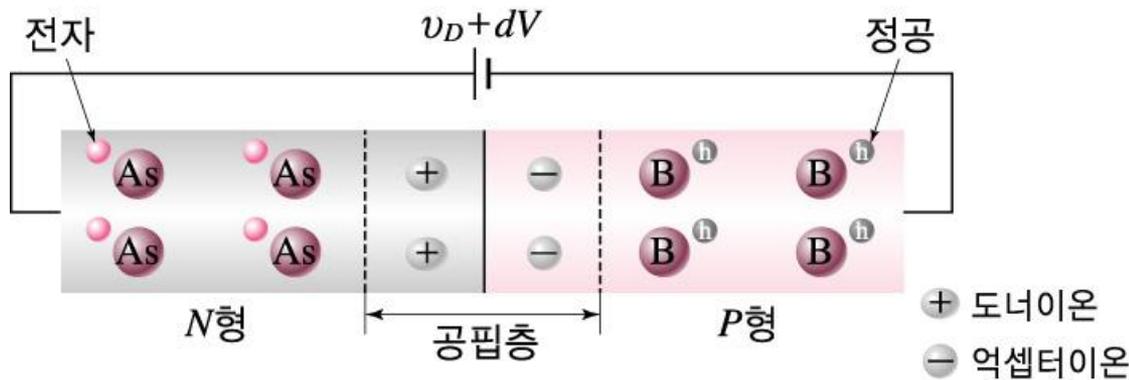


6.3 다이오드 커패시터

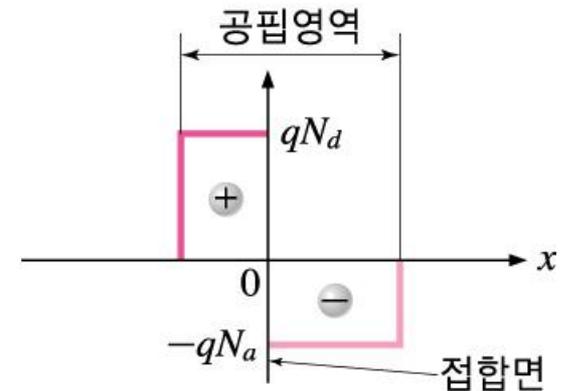
6.3.1 접합 커패시터

- 공핍층커패시터(空乏層容量 : depletion layer capacitor)
공간전하영역(空間電荷領域)이 고정된 이온의 형태로 전하를 축적하여 생기는 용량
- 확산커패시터(擴散容量 : diffusion capacitor) 순방향 전하의 축적에 기인한 커패시터
- 역바이어스에 의한 공간전하의 생성

6-6



(a) 역바이어스에 의한 공간전하영역의 생성



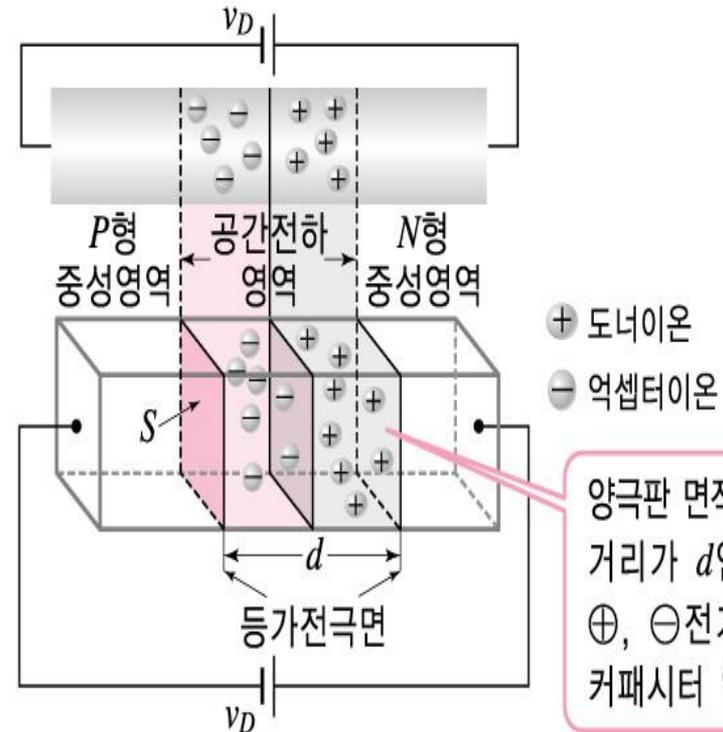
(b) 공간전하밀도

6.3 다이오드 커패시터

6.3.2 공핍층 커패시터

6-7-A

(a) 공핍층 커패시터



$$C_d = \frac{dQ}{dV}$$

$$Q = qN_d d_1 S$$

$$= \sqrt{\frac{2qN_a N_d}{N_a + N_d}} \sqrt{\Phi_D - v_D} S$$

$$C_d = \frac{dQ}{d(\Phi_D + v_D)} = \sqrt{\frac{q\epsilon_0 \epsilon_s N_a N_d}{2(N_a + N_d)}} \frac{1}{\sqrt{\Phi_D - v_D}} S$$

$$C_d = \frac{\epsilon_0 \epsilon_s S}{d} \quad d = d_1 + d_2 = \sqrt{\frac{2\epsilon_0 \epsilon_s (N_a + N_d)}{qN_a N_d}} \sqrt{\Phi_D - v_D}$$

