

ÁRAMVEZETÉS FÉMEKBEN

A fémek speciális kristályrácsát fémrácsnak nevezzük. Ebben a pozitív töltésű fémionok a térbeli rács pontjaiban helyezkednek el, illetve a rács pont körül rezegnek. A rezgés amplitúdója annál nagyobb, minél magasabb a hőmérséklet.

A fématomokról levált elektronokat vezetési elektronoknak nevezzük, amelyek a fémrácsban belül könnyen elmozdulhatnak. Mozgásuk során rugalmasan ütköznek egymással, illetve a fémrács ionjaival.

Ha a fémes vezető két végére feszültséget kapcsolunk, akkor az elektromos mező hatására az elektronok felgyorsulnak. Az ütközések közben mozgási energiájukat átadják a fémionoknak. Ennek következtében a vezető felmelegszik.

Félvezetők

Az olyan anyagokat, amelyeknek a fajlagos ellenállása lényegesen nagyobb, mint a vezetőké, de nem tekinthetők szigetelőknél sem, félvezetőknek nevezzük. A legfontosabb félvezető a szilícium, a germánium, a szelén, a gallium-arszenid és a kadmium-szulfid.

A félvezetők fajlagos ellenállása a melegítés hatására csökken, hűtéskor viszont növekszik, 0 K közelében szigetelőkké válnak. Ebben a tekintetben a fémekkel éppen ellentétesen viselkednek.

A szilíciumatomban a külső elektronhéjon 4 elektron található, ezek alkotják a szilícium kristályban az atomok közötti kötést. A kötést létesítő elektronpárok helyhez kötöttek, nincs tehát szabad töltéshordozó, ami vezetné az áramot. A hőmérséklet emelkedésekor a hőmozgás következtében egyes elektronok kiszabadulnak a kötésből és a térerősséggel ellentétes irányban mozognak (elektronvezetés). A helyükön lyuk keletkezik, ami pozitív, tehát átugorhat oda egy másik elektron, és a térerősséggel megegyező irányban kezd el mozogni (lyukvezetés).

Ha a szilíciumot olyan anyaggal szennyezzük, aminek 5 vegyértékelektronja van (arszén, foszfor, antimon), akkor a szennyező atom 1 elektronja nem vesz részt a kötésben, könnyen leszakad és részt vesz a vezetésben. Így több lesz az elektron, mint a lyuk. Az ilyen félvezetőt **n típusú** félvezetőnek nevezzük.

Ha a szilíciumot olyan anyaggal szennyezzük, amelynek 3 vegyértékelektronja van (indium, bór, alumínium, gallium), akkor egy olyan kötés is létrejön, amelyet csak 1 elektron hoz létre, tehát lyuk keletkezik. Így a lyukak lesznek többségben. Az ilyen félvezetőt **p típusú** félvezetőnek nevezzük.

A **félvezető dióda** olyan elektronikai alkatrész, amelyben a félvezető kristály egyik része p típusú, másik része n típusú. A dióda csak az egyik irányban vezeti az áramot. A váltakozó áram egyenirányítására használják.

A **tranzisztor** olyan elektronikai alkatrész, amelyben a félvezető kristály három rétegből áll. A rétegek vagy p-n-p, vagy n-p-n sorrendben kapcsolódnak egymáshoz. A középső réteg a bázis, a két szélső a kollektor, illetve emitter. A tranzisztort m áramok illetve áramváltozások erősítésére, valamint vezérelhető kapcsolók működtetésére használják. Tranzisztoros erősítőket tartalmaz a tv, rádió, magnó, videó, CD-lejátszó. Kapcsoló funkciót látnak el a kvarcóra, a zsebszámológép, a mobiltelefon, a számítógép és kiegészítői esetén.

Ma már nem önálló tranzisztorokat alkalmaznak, hanem egyetlen szilíciumlapkán tranzisztorok, kondenzátorok, ellenállások megfelelő kapcsolásban találhatók. Ezeket nevezzük integrált áramköröknek (IC).

A mikroprocesszorok milliónyi speciális tranzisztort tartalmaznak egy körömnnyi szilíciumkristályon. (pl. CPU)

ÁRAMVEZETÉS FOLYADÉKOKBAN

Az olyan folyadékot, amelyben az áramvezetés kémiai változásokkal kapcsolatos, elektrolitnak nevezzük. A savak, lúgok és a sók vizes oldatai, továbbá a sók olvadáskor többnyire elektrolitok.

Az áramforrás pozitív pólusához kapcsolt elektródot anódnak, a negatív pólushoz csatlakozót katódnak nevezzük.

