

A 11. előadás összefoglalása a tankönyv fejezetei alapján

3.3.3. A tiltott sáv szélessége által meghatározott tulajdonságok; szigetelők, félvezetők, vezetők

Ha a vegyérték sáv teljesen betöltött és a vegyérték sáv és a vezetési sáv közötti tiltott sáv „széles” ($\Delta\varepsilon \gg kT$, szobahőmérsékleten **néhány eV** nagyságú), akkor az anyag **szigetelő**. Ha ugyanez a tiltott sáv „keskeny” (szobahőmérsékleten **néhány tized eV** nagyságú), akkor az anyag szerkezeti vagy tiszta **félvezető**. Ha $\Delta\varepsilon = 0$, ami „**részlegesen betöltött**” **vegyérték sáv** esetén lehetséges, akkor az anyag **vezető**.

A vezetési elektronok, mint n -típusú (negatív) töltéshordozók mellett a vegyérték sávban hátrahagyott elektronhiányok, a **lyukak**, mint p -típusú (pozitív) töltéshordozók szintén részt vesznek a vezetésben. A "sávmodell" alapján egyszerű képet alkotni az anyagok **optikai tulajdonságairól** is: a széles tiltott sávval rendelkező szigetelő anyagok **átlátszóak**.

3.3.4. „Félvezető tulajdonság” létrehozása szennyezéssel

Kis mennyiségű idegen anyag (szennyező) bejuttatása egy teljesen betöltött vegyértéksávval rendelkező kristályrácsba olyan új elektronállapotok kialakulásához vezethet, amelyek az így létrehozott "új anyagnak" igen keskeny tiltott sávú félvezető jelleget kölcsönöznek. A **vezetési sávhoz közel** eső lazán kötött elektronállapot, ún. **donor nívó** esetén az elektron kis energia-felvétellel a vezetési sávba kerülhet, és részt vehet a vezetésben (n -típusú félvezető). A **vegyérték sávhoz közel** eső elektron-fogadó állapotot ún. **akceptor nívót** létrehozva azt a gazdarács vegyérték elektronjai kis energia-felvétellel betölthetik. Ilyenkor a visszamaradt lyuk vehet részt a vezetésben (p -típusú félvezető).

3.3.5. A kristályszerkezet hibái

A rácshibák a kristályok természetes velejárói. Legfontosabb **ponthibák**: rácsluk (vakancia, Schottky-hiba), szennyezés, interstícium, összekapcsolt vakancia-interstícium képződmény (Frenkel-hiba). A Boltzmann-eloszlás segítségével megbecsülhető a Schottky-, illetve Frenkel-hibák száma: $n_s \cong Ne^{-\varepsilon_s/kT}$, $n_f \cong (NN')^{1/2} e^{-\varepsilon_f/2kT}$. A ponthibákból vonalak, élek, felületek (például szemcsehatárok) mentén újabb hibahelyek alakulhatnak ki.

Továbbá a felületi feszültség definíciója. Görbületi nyomás. Cseppentő.