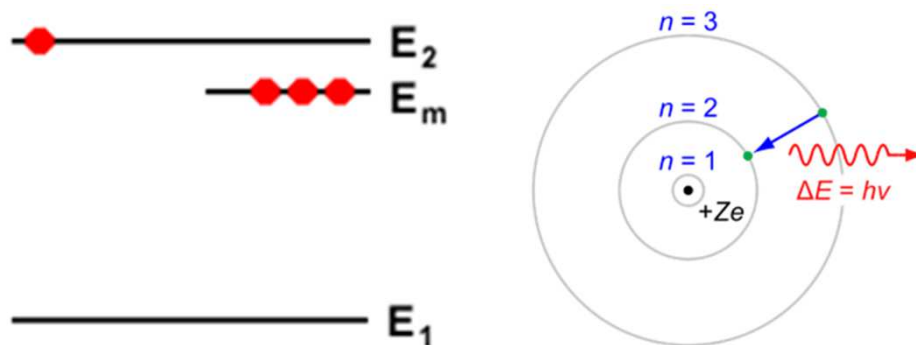


4. Svařování laserem

Princip

- Atomu se dodá E , ta vyrazí elektron na vyšší energetickou hladinu (z E_1 přejde na E_2)
- Elektron se ale na hladině E_2 udrží jen velmi krátkou dobu, než se znovu vrátí na stabilní hladinu E_1 , při tom vyzáří fotony
- Jedná se o spontánní emisi, která pro svařování nestačí, je potřeba, aby se elektrony na nižší hladiny vracely najednou
- Toho lze docílit v systému s mezihladinou E_m , tedy tří, nebo více hladinovým aktivním prostředím
- Nastává hromadění atomů v excitovaném stavu na hladině E_m , po nahromadění se vrací na původní hladinu najednou, a vyzáří tak velké množství energie (fotonů)



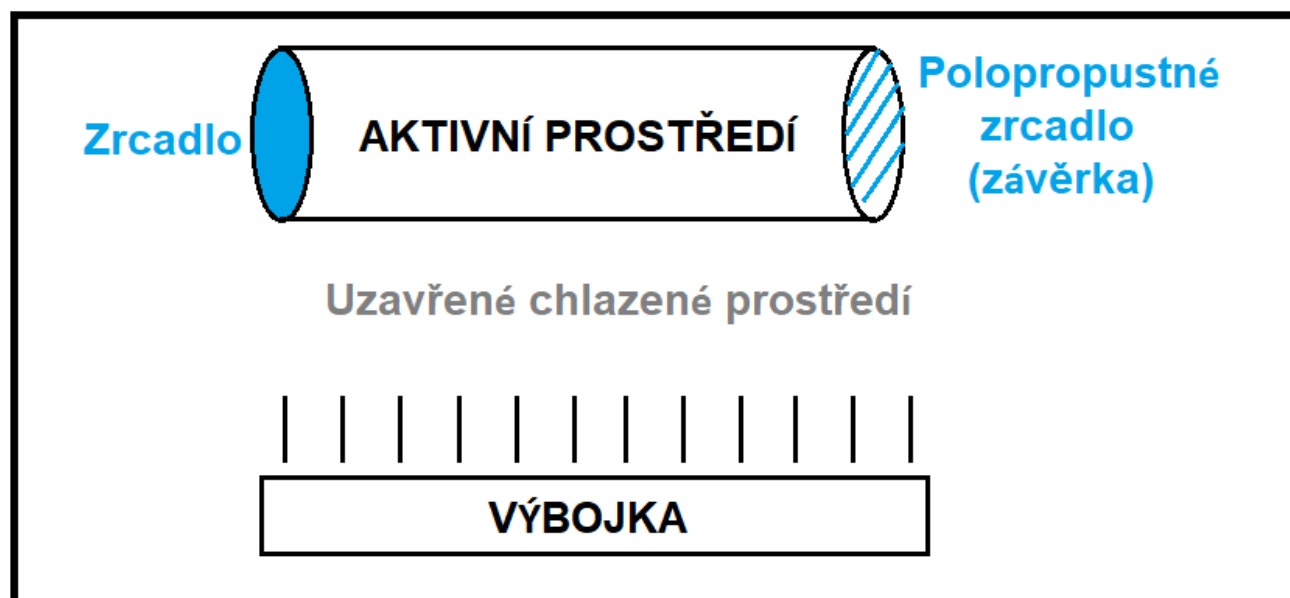
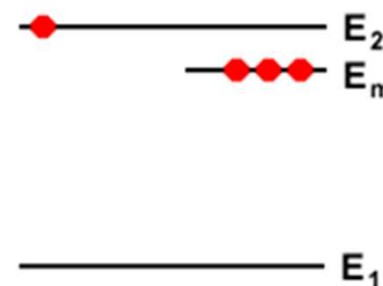
4. Svařování laserem

Princip

- **Výbojka**
 - Generuje fotony s konstantní vlnovou délkou, vybranou tak, aby měly energii $E_2 - E_1$
 - Fotony dopadají na aktivní prostředí, kde interagují s atomy, jimiž je prostředí tvořeno

- **Aktivní prostředí**

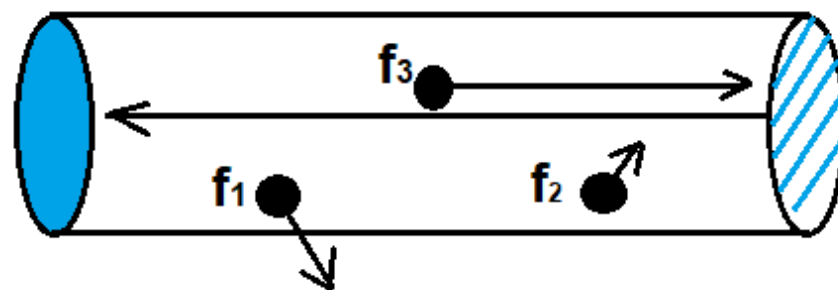
- Například skleněný válec, uvnitř něhož jsou náhodně rozmístěnými atomy, nabízející tříhladinový systém
- Např. Nd:YAG lasery aktivním prostředím je izotropní krystal Yttrium Aluminium Granátu dopovaný ionty neodemu



4. Svařování laserem

Princip

- Funkce zrcadel v aktivním prostředí – **optický rezonátor**
 - Fotony f_1 , f_2 – mají špatný směr
 - Odejdou z prostředí pryč
 - Dochází k intenzivnímu zahřívání – musí být chlazeno
 - Účinnost laserů malá – max. cca 20%
 - Foton f_3 – má správný směr
 - Odráží se mezi zrcadly
 - Dochází k dalším srážkám fotonu s atomy aktivního prostředí – lavinovitě narůstá počet fotonů
- Je-li dostatek fotonů – otevření závěrky (dříve polopropustné zrcadlo – vrstva stříbra propouštějící např. 20% fotonů) a vpuštění fotonů do optického vlákna



4. Svařování laserem

Druhy laserů

- **Podle režimu práce**
 - Pulzní
 - S dlouhými impulsy
 - S krátkými impulsy
 - S velmi krátkými impulsy (pikosekundové, femtosekundové)
 - Kontinuální (spojitý)
- **Podle aktivního prostředí**
 - Pevnolátkové lasery
 - Plynové lasery
 - Kapalinové lasery
 - Polovodičové lasery
 - Plazmatické lasery
 - Vlákňové lasery

4. Svařování laserem

Výhody a nevýhody technologie svařování laserem

- **Výhody**
 - Provoz laseru je čistý, tichý, bez potřeby přídavných materiálů a odpadů
 - Velmi úzká teplotně ovlivněná oblast
 - Laserový svazek lze dělit na různá pracovní místa soustavou zrcadel a hranolů
 - Snadná automatizace procesu
 - Možnost svařovat tloušťky od několika mikrometrů až do 15 mm (svařování tenkých plechů v automobilovém průmyslu bez ochranného plynu)
- **Nevýhody**
 - Vyšší pořizovací cena
 - Nutnost pořízení poloautomatických zařízení, nebo robotů
 - Pro svařování se hodí jen metalurgicky „čisté“ materiály
 - Nutnost dbát na zvýšenou bezpečnost práce
 - Malá účinnost laserů

4. Svařování laserem

Ukázky svarů vytvořených laserem