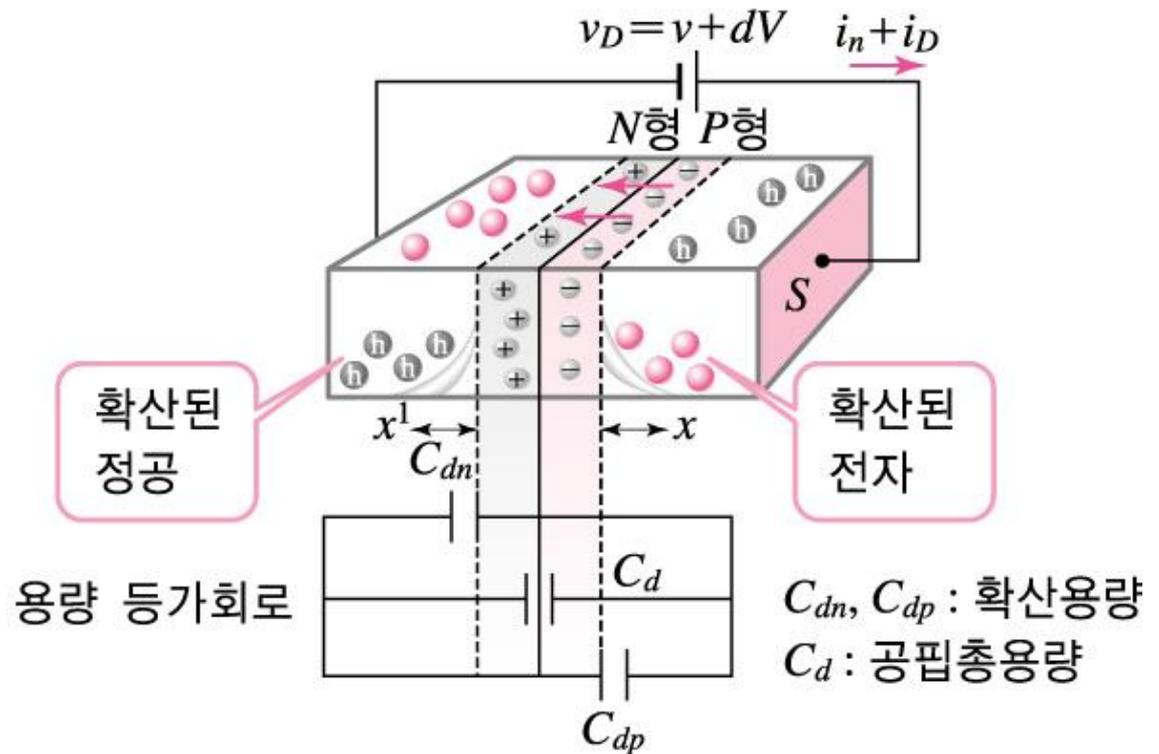
6.3 다이오드 커패시터

6.3.3 확산 커패시터

- 공핍층 및 확산 커패시터

6-7-B

(b) 커패시터 및 등가회로



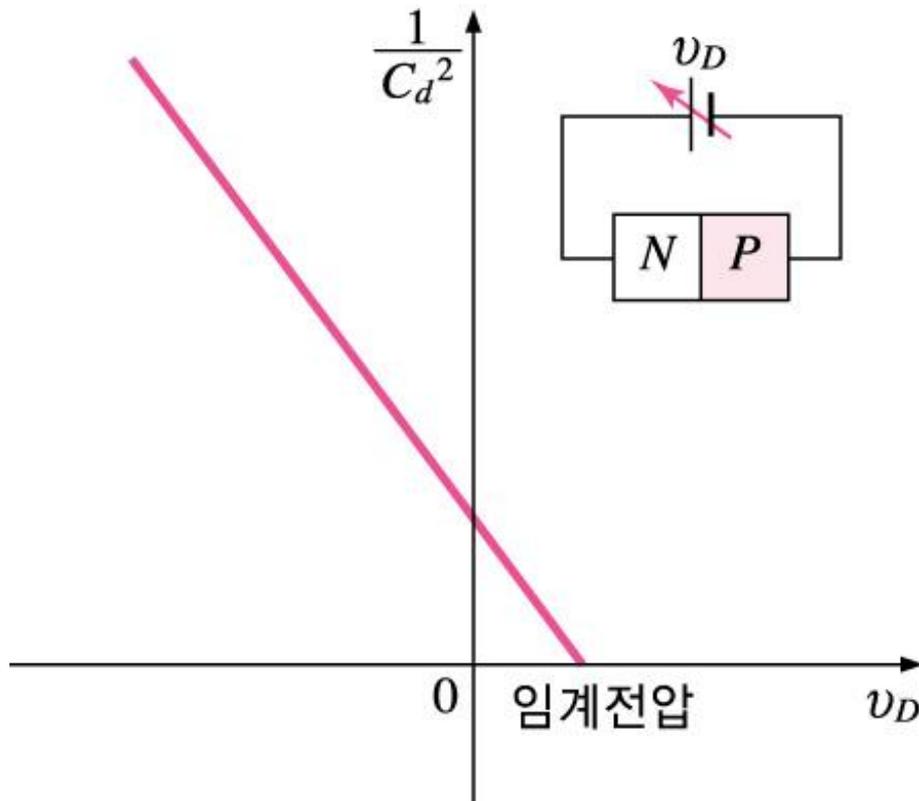
6.3 다이오드 커패시터

6.3.3 확산 커패시터

- 커패시터와 전압 관계

$$\frac{1}{C_d^2} = \frac{2(N_a + N_d)}{q^2 \epsilon_0 \epsilon_s N_a N_d} (\phi_D - (-v_D))$$

