

Elektrický proud v látkách

(Elektrický proud v kovech, elektronová vodivost, zákony pro elektrický proud v kovech, elektrický proud v polovodičích, elektrický proud v kapalinách, zákony elektrického proudu v kapalinách, elektrický proud v plynech a jeho zákonitosti.)

1) Elektrický proud v kovech

- elektronová vodivost (kovová vazba, elektrony vykonávají chaotický tepelný pohyb, žádný směr nepřevažuje; při umístění do elektrického pole působí elektrická síla, elektrony vykonávají pohyb – základ elektrického proudu)
- zvýšení napětí > zvýšení elektrické síly > urychlení pohybu elektronů > zvýšení proudu
- Ohmův zákon $R = \frac{U}{I}$, $[R] = \Omega$, el. vodivost $G = \frac{1}{R}$, $[G] = S$
- měrný el. odpor $\rho = \frac{RS}{l}$, $[\rho] = \Omega \cdot m$, závislost na teplotě $\rho = \rho_0(1 + \alpha\Delta t)$, měrná el. vodivost $\gamma = \frac{1}{\rho}$

2) Elektrický proud v polovodičích

- polovodiče (látky, jejichž odpor s teplotou klesá, např. Si, Ge, Se, Te, hemoglobin)
- vlastní vodivost polovodiče (porušení vazby > generace páru díra – volný elektron; zánik – rekombinace)
 - termistor (změna odporu v závislosti na teplotě)
 - fotorezistor (změna odporu v závislosti na dopadajícím světle)
- nevlastní příměsová vodivost polovodiče
 - typ N (příměs pětivazná, např. P, Sb, Bi; elektronová vodivost, elektrony majoritním nosičem náboje)
 - typ P (příměs třívazná, např. In; děrová vodivost, elektrony minoritním nosičem náboje)
- diodový jev (kombinace P-N příměsových polovodičů; elektrony a díry difundují přes přechod, uspořádají se > malá koncentrace volných částic > velký elektrický odpor)
 - v propustném směru (P+, N-; zánik přechodové vrstvy, pokud je vnější elektrické pole silnější než vnitřní)
 - v závěrném směru (P-, N+; zesílení přechodové vrstvy, vnější elektrické pole posílí vnitřní)
 - diodový jev (proud prochází pouze jedním směrem; závislost proud-napětí – voltampérová charakteristika)
- bipolární tranzistor (dva přechody, typ NPN nebo PNP; kolektor, báze, emitor)
 - spínač (po připojení báze začne procházet proud i kolektorem)
 - zesilovač (malé změny proudu báze způsobují velké změny proudu kolektoru), proudový zesilovací činitel

tranzistoru $\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$ při $U_{CE} = \text{konst.}$

3) Elektrický proud v kapalinách

- iontová vodivost (zprostředkována volnými ionty)
- elektrolytická disociace (rozštěpení látky na ionty, vzniká vodivý roztok – elektrolyt)
- rozkladné napětí (po jeho překročení začne procházet proud, který je lineární funkcí napětí), $U = U_R + RI$
- primární články (Voltův článek), sekundární články (akumulátory, možnost dobíjení)
- Faradayovy zákony elektrolýzy (elektrolýza – děj, při němž průchodem el. proudu dochází k látkovým změnám)
 - 1. Faradayův zákon: Hmotnost vyloučené látky je přímo úměrná elektrickému náboji, který přinesly ionty při elektrolýze, $m = AQ = AIt$, kde A...elektrochemický ekvivalent látky, $A = \frac{M_m}{Fv}$, kde M_m ...molární hmotnost iontu, F...Faradayova konstanta $F = N_A e = 96490 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$, v...valence iontu ([ný])
 - 2. Faradayův zákon: Hmotnosti různých prvků vyloučených týmž nábojem jsou chemicky ekvivalentní.
 - využití: galvanické pokovování, elektrolytické kondenzátory

4) Elektrický proud v plynech

- ionizace plynu (rozštěpení molekul > proud začne procházet)
- nesamostatný výboj (neprobíhá samostatně, proud prochází pouze při působení ionizátoru, proud je úměrný napětí do dosažení nasyceného proudu, dále se proud nezvyšuje, při vyšším napětí přejde na samostatný výboj)
- samostatný výboj (ionizace nárazem – ionty urychlené elektrickým polem dokážou rozštěpit molekulu na ionty)
 - normální tlak: koróna (sršení náboje do prostoru), jiskrový výboj (krátkodobý, lavinový – okamžitě zaniká), obloukový výboj (vyšší hodnoty proudu, trvalá jiskra, velmi vysoká teplota plynu)
 - snížený tlak: doutnavý výboj (malý proud, slabé světélkování), anodové záření (září celý vnitřek trubice, barva závisí na použitém plynu), katodové záření (elektronový paprsek ze zahřáté katody – termoemise, urychlován anodou, příp. vychylován el. nebo mag. polem; využití – obrazovky televizí a osciloskopů)