

Scintilační detektory

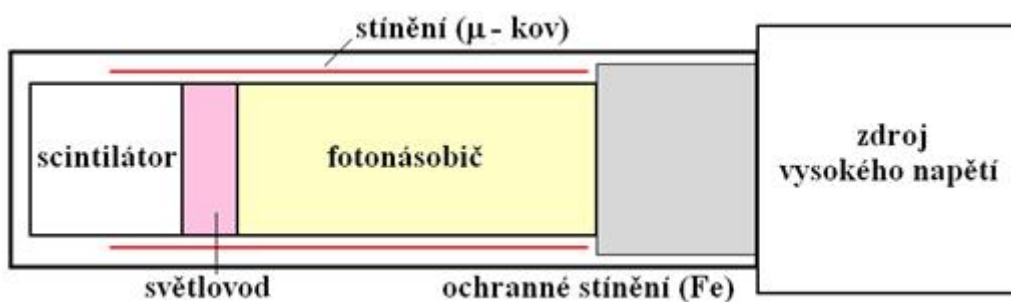
Scintilační detektory využívají toho, že [částice](#), která prolétává látkou, látku nejen ionizuje, ale také částečně excituje její [atomy](#) (resp. molekuly) na vyšší [energetické hladiny](#). Při excitaci tedy atom (resp. molekula) přijímá od letící částice [energii](#) a dostává se do nestabilního stavu. Proto atomy (resp. molekuly) přecházejí zpět do [základního stavu](#) - nastává deexcitace. Přitom vyzařují [elektromagnetické záření](#), jehož [frekvence](#) je úměrná rozdílu energetických hladin, mezi nimiž se přeskok uskutečňuje.

Deexcitace je vlastně [spontánní emise](#).

Frekvence emitovaného elektromagnetického záření, tj. záblesku (scintilace), patří do oblasti viditelného [světla](#) nebo [ultrafialového záření](#).

Nejstarším a nejjednodušším scintilačním detektorem je spintariskop, který objevil v roce 1903 britský fyzik a chemik William Crookes (1832 - 1919). Je tvořen stínítkem pokrytým fluorescenční vrstvou ZnS. Na stínítko dopadají částice, které vyvolávají po dopadu scintilace. Ty jsou pozorovány [lupou](#) v temné místnosti trénovanou odpočatou osobou s výborným zrakem. Tento způsob detekování částic byl ovšem značně únavný. Proto jakmile byly objeveny [ionizační komory](#), ustoupilo se od tohoto způsobu pozorování částic. Návrat k této metodě byl vyvolán až sestrojením [fotonásobiče](#), jehož použití nahrazuje vizuální pozorování světelných záblesků.

Schéma scintilačního detektoru je na obr. 170.



Obr. 170

Scintilátory mohou být:

1. organické - nejčastěji jde o aromatické uhlovodíky, v nichž scintilace vznikají při přechodu [volných elektronů](#) v molekule;
2. anorganické - většinou krystaly alkalických halogenidů, které obsahují aktivační [příměsi](#); jedná se o materiál s [pásovou strukturou](#).

U organických scintilátorů jsou energetické hladiny složitější - vytvářejí soustavy singletů a tripletů. Mezi nimi dochází jak k [zářivým přechodům](#) (při nich je vyzářen [foton](#)) tak k [nezářivým přechodům](#) (foton při nich vyzářen není). Při zářivých přechodech dochází k [fluorescenci](#) i k fosforenci.

U anorganických látek způsobí prolétávající částice přechod [elektronu](#) do [vodivostního pásu](#); ve [valenčním pásu](#) vznikají [díry](#). V ideálním případě je přechod zpět velmi nepravděpodobný. Pravděpodobnost deexcitace (tedy spuštění spontánní emise) lze zvýšit přidáním aktivační příměsi. Přidáním aktivační příměsi do krystalu se v jeho [zakázaném pásu](#) vytvoří energetické hladiny, přes které se mohou elektrony dostat zpět do valenčního pásu (tj. do svého základního stavu).

Proces deexcitace je složitější: kladně nabitě díry se pohybují k atomům aktivační příměsi a ionizují je. Volně pohyblivé elektrony (jsou zatím stále ve vodivostním pásu) rekombinují s ionizovanými atomy aktivační příměsi a ty se tak dostávají do [excitovaného stavu](#). Z něj mohou deexcitovat.

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všetíčka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.