

Elektrický proud v látkách

Vedení el.proudu v polovodičích

polovodiče - látky, které jsou při nízkých teplotách nevodivé

např.: Si, Ge, Se, Te, PbS, CdS, GaAs

vodivost polovodičů:

a) vlastní

b) příměsová

typ N

typ P

Vlastní vodivost

zahříváním polovodiče se uvolňují některé elektrony z vazby a způsobují zlepšení vodivosti

generace párů *elektron-díra* a rekombinace

Příměsová vodivost

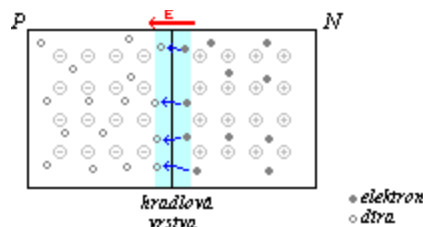
polovodič typu N - příměs pětimocného prvku (P, As, Sb), elektrony majoritní, díry minoritní

polovodič typu P - příměs trojmocného prvku (Al, B, Ga, In), elektrony minoritní, díry majoritní

Polovodičová dioda

- součástka s PN přechodem

hradlová vrstva:



rekombinací zaniknou volné částice s el. nábojem

vytváří se el. pole s intenzitou E, která má směr z N do P

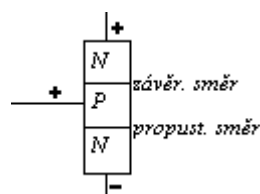
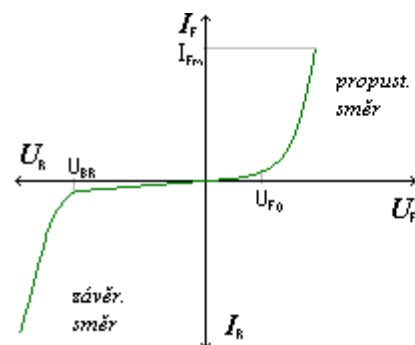
zapojení v propustném směru (P na +) - při překonání napětí hradlové vrstvy prochází el. proud

zapojení v závěrném směru (P na -) - hradlová vrstva se rozšíří, prochází velmi malý el. proud

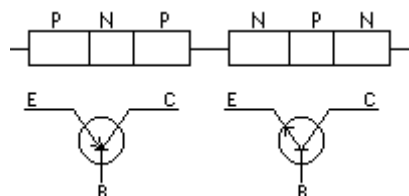
voltampérová charakteristika diody :

tranzistor

součástka se 2 PN přechody



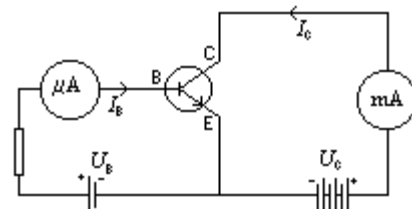
zesilovací činitel tranzistoru $\beta = \Delta I_C / \Delta I_B$



E - emitor,

B - báze, C - kolektor

tranzistorový jev - zapojení se společným emitorem



Vedení el. proudu v kapalinách

elektrolyt - kapal. látka, která vede el. proud

vodivost způsobují volné kladné a záporné ionty

elektrolytická disociace

- rozpad látky na ionty

na elektrodách odevzdají ionty svůj náboj a mění se na neutrální,

vyučují se na povrchu elektrod nebo chem. reagují s materiálem elektrod nebo elektrolytem

na katodě (K) se vylučuje vodík nebo kov

na anodě (A) se vylučuje látka nebo dochází k rozpouštění elektrody

Faradayovy zákony elektrolýzy

1) hmotnost vyloučené látky je přímo úměrná náboji, který prošel elektrolytem

$$m = AQ = AIt$$

A - elektrochemický ekvivalent látky

2) látková množství různých látek vyloučených při elektrolýze na elektrodách týmž nábojem jsou chemicky ekvivalentní (mohou se navzájem nahradit v chem. sloučenině nebo se mohou beze zbytku sloučit)

v - počet elementárních nábojů potřebných k

vyloučení 1 molekuly

N - počet vyloučených molekul

$$N = Q / (ve)$$

m_0 - hmotnost 1 molekuly

M - molární hmotnost

$$m_0 = M / N_A$$

m - hmotnost vyloučené látky

$$m = Nm_0 = MQ / (N_A v)$$

$$m = MQ / (Fv)$$

F - Faradayova konstanta

$$F = N_A e$$

$$A = Q / m = M / (Fv)$$

Vedení el. proudu v plynech a ve vakuu

plyny za normálních podmínek nevodivé

ionizace plynu

- děj, při němž se vnějším zásahem odtrhávají elektrony z atomů

vznikají: kladné ionty + elektrony, elektrony s atomy vytvoří záporné ionty

ionizátory

- prostředky, které vyvolávají ionizaci plynu, poskytnou elektronu dostatečnou energii k uvolnění (např. vysoká teplota, UV záření, ...)

ionizační energie - nejmenší energie potřebná k uvolnění elektronu (např. H_2 , O_2 13,6 eV; Hg 10,4 eV; $1\text{eV} = 1,602 \cdot 10^{-19}\text{J}$)

současné s ionizací probíhá rekombinace

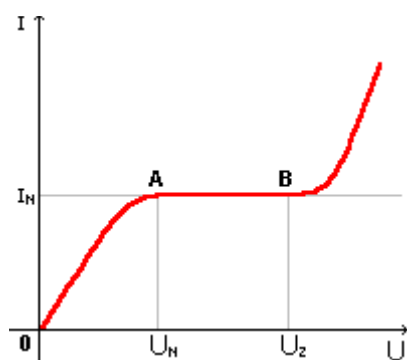
pokud je ionizovaný plyn mezi dvěma nesouhlasnými elektrodami, prochází jím proud, dochází k el. výboji elektrický výboj:

a) samostatný

b) nesamostatný (probíhá jen po dobu působení ionizátoru)

Voltampérová charakteristika výboje

úsek 0A



- platí Ohmův zákon

- s rostoucím napětím se zrychluje pohyb iontů

úsek AB - nasycený proud

- při U_N nestačí elektrony rekombinovat

U_Z - zápalné napětí - ionizace nárazem: elektrony a ionty naráží do neutrálních molekul, mají dostatek kinetické energie k další ionizaci, počet iontů lavinovitě vzrůstá => samostatný výboj

plazma - vysoce ionizovaný plyn v samostatném výboji

Samostatný výboj v plynu

- ve výbojových trubiciích

- charakter závisí na chem. složení plynu, teplotě, materiálu elektrod, tlaku plynu,

vzdálenosti elektrod

- el. výboj je doprovázen světelnými a zvukovými jevy

za atmosférického tlaku probíhá:

a) **obloukový výboj** - silný proud, vysoká teplota (1000K) (obloukové sváření, vysokotlaké osvětlovací výbojky: Na - žlutá, Xe - modrá, Hg - UV)

b) **jiskrový výboj** - krátkodobý, tlak řádově MPa, teplota 10^5K (blesk)

c) **koróna** - v blízkosti drátů, hrotů, hran s vysokým potenciálem (ztráty na vedení velmi vysokého napětí)

za sníženého tlaku probíhá:

doutnavý výboj

využití:

doutnavky (jen katodové světlo) - kontrolní světla s nízkou spotřebou

reklamní trubice

zářivky (anodový sloupec) - výpary Hg => UV záření - při nárazu na oxid kovu na vnitř. straně trubice se vyzáří světelné záření