6-8



6.4 항복 현상

- *PN*접합에서 역바이어스 전압

- * 항복전압(breakdown voltage) 역바이어스 전류가 급격하게 증가하는 역방향 전압
- * 항복현상 혹은 절연파괴현상 전류가 급격히 증가하는 물리적 현상

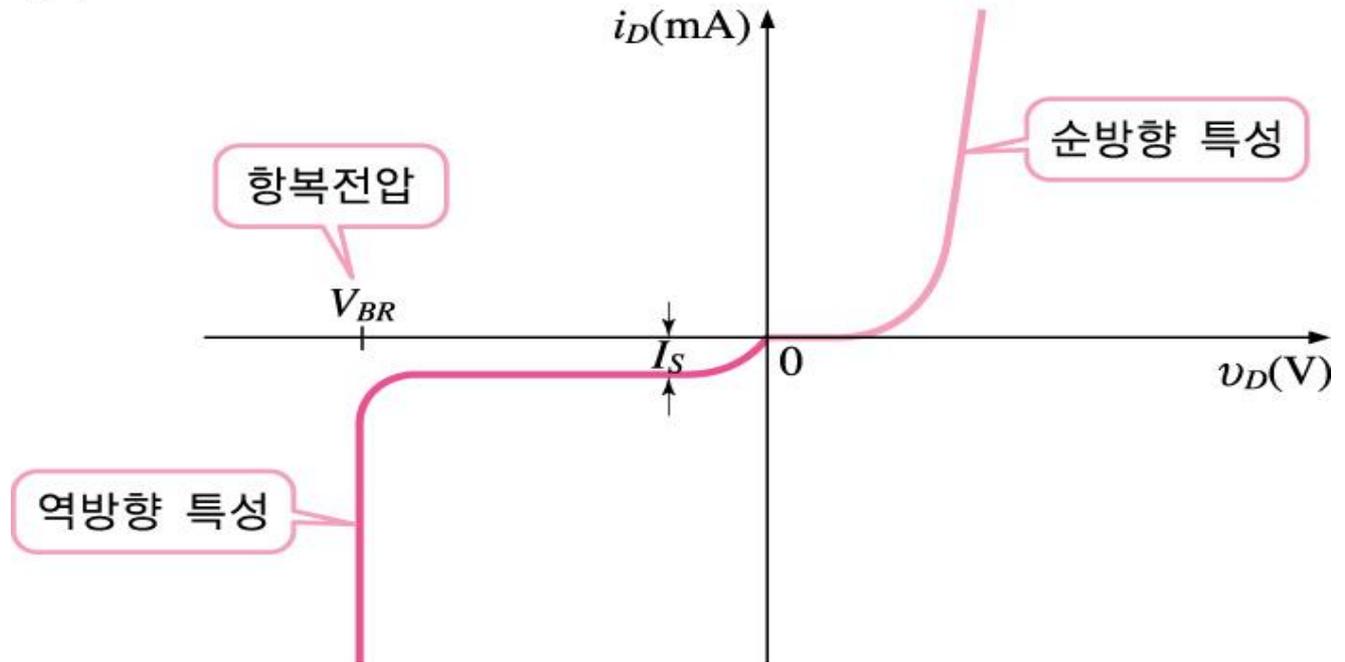
제너 항복(zener breakdown)

애벌란시 항복(avalanche breakdown)