Az elektrolízis során az elektródákon kivált anyag tömege arányos az átáramlott töltés mennyiségével. Ez **Faraday I. törvénye**.

$$m = k \cdot Q \qquad Q = \frac{m}{k} = \frac{n \cdot M}{k} = \frac{\frac{N}{N_A} \cdot M}{k} = \frac{M \cdot N}{k \cdot N_A}$$

k – az anyag elektrokémiai egyenértéke

Az elektrolízis segítségével fémeket más fémekkel lehet bevonni. Ezt az eljárást galvanizálásnak nevezzük.

Az alumínium ipari előállítása is elektrolízissel történik.

ÁRAMVEZETÉS GÁZOKBAN

Szikkrisülés: A közönséges nyomású gázok általában jó szigetelők. A kapcsolók szikkrisüléskor, az elektromos gyújtókban vagy villámlás alkalmával a levegőn keresztül rövid ideig mégis folyik áram. Nagy térerősség hatására néhány semleges gázrészecskéből egy-egy ionpár képződik, azaz a gáz ionizálódik. Mozgásuk során semleges részecskékké ütközve további ionok keletkeznek.

Kisüléskor a felhalmozódott töltés mennyisége és így a térerősség is csökken. A szikkrisülésben a nagy sebességű részecskék miatt a gáz belső energiája megnő, a gáz felmelegszik. A hirtelen hőmérsékletemelkedéstől a gáz kitágul, ez okozza a szikkrisüléskor hallható sercegő hangot, de így jön létre a mennydörgés is, ami a villámlást kíséri. A nagy energiájú részecskék fényt is kibocsátanak.

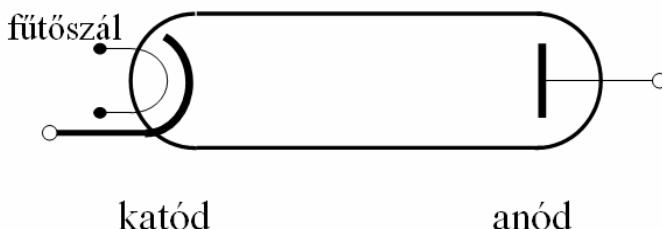
Ívkisülés: Ha áramforrásra kapcsolt két szénrudat összeérintünk, majd néhány milliméterre eltávolítunk egymástól, akkor a levegőn át folyamatos kisülés jön létre. Az érintkezési pontban az átfolyó áram hőhatása miatt felizzik a két elektróda. Ennek következtében az elektronok egy része legyőzve a kristályrács vonzását kilép a katódból. Ütközve a levegő részecskéivel ionizálják azokat. Ezt használják például az ívhegesztésnél. hegesztés közben az ív erős fényt és ultraibolya sugárzást kelt.

Ködfénykisülés: Az áramvezetést a kis nyomású gázban (1000 Pa) jelenlévő kozmikus vagy radioaktív sugárzás hatására képződött néhány ion indítja be. Mivel kevés az ütközés, így ezek felgyorsulva ionizálják a gáz részecskéket. Ezt használják a fénycsőekben és a reklámcsőekben. A neontöltés vörös, a hélium sárga, a higany kék fényt eredményez. A fénycsőeket gyakran neoncsőnek nevezik, pedig ezek nem neonnal vannak töltve.

VEZETÉS VÁKUUMBAN

A vákuum anyagmentes térrészt jelent, gyakorlatilag azonban egy olyan térrész, melyben a nyomás 0,001 Pa alatt van. Ekkor 1 cm^3 térrészbe $2 \cdot 10^{11}$ db részecske van. A részecskék két ütközés között átlagosan 10 m utat tesznek meg. Emiatt ionizációval nem jöhet létre töltéshordozó, tehát a vákuum jó szigetelő. Alkalmas módszerrel azonban az elektródokból töltéshordozók juthatnak a vákuumba, így az vezetővé válhat.

Ez történhet az elektróda felmelegítésével (izzítás). Az elektronok kilépve a fémrácsból vezetik az áramot. Ilyen eszköz az elektroncső. A legegyszerűbb elektroncső a vákuumdióda. A dióda katódját az áramforrás negatív pólusához kell kapcsolni.



Egyenirányításra használták a félvezető diódák megjelenéséig. Ha a katód és az anód közé rácsot helyezünk (ezt kapcsoljuk az áramforrás pozitív sarkához), akkor triódát kapunk, amit a tranzisztorok megjelenéséig erősítőként használtak.

A másik mód az elektronok kilépésének előidézésére, ha a katódot fénnel világítjuk meg. Ez a fényelektromos hatás. Ennek alapján működik a fotocella.

Ha a csőben a nyomás 0,001 Pa alá csökken, akkor a ködfénykisülés megszűnik és a katóddal szemközti üvegfal zöld színt bocsát ki, fluoreszkál. Ezt a katódból kilépő katódsugárzás okozza.

A katódsugárcsőket használják a tv és a számítógép monitorok képcsöveinél.