

## Detekce částic

## 1) Využívané principy pro detekci částic

- Ionizace - radioaktivní záření ionizuje plyn
- Lavinová ionizace - například v silném elektrickém poli mají vzniklé ionty dostatečnou energii na to, aby rozštěpily další neutrální atomy.
- Luminiscence - záření luminoforu po dopadu světla nebo ionizujícího záření. Např. stínítko obrazovky a urychlené elektrony.
- Fotoelektrický jev- působením fotonů ( elektromagnetického záření) se uvolňují elektrony z kovu a nebo krystalové mřížky polovodičů.
- Fotonásobič - záření z fotokatody uvolní několik elektronů, ty jsou urychleny a dopadají na další elektrody (dynody) a uvolní další elektrony. Vzniká stále silnější proud, který vyvolá proudový impulz.
- Kondenzace par - při poklesu teploty pod rosný bod dojde ke kondenzaci. Kondenzační kapičky vznikají na kondenzačních jádrech ( kouř, prachové částice, ionty...).
- Var kapaliny - změnami tlaku vznikají v kapalině bublinky, které se usazují na iontech.

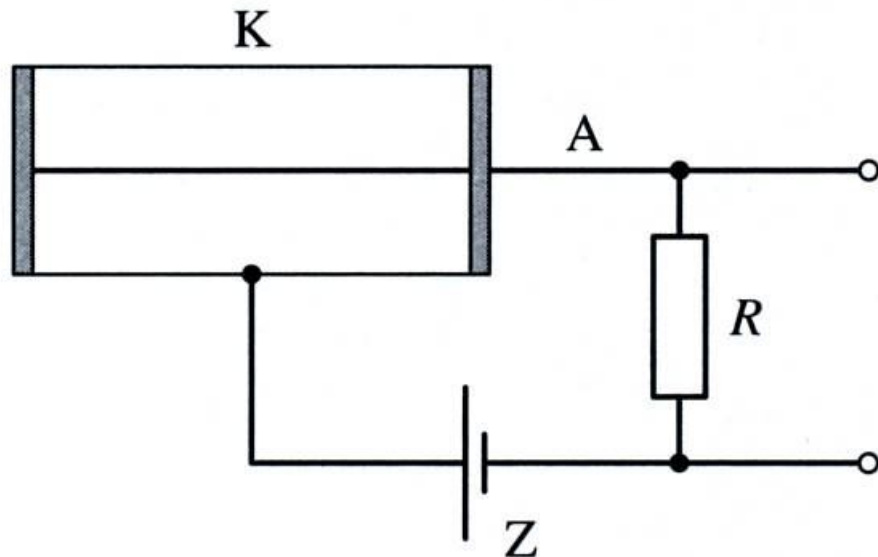
## 2) Typy detektorů

A) Působení na fotografickou emulzi  
Bromid stříbrný rozptýlený v želatině.

- Jaderná emulze - velká tloušťka citlivé vrstvy umožňuje pozorovat dráhu částice. ( Stála u objevu radioaktivity Becquerel 1896)
- Filmový dozimetr - např. osobní dozimetr s filmovým políčkem světlotěsně zabaleným. Umožňuje změřit dávku, která působila na člověka. ( hustota zčernání ).

## B) Ionizace plynu

- Proporcionální komora - ionizací plynu vznikají elektricky nabitě částice, které se shromažďují na elektrodách. Vznikají elektrické impulzy.
- Geiger-Mullerova trubice



**5-1** Schéma Geigerova-Müllerova počítače (K – válcová katoda, A – anoda, Z – vysokonapěťový zdroj)

- Tužkový dozimetr - ionizační komůrka + elektrometr. Ionizací se vlákno nabíjí a je tak odpuzováno. Zářením se vlákno postupně vybíjí, což se projeví na stupnici elektrometru. Výchylka se odečítá malým zabudovaným mikroskopem.

### C) Luminiscence scintilátorů

Při ionizaci některých látek vznikají světelné záblesky, těmto látkám říkáme scintilátory.

- Spintariskop (1903 Crookes) , využívá vlastností sulfidu zinečnatého ve světlotěsné krabici je stínítko ZnS, registrujeme záblesky, jejich počet je úměrný počtu dopadajících částic.
- Moderní scintilační detektory- kombinace scintilátoru a fotonásobiče. Záblesky se tak převádějí na elektrické impulzy. ( používá se také v lékařství při metodě značení atomů - scintigrafie).

### D) Polovodičové detektory

V polovodičovém detektoru dochází k působení záření na částice krystalové mřížky. Detektor je tvořen křemíkovou nebo germaniovou destičkou typu **N**, na níž je vytvořena vrstva polovodičivého materiálu opačného typu. Na jejich rozhraní vznikne oblast s vysokým odporem, tzv. hradlová vrstva. Ionizující částice vytváří v hradlové vrstvě iontový pár **elektron - díra**. Záporný elektron a kladná díra se přemisťují k opačně nabitým elektrodám a ve vnějším obvodu vznikne krátký elektrický impulz. Vhodným uspořádáním velkého počtu polovodičových vrstev je možno získat také prostorové informace o pohybu částice.