6.4 항복 현상

- 전압-전류 특성곡선

6-9



* 역전류

$$I_R = \frac{I_S}{1 - \left(\frac{V_R}{V_{BR}}\right)^m} = MI_S$$

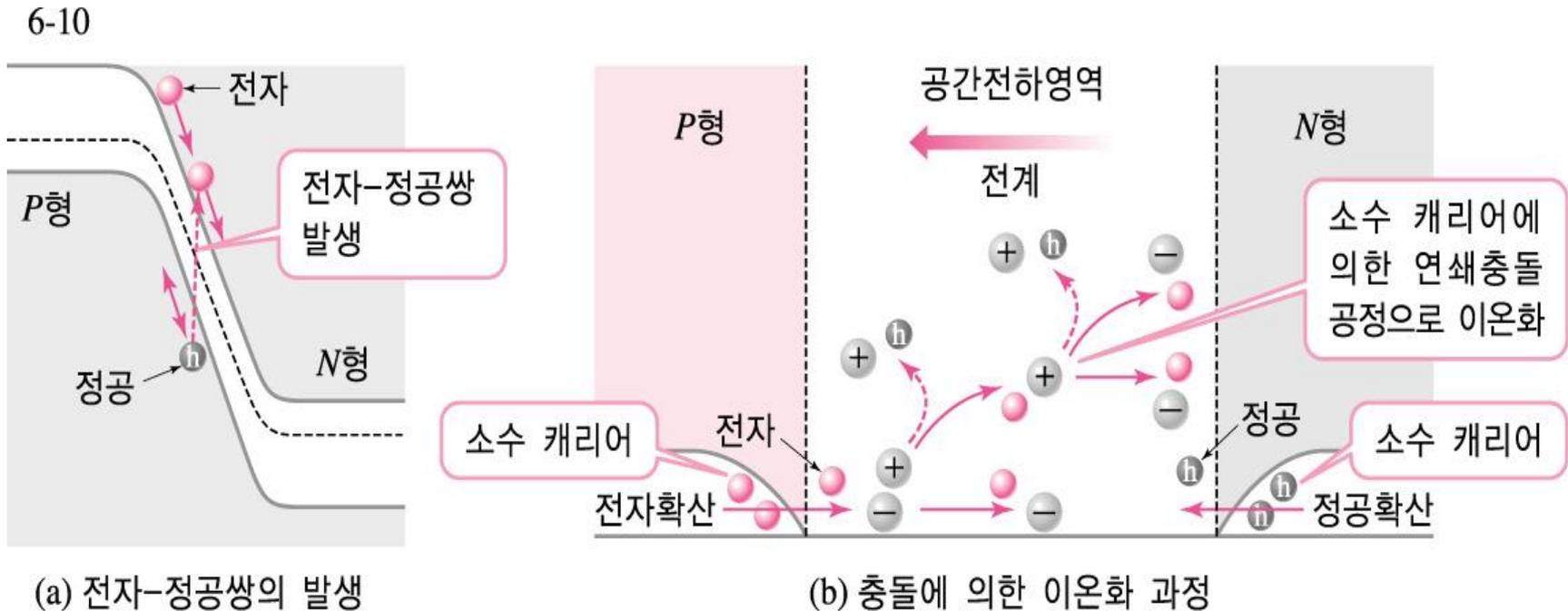
* 전류증배계수

$$M = \frac{1}{1 - \left(\frac{V_R}{V_{BR}}\right)^m}$$

6.4 항복현상

6.4.1 애벌란시 항복

- 애벌란시 항복 역전압이 증가하면 전계가 강해지고 동시에 공간전하영역의 폭이 넓어지므로 충돌 이온화 과정이 연쇄적으로 발생

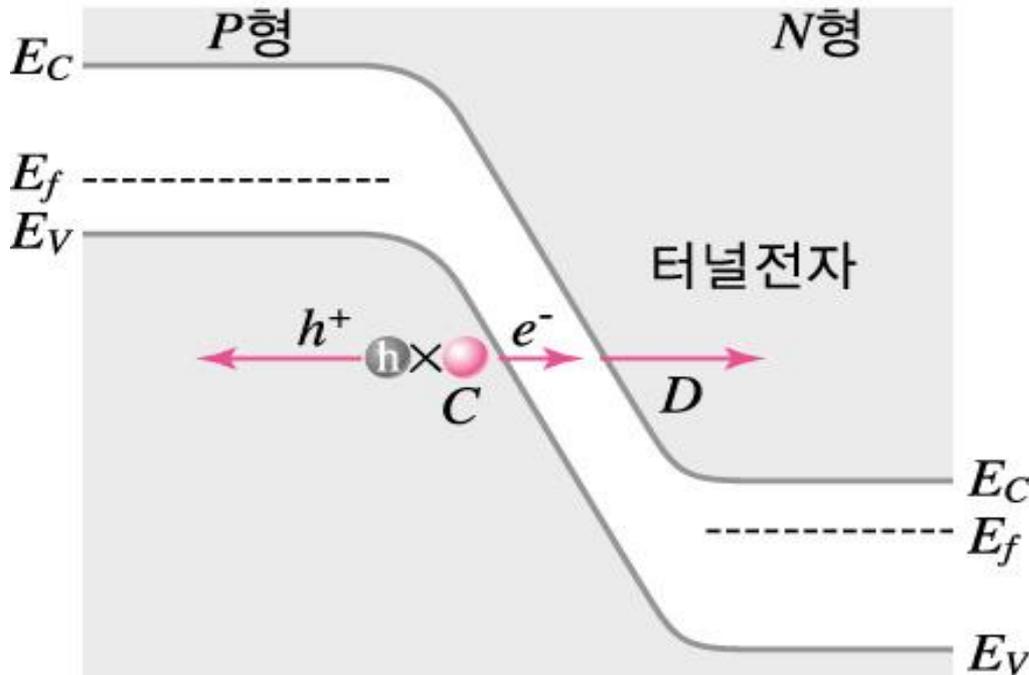


6.4 항복현상

6.4.2 제너 항복

- 제너 항복(zener breakdown) 접합 양측에 불순물 함유량이 많은 경우 공핍층의 폭이 대단히 좁아지고, 작은 역전압에 의해서도 $10^6[\text{V/cm}]$ 정도의 강전계로 전자사태 발생

