

- fényerősítés gondolata  $\rightarrow$  lézerek kialakulásán
- 1916 Einstein: anyag +  $\text{EH}$  sugárzás közti <sup>egyensúly</sup>  $\leftrightarrow$  hoz indukált emisszió kell
- indukált emisszió: rendezett, koherens folyamat  
új hullám u.o. fázisban és irányban  
 $\rightarrow$  lézerek

spontán emisszió: rendezetlen, inkohereus

probléma: indukált emisszió kiváltó hullám abszorbeálható

- Einstein 2  $E$  szintű modellje ( $E_2 - E_1 = h\nu$ )
- $\dot{N} = \dot{N}_0 \cdot e^{-A\tau} \rightarrow$  lehetne, hogy befolyásolja az  $E_1, E_2$  betöltöttsége ( $N_1, N_2$ )?
- Boltzmann-eloszlás: csak az  $E_1$  van betöltve,  $E_2$  - üres  
magasabb  $T$ : az arány nő, de max.  $E_2 = E_1$

①  $N_1 \gg N_2$

- ha abszorpció:  $N_1, N_2$  kicsit változhat  $\rightarrow$  elhanyagolható
- $\mu$ : át. gyengítési együttható

②  $N_1 > N_2$

- $N_1, N_2$  betöltöttség kis mértékben befolyásolható  $\rightarrow$  kevés atom nagy intenzitás

③  $N_1 = N_2$

- telítődés (abszorpció = emisszió)
- $\mu = 0$

④  $N_2 > N_1$

- fordított betöltöttség v. populáció inverzió
- 2  $E$  szinten min. van szükség az  $\mu$ -ra

- $\mu < 0$
- több fénz jön ki, mint amennyi beérkezik

- min. 3  $E$  szint: intenzív fénnyel  $(h\nu' = E_3 - E_1) \Rightarrow E_3 = E_1$   
 $\downarrow$   
 $E_3 - E_2$  v.  $E_2 - E_1$  közt  
(elértartománytól függ)

$E$ -szintek populációjának  
megváltoztatására szolgáló

$E$ -beviteli módok  $\rightarrow$  OPTIKAI PUMPÁLÁS

- nemcsak optikai úton

Lézerek  $\rightarrow$  spec. fényforrás

ASEK: "fényerősítés indukált emisszió révén"  
(nemcsak erősítő, elő is állít)

- lézerszuszitátor:

① lézertanyag:

- gáz, folyadék, szilárd (szennyezett kristály, gázkeverék, több  $E$  nivós)
- 3  $E$  nivós rendszer (működés feltétele: populáció inverzió)
- felső  $E$  szintek körül min. 1 hosszú élettartamú ~ lézernívó  
 $\rightarrow$  kicsi a spontán emisszió valószínűsége az alatti  $E$ -szintre ( $A = \frac{1}{\text{min.}}$ )

② pumpálás:

- elektromos áram v. intenzív fénnyel

③ optikai rezonátor (itt helyezzük el a lézertanyagot)

- 2 egymással  $\parallel$ , azonos optikai tengelyű síktükrök
- biztosítja a visszaverődést és a rezonanciának megfelelő frekvenciaválasztást

- folyamatos:

- pumpálás  $\rightarrow$  inverzió.

- spontán emisszió valószínűsége kicsi, de  $\neq 0$ .

a tén minden irányába fejezhullámok  $\rightarrow$  lézertanyagon átadva fel erősödnek  
(spontán emisszió)

- nagy része kilép a lézertanyagból és a rezonátorból is...

DE: a rezonátor hosszleghelyén irányába haladó hullámok visszaverődnek  $\rightarrow$  lézertanyag: erősödnek

(tükrökön történő reflexió:  $\oplus$  visszacsatolás)

- visszaverődés ismétlődése: nő az intenzitás  $\rightarrow$  max. telítettségi értékig

- megadott visszacsatolás:

következő indukciós  $\rightarrow$  csökken a lézertanyag betöltöttsége  $\rightarrow$   $\uparrow$  is csökken  $\rightarrow$  erősítés csökkenése

- rezonátor belsejében kialakul az önfenntartó sugárzás

- lézertany kilépése: egyik tükör teljesen, a másik "szat" kb. 99% -ban vissza

- rezonátor melyik frekvenciát emeli ki  $\rightarrow$  tükör spektrális tulajdonsága + távolsága ( $L$ )

$\downarrow$   
azok a frekvenciák, ahol  $2L = m\lambda$  ( $m$ : egész)  
visszaverődés után u.o. fázisban és a kiindulási helyre

- spontán emisszióval kibocsátott fény hullám segítségével működően  
beindul  $\rightarrow$  indukált emisszió  $\rightarrow$  folyