

Tvorba světla

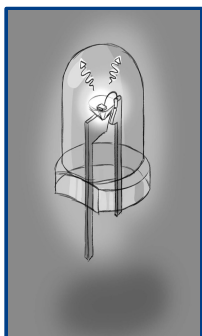
Až 40% spotřeby energie v soukromých domech a kancelářích, se používá ke svícení. Pokud vás napadne chytřejší a účinnější způsob, jak světlo vytvářet a využívat, dosáhnete velké změny.

! Užitečné poznatky

- ▶ Světlo je jedna z forem energie. Aby vzniklo světlo, musí dojít k přeměně jiné formy energie, např. elektřiny nebo tepla, na energii světelnou.
- ▶ Měrný výkon světelného zdroje je poměr světelného toku *viditelného* světla, který se měří v lumenech, a příkonu zdroje ve wattech (tato hodnota, která představuje jeho účinnost, je na svítidlech uvedena v jednotkách lm/W nebo jako údaj v těchto dvou jednotkách zvlášť).
- ▶ Světlo se skládá z částic, zvaných fotony. Foton představuje malé samostatné množství energie, tzv. kvantum. Energie (E) fotonu závisí pouze na frekvenci (ν) světla:

$$E = h \nu$$
V této rovnici představuje symbol h Planckovu konstantu $h = 4,135 \times 10^{-15}$ eVs, která je pojmenována po Maxu Planckovi, jenž objevil kvantování světelné energie, a tím i fotony.
- ▶ Foton s vyšší frekvencí (např. modré barvy) má vyšší energii než foton s nižší frekvencí (např. červený).
- ▶ Elektrický zdroj světla je možné vypnout. Tím lze šetřit energii, peníze, a do určité míry i chránit naši planetu.

Světelné diody (LED)

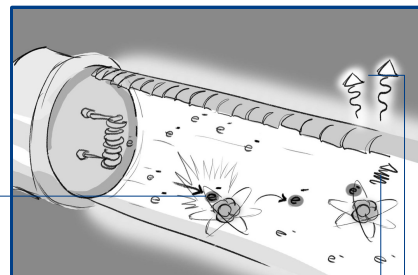


Jak jste si možná už všimli, spektrum světla světelné diody je jiné než spektrum tepelných zdrojů světla. Spektra tepelných zdrojů světla jsou spojitá a sahají od infračerveného pásma až k vlnovým délkám, které jsou dány teplotou jejich vlákn. Naproti tomu spektra diod LED leží pouze v určitém rozmezí vlnových délek. Příčinou je to, že světelné diody nevyzařují světlo působením tepla, ale díky elektronům, jež vysílají světlo při přechodu do stavu s nižší energií.

V diodách LED vzniká světlo na rozhraní dvou mírně odlišných materiálů. V jednom z nich je přebytek volných elektronů (elektronů, jež nejsou vázány v atomu), přičemž ve druhém je elektronů nedostatek (jeho atomům chybí elektrony, které by vyrovnaly jejich náboj). Protéká-li diodou elektrický proud ve správném směru, volné elektrony přeskakují z vyšší energetické hladiny na nižší a rekombinují, tedy vstupují do atomů v druhém materiálu, přičemž svou přebytečnou energii odevzdávají ve formě fotonu. Rozdíl mezi jejich energetickými hladinami určuje frekvenci tohoto fotonu, a tedy i barvu vznikajícího světla.

Zářivky

Zářivky byly donedávna neúčinnějšími zdroji bílého světla, a to i přesto, že jejich vstupní energie se před vznikem viditelného světla musí několikrát přeměnit: v elektrickém výboji v plynu dochází k urychlování volných elektronů v elektrickém poli, jež působí mezi oběma konci zářivkové trubice. Srazí-li se tyto elektrony s některým z atomů rtuti v trubici, jejich kinetická energie někdy stačí k vyrazení jednoho z elektronů z atomu. Vzniklou díru brzy zaplní jiný (nebo tentýž) elektron. Energie uvolněná rekombinací, tedy návratem elektronu, se vyzáří v podobě fotonu.



Energie těchto fotonů, a tedy i frekvence vzniklého světla, je však příliš vysoká na to, aby toto světlo bylo pro lidské oko viditelné. Vyzářené ultrafialové světlo může být dokonce našim očím nebezpečné. Proto je stěna trubice pokryta zvláštním práškem: směsí luminoforů, které pohlcují ultrafialové světlo. Ultrafialové fotony tak vybudí – excitují – elektrony v luminoforu na vyšší energetické hladiny. Podle typu luminoforu tyto excitované elektrony přecházejí zpět na své obvyklé energetické hladiny přes dva nebo tři menší mezistupně. Při některých těchto přechodech se vyzáří fotony s viditelnou vlnovou délkou. Barva světla zářivky závisí na použité směsi luminoforů.