6-11



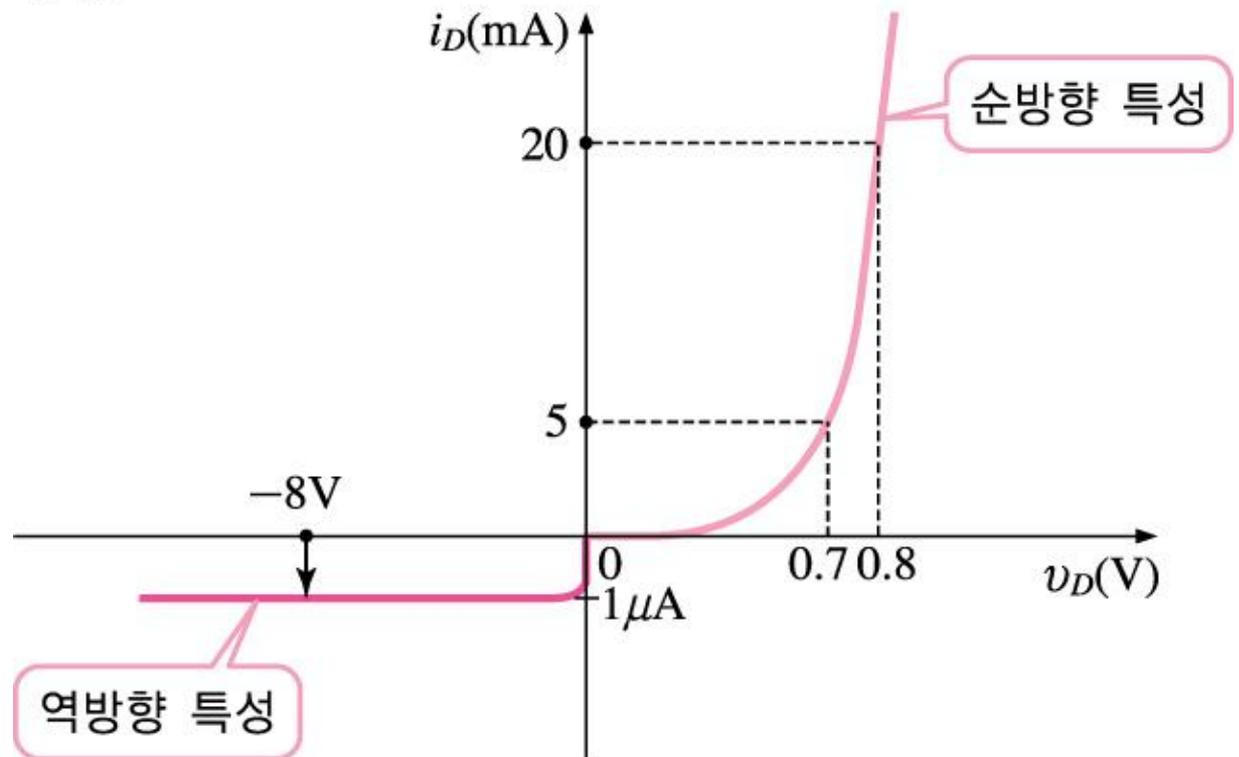
6.5 다이오드의 응용

6.5.1 다이오드의 저항

- 다이오드의 직류저항
- 다이오드의 특성곡선 예

$$R_D = \frac{V_D}{I_D}$$

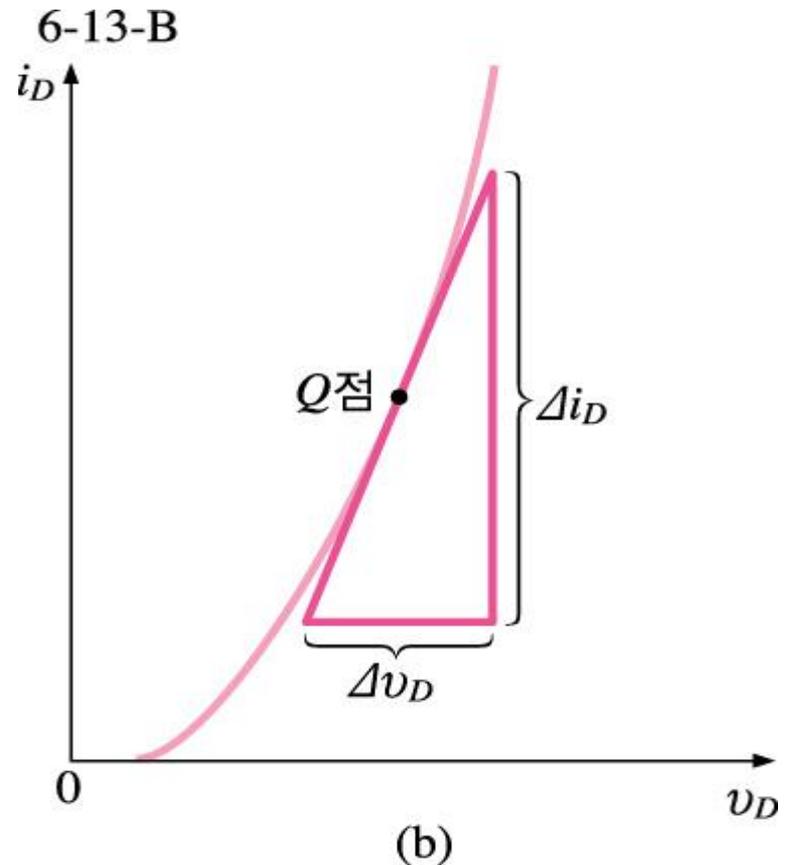
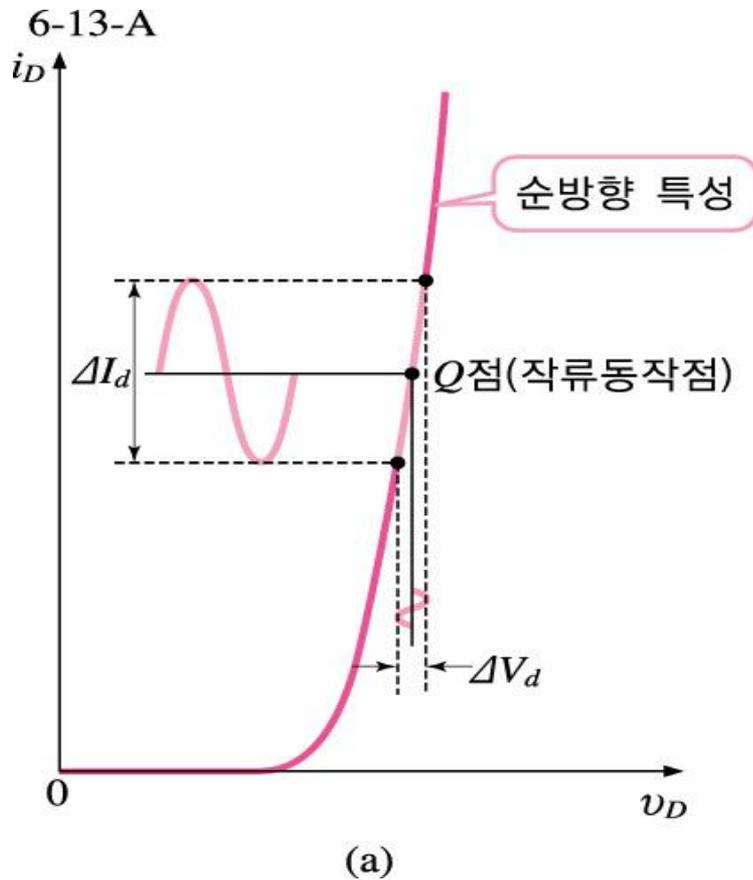
6-12



6.5 다이오드의 응용

6.5.1 다이오드의 저항

