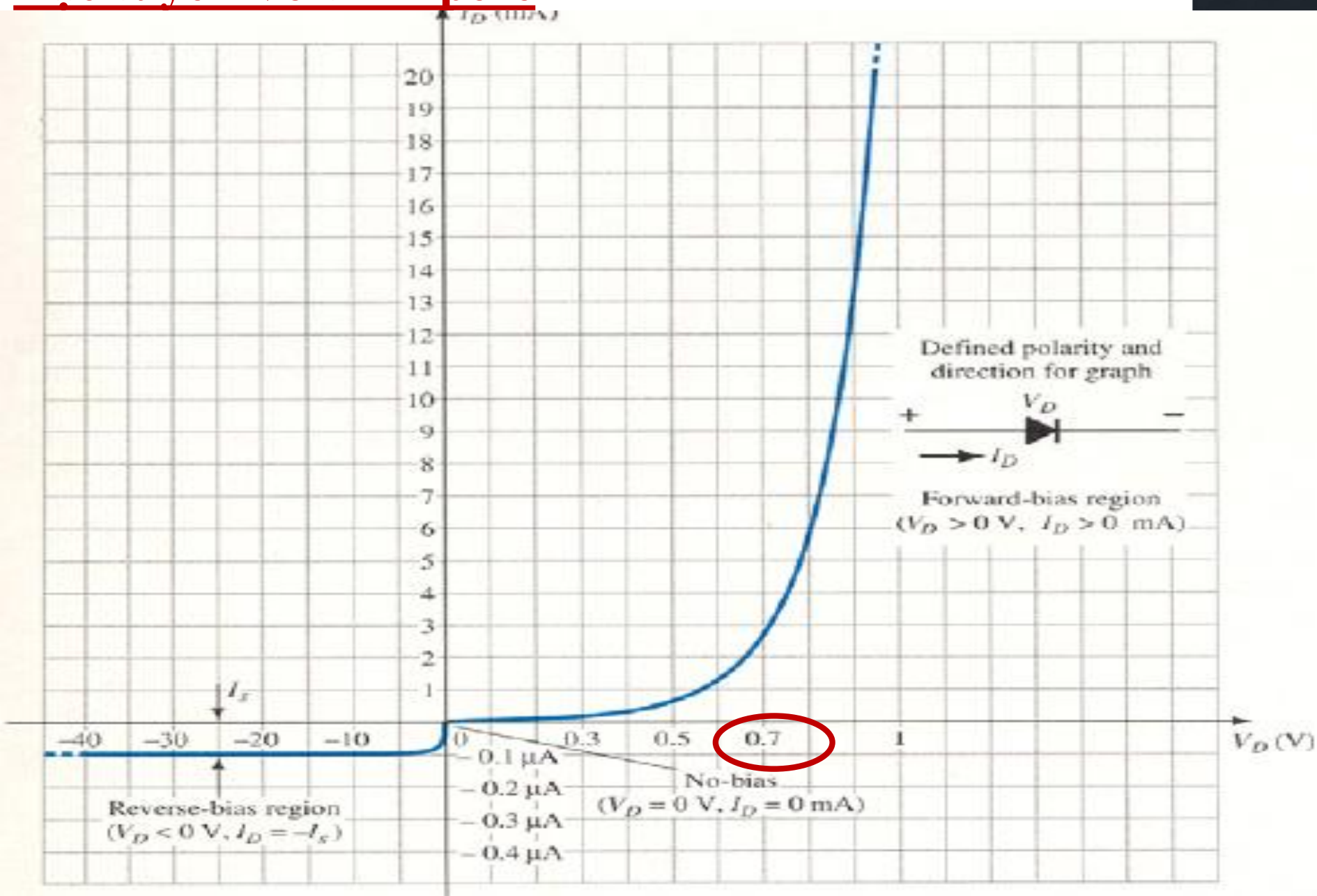
Chiều chuyển động hạt thiểu số

Phân cực thuận ($V_N < V_P$)



$$I_{p-n} = I_{kt} - I_{tr} = I_S \left(e^{V_D / \eta V_T} - 1 \right)$$

Đặc tuyến Volt-Ampere



Đánh thủng ngược

Đánh thủng là phá huỷ đặc tính van của tiếp giáp. Tiếp giáp dẫn điện hai chiều. Phân loại:

Đánh thủng thác lũ : Do hạt thiểu số tăng tốc theo điện áp gây ion hóa các nguyên tử qua va chạm → dòng thác lũ.

Đánh thủng xuyên hầm : Khi mật độ tạp chất trong bán dẫn tăng → E_{TX} lớn gây ra hiệu ứng xuyên hầm lôi kéo các e^- trong vùng hóa trị của lớp P vượt qua E_{tx} chảy sang lớp N

Đánh thủng nhiệt : Xảy ra do tích lũy nhiệt trong vùng tiếp xúc vượt quá giới hạn → Hư hỏng vĩnh viễn tiếp xúc

