

Elektrický proud v plynech a ve vakuu

Plyny v normálním stavu el. proud nevedou-musíme v nich vytvořit volné částice s nábojem

Ionizace plynů

Jev odtrhávání elektronů z neutrálních atomů → vznikají dvojice: elektron – kladný iont
nebo připojením el.: záporný iont

Ionizátor: zdroj energie, který poskytuje el. energii k odtržení

Ionizace nárazem: tepelná

srážkami – s ionty

- s elektrony

urychlenými elektrickým polem

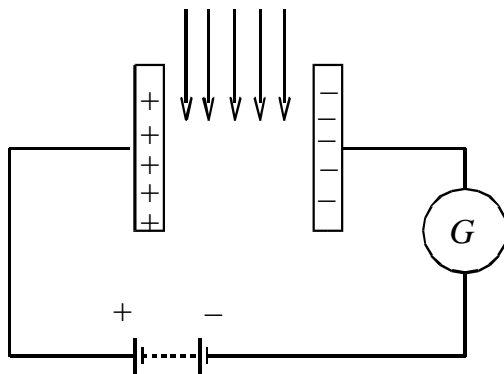
Ionizační energie: nejmenší možná energie, potřebná k uvolnění elektronu

(v eV: $1 \text{ eV} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ J}$)

rekombinace: opačný děj-slučování elektronů a iontů

probíhají oba tyto děje, záleží na tom, který převládá

Schéma vedení el. proudu v plynech



⊕ ionty k ⊖ desce → neutrál

⊖ ionty k ⊕ desce → neutrál

El. proud v plynech = uspořádaný pohyb
volných el. a iontů = výboj

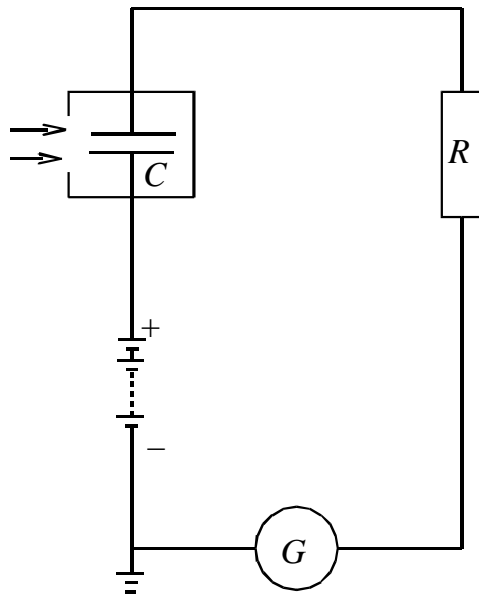
Vede jen ionizovaný plyn !!

Samostatný výboj: silné pole, plyn se ionizuje vlastními ionty

Je-li vodivý plyn součástí obvodu, musí být uzavřen v baňce, aby nedifundoval do okolí.

Voltampérová charakteristika výboje

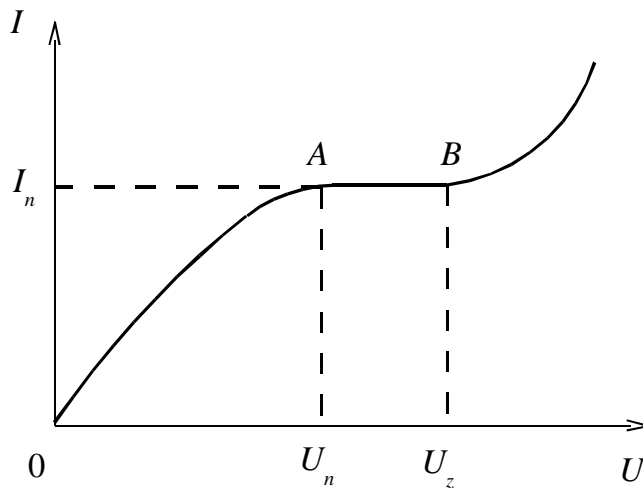
Ionizační komora



Při nízkých napětí převládá rekombinace

Při hodnotě $U_n \rightarrow$ nasycený proud I_n

Při hodnotě $U_z \dots$ elektrický průraz plynu = přechod na samotný výboj



V oblasti 0A ... v její části platí Ohmův zákon

Výboj v plynu bývá většinou doprovázen světelnými nebo zvukovými efekty

Druhy samostatného výboje

Doutnavý el. výboj: ... při malé hodnotě I světélkování plynu

Obloukový výboj: ... při velkém proudu, hustě dopadající ionty rozžhaví elektrody a ty samy tepelně ionizují ($T \sim 600$ K)

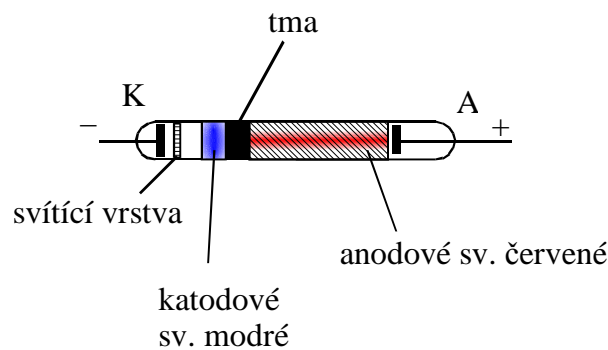
Jiskrový výboj: ... krátkodobý, elektronová a iontová lavina v jiskrových kanálcích ($p \sim 10$ MPa, $T \sim 10^5$ K)

Korona: ... v okolí vodiče ve vzduchu pod vysokým napětím (v zakřivených, ostrých místech)

Využití: doutnavky, výbojky, svařování

Katodové záření

Ve výbojové trubici zředíme vzduch při $p \sim 670$ Pa ... doutnavý výboj



U K prudká změna potenciálu \rightarrow urychlují se \oplus ionty \rightarrow vyrážejí z K elektrony \rightarrow ty postupují k A \rightarrow ionizují plyn \rightarrow nové el., přibývají k A = elektronová lavina

Anodové světlo vzniká působením el., na atomy plynu

Při zředování se tmavé oblasti rozšiřují, při 2,5 Pa, anodové světlo vymizí

Trubicí prochází el. (bez srážek) \Rightarrow katodové záření

(přeměňuje se na mechanickou, vnitřní, světelnou en. nebo energii jiného záření)

Z katodového záření vymezíme úzký svazek = elektronový paprsek

Vlastnosti:

- 1) Ionizují vzduch a plyny (urychlovače)
- 2) Místo dopadu se zahřívá (svařování)
- 3) Proniká tenkými materiály (výzkum povrchů)
- 4) Způsobují světélkování (obrazovka)
- 5) Vyvolává neviditelné rentgenové záření (při dopadu na kovy s velkou m_r , Ar)
- 6) Vychylují se v mgn. poli

Termoemise elektronů

Volné elektrony mohou opustit kov pouze tehdy, získají-li dostatečnou kinetickou energii tepelnou výměnou → termoemise

Výstupní práce W (záleží na druhu kovu)

Uvolňování elektronů žhavením katody

- obrazová elektronka

- katoda (1)
- řídicí elektroda (Wehneltův válec-vybere paprsek) (2)
- urychlující anody s luminoforem (5)
- vychylovací destičky-cívky (4)
- vychýlený paprsek (3)
- pilové kmity