- 다이오드의 교류저항 $r_d = \frac{\Delta v_D}{\Delta i_D}$

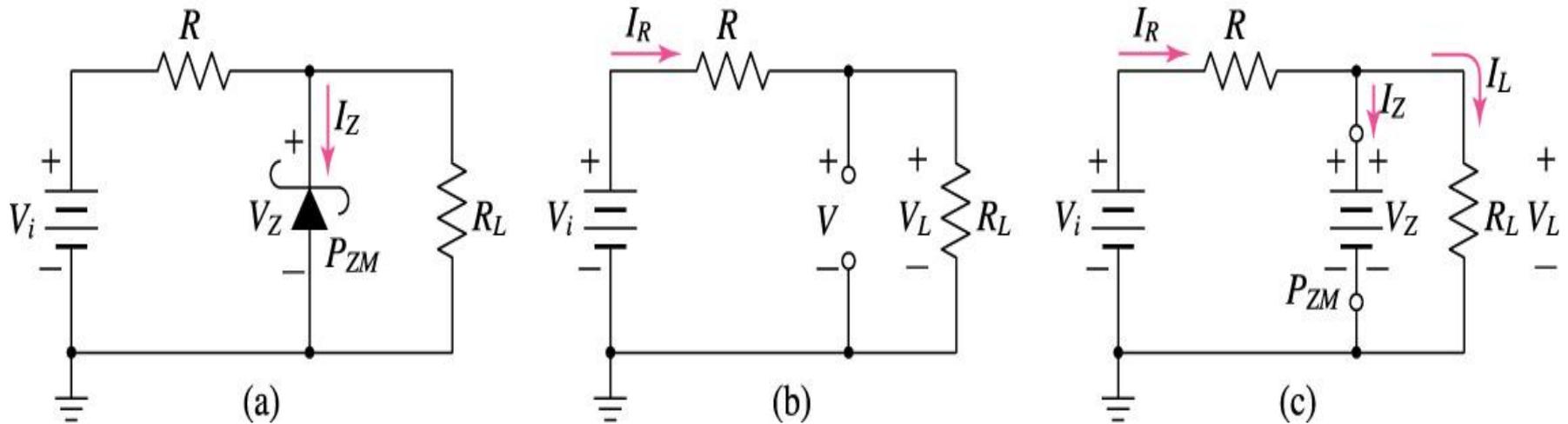


6.5 다이오드의 응용

6.5.2 제너 다이오드 회로

- 제너전압(zener voltage) 어느 영역에서 매우 급격한 전류 변화가 나타나는 역방향 전압
- 제너 다이오드의 전압조정회로

6-14

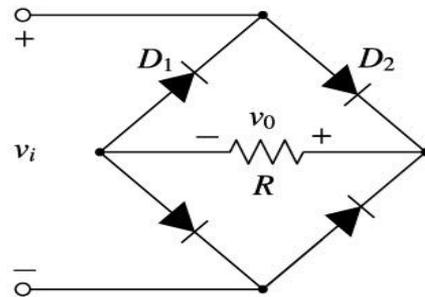
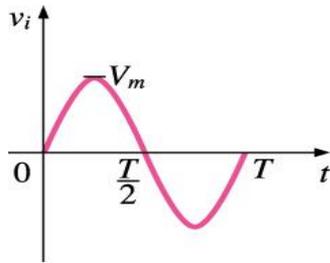


