

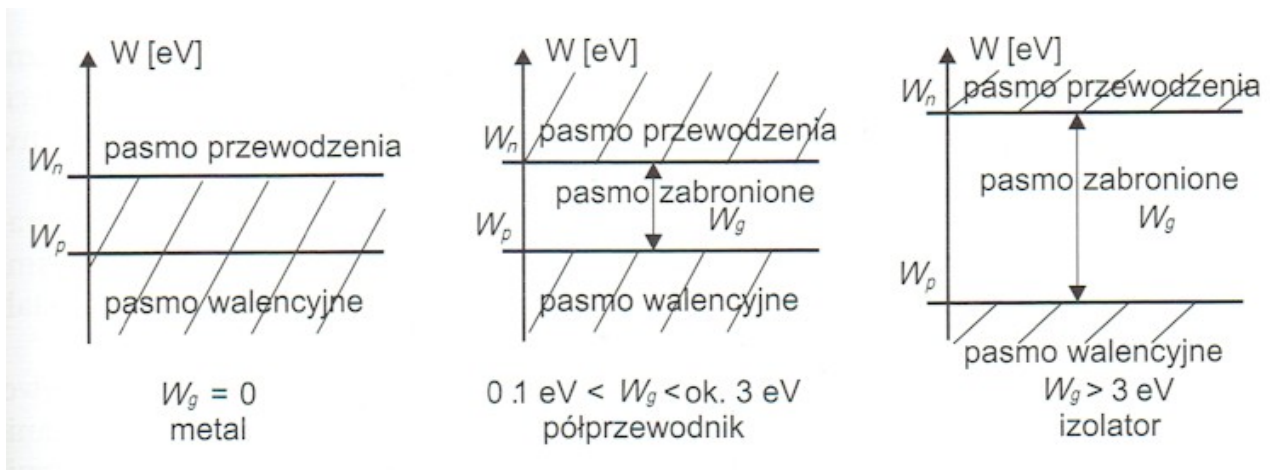
## Lekcja 42 i 43

### Temat: Materiały półprzewodnikowe.

1. Półprzewodniki to materiały znajdujące się w grupie materiałów pomiędzy metalami a dielektrykami. W temperaturze pokojowej ich konduktywność wynosi od  $10^{-7}$  do  $10^5$   $1/\Omega\text{m}$ .
2. Główną cechą półprzewodników jest zależność ich konduktancji od:
  - a) czystości materiałów,
  - b) czynników zewnętrznych (temperatura, pole elektryczne, promieniowanie).
3. Podział półprzewodników:
  - a) elementarne – pierwiastki IV grupy, składają się z atomów jednego rodzaju,
  - b) złożone (międzymetaliczne) – związek pierwiastków IV grupy oraz związki pierwiastków grup: III i V lub II i VI.
4. Półprzewodniki elementarne i złożone:

Półprzewodniki elementarne	Półprzewodniki złożone - pierwiastki		
	grupy IV	grupy III i IV	grupy II i VI
Si - krzem	SiC – węgiel krzemu	AlP – fosforek glinu	ZnS – siarczek cynku
Ge - german		AlAs – arsenek glinu	ZnSe – selenek cynku
		AlSb – antymonek glinu	ZnTe – tellurek cynku
		GaP – fosforek galu	CdS – siarczek kadmu
		GaAs – arsenek galu	CdSe – selenek kadmu
		GaSb – antymonek galu	CdTe – tellurek kadmu
		InP – fosforek indu	
		InAs – arsenek indu	
		InSb – antymonek indu	

5. Wykorzystanie półprzewodników do produkcji:
  - a) krzem – diody, tranzystory, układy scalone;
  - b) GaAs, GaP, GaAsP – elementy emitujące lub absorbujące światło;
  - c) ZnS i inne związki grup II – VI – materiały fluorescencyjne;
  - d) InSb, CdSe lub PbTe, PbSe (Pb – ołów) – elementy detektujące światło.
6. Wiązanie kowalencyjne – silne wiązanie elektronów z ostatniej powłoki atomu z jego jądrem, występuje głównie w atomach grupy IV (4 elektrony na powłoce walencyjnej).
7. Energia aktywacji (energia jonizacji) to energia dostarczona z zewnątrz atomu wystarczająca do zerwania wiązania kowalencyjnego.
8. Pasmowy model atomu:



9. Generacja par elektron – dziura to proces zerwania wiązania kowalencyjnego pod wpływem energii cieplnej, która wprowadza elektron z powłoki walencyjnej w przypadkowe drgania, dostarczając w ten sposób wystarczającej energii do jego oderwania, przez co stają się elektronami swobodnymi.

10. Prąd dziurowy to zjawisko polegające na pozornym przemieszczaniu się dziur powstałych po wyrwaniu elektronu, wywołany przechodzeniem do nich elektronów walencyjnych z sąsiednich wiązań. Ruch ten jest równoważny uporządkowanemu ruchowi ładunków dodatnich.

11. Proces rekombinacji to proces odwrotny do procesu generacji par dziura – elektron. Polega on na tym, że elektrony swobodne z pasma przewodzenia przechodzą do pasma walencyjnego i neutralizują powstałe w nim dziury.

12. Półprzewodniki samoistne to półprzewodniki czyste chemicznie, w których koncentracja nośników elektronów i dziur jest równa, określona na stałym, ustalonym poziomie, który podwyższa się wraz ze wzrostem temperatury.

13. Półprzewodniki typu N powstają poprzez dodanie do czystego chemicznie krzemu (lub germanu) domieszki pierwiastka z V grupy o 5 elektronach walencyjnych (np.: arsenu lub antymonu). Dzięki temu uzyskujemy jeden niezwiązany elektron, który wymaga znacznie mniejszej energii do oderwania. W takim półprzewodniku elektrony są nośnikami większościowymi ładunku elektrycznego. Takie domieszki nazywamy domieszkami donorowymi.

14. Półprzewodnik typu P powstaje poprzez dodanie do czystego chemicznie krzemu (lub germanu) domieszki pierwiastka z III grupy o 3 elektronach walencyjnych (np.: bor, glin, gal, ind). W takim półprzewodniku dziury są nośnikami większościowymi ładunku elektrycznego. Takie domieszki nazywamy akceptorowymi.