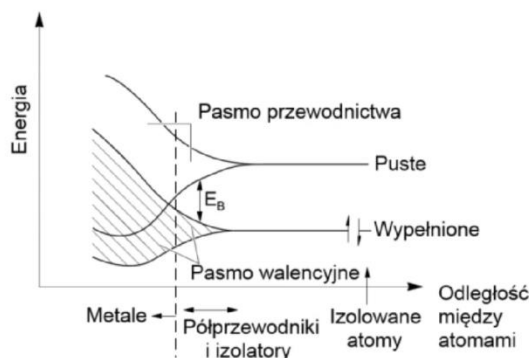


Linie i pasma energetyczne w atomie

W planetarnym modelu atomu, rozwiniętym w 1913 r. przez Nielsa Bohra, zostały uwzględnione założenia kwantowe Maxa Plancka. Według tego modelu elektrony krążą po dozwolonych orbitach mając ściśle określone energie. Ich przejście, z jednej orbity na drugą, związane jest ze zmianą energii.



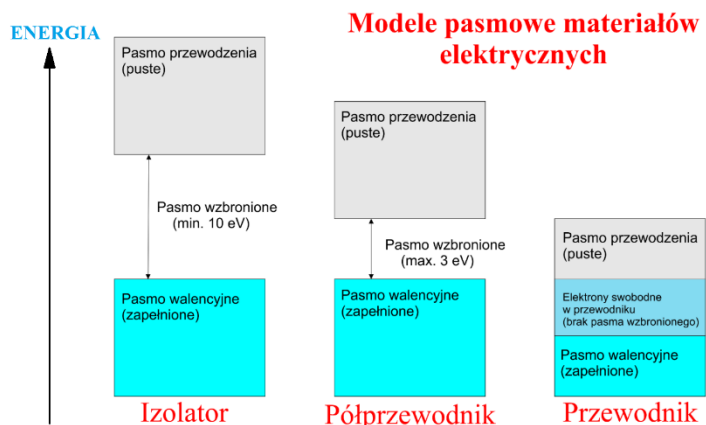
W sieci krystalicznej atomy oddziałują ze sobą i poziomy energetyczne rozszczepiają się na pasma dozwolone. Model pasmowy energii w atomie swobodnym i znajdującym się w sieci krystalicznej przedstawia wykres z lewej strony. Pomiędzy liniami i pasmami energii dozwolonych istnieją pasma wzbronione energii. Atom takich energii posiadać nie może.

Ostatnie pasmo obsadzone w atomie znajdującym się w sieci krystalicznej, to pasmo walencyjne.

Następne to pasmo przewodzenia. Elektrony, które

uzyskają odpowiednie energie i znajdują się w pasmie przewodzenia, stają się nośnikami prądu elektrycznego. Szerokość pasma zabronionego między pasmem walencyjnym i przewodnictwa dla różnych materiałów przedstawia wykres z prawej strony.

- **W izolatorach** szerokość pasma zabronionego jest bardzo duża (około 10 eV i więcej). W nich przeskok elektronu z pasma walencyjnego do pasma przewodnictwa wymaga dostarczenia do elektronu dużej energii. W izolatorach tylko nieliczne elektrony przechodzą do pasma przewodnictwa i stają się nośnikami prądu elektrycznego. Dlatego opór właściwy izolatorów jest bardzo duży. Zawiera się on w granicach (10^{10} - 10^{20}) Ωm .



- **W półprzewodnikach** szerokość pasma zabronionego jest dużo mniejsza (mniej niż 3 eV) i w temperaturach pokojowych część elektronów walencyjnych, dzięki drganiom sieci krystalicznej, uzyskuje energie wystarczające do przeskoku do pasma walencyjnego. Stają się one nośnikami prądu elektrycznego.

Szerokości pasma zabronionego są:

- dla germanu 0,67 eV,
- dla krzemu 1,12 eV.

Półprzewodniki w temperaturach pokojowych przewodzą prąd elektryczny. Ich opór właściwy ma wartość około ($1 - 10^5$) Ωm i w dużym stopniu zależy od temperatury.

- **W przewodnikach** w zasadzie nie ma pasma wzbronionego. Pasma walencyjne i przewodzenia w pewnej części pokrywają się. Znaczący to, że elektrony walencyjne w temperaturach pokojowych, bez dostarczania im dużych energii, opuszczają pasmo walencyjne stając się elektronami swobodnymi, czyli nośnikami prądu. Ich opór właściwy jest rzędu 10^{-8} Ωm .