6.5 다이오드의 응용

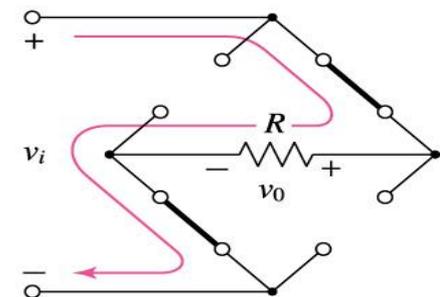
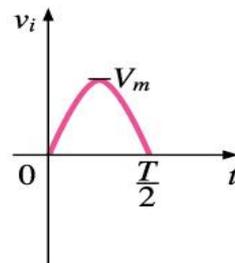
6.5.3 전파정류회로

-전파정류(full wave rectification) 회로 정현파 신호를 입력 회로에 공급하여 출력에서 직류에 가까운 전압의 형태를 얻는 회로

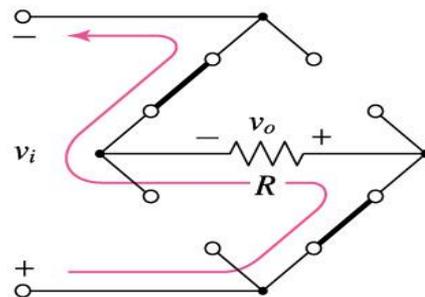
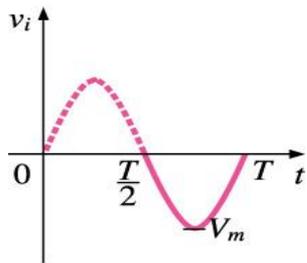
6-15



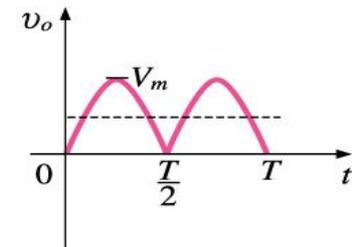
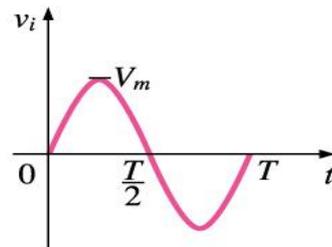
(a)



(b)



(c)



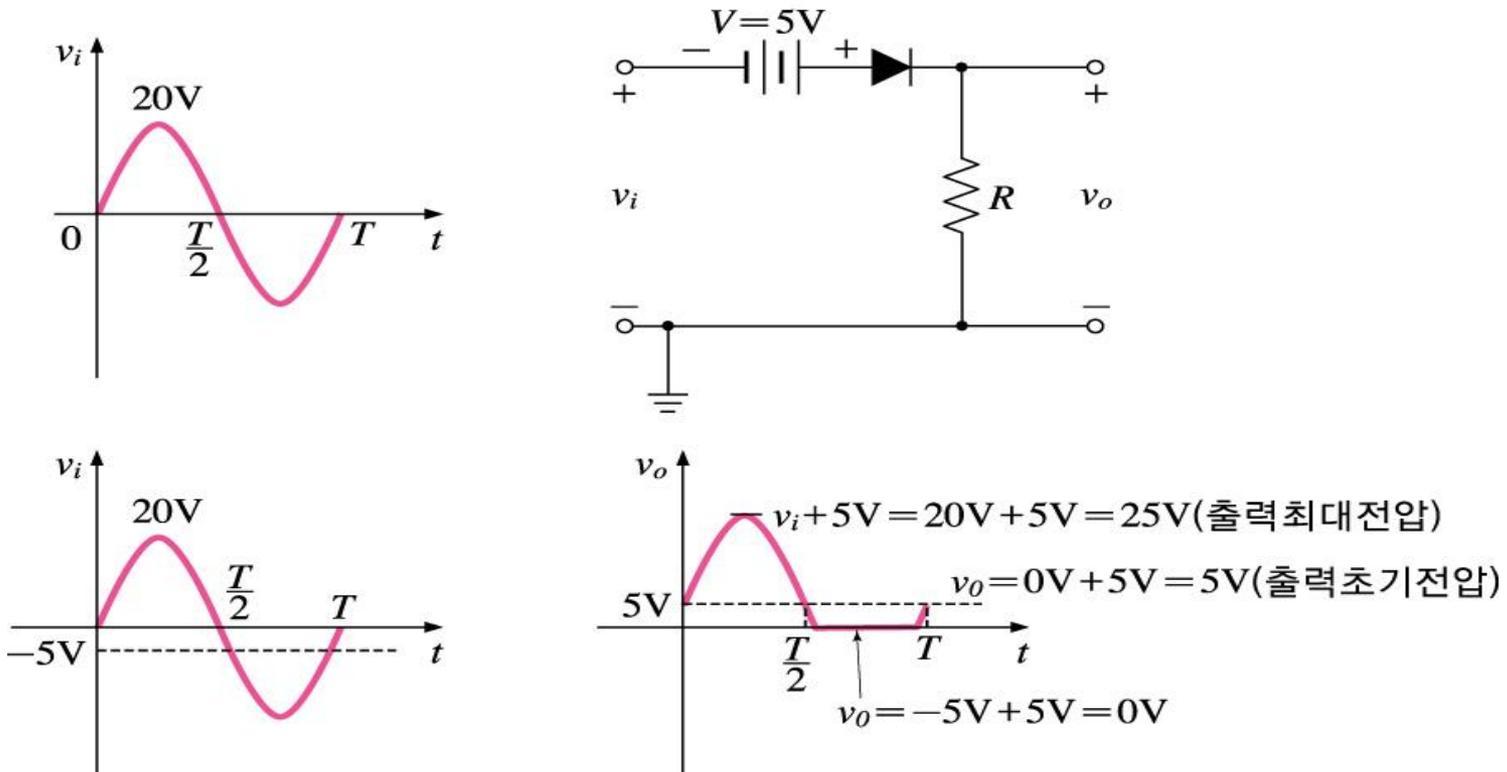
(d)

6.5 다이오드의 응용

6.5.4 클리퍼와 클램퍼

- 클리퍼(**clipper**) 입력되는 교류파형의 일정 부분을 제거하고 남은 부분을 출력에 나타나도록 하는 회로

6-16

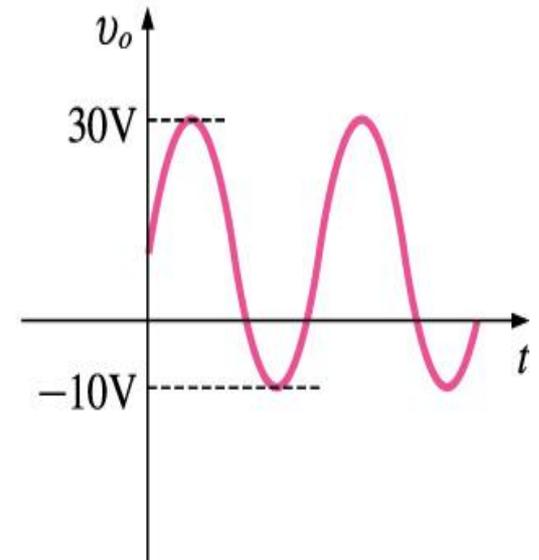
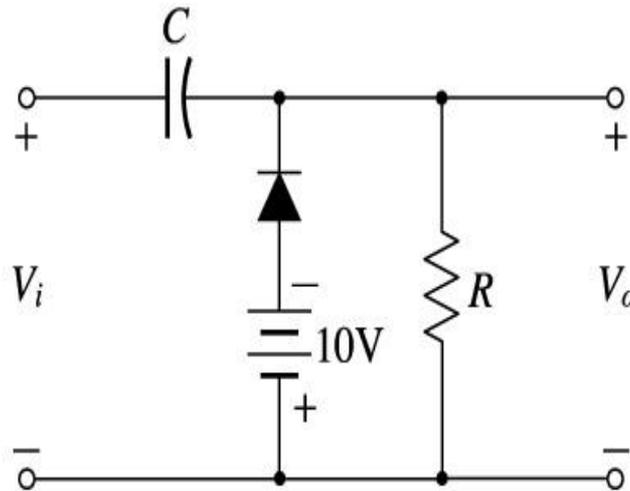
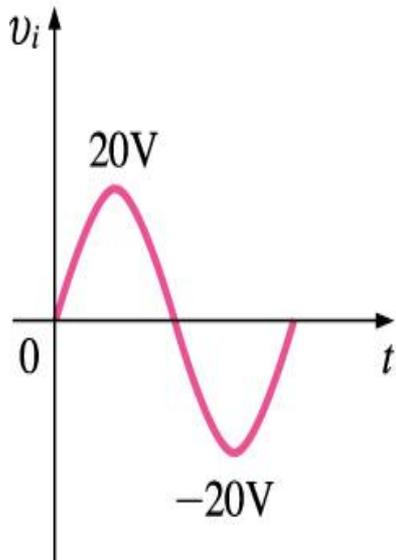


6.5 다이오드의 응용

6.5.4 클리퍼와 클램퍼

- 클램퍼(**clamper**) 인가된 신호의 모양을 바꾸지 않고, 파형을 다른 직류값으로 변위(變位) 이동에 쓰이는 회로

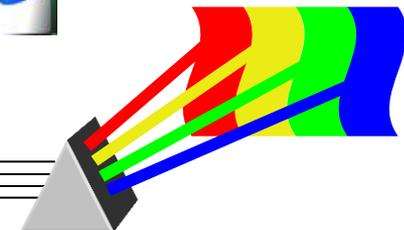
6-17



Chapter 06

복습문제 풀이

연구문제 풀이 - 보고서-



**Thanks for your hard study
of chapter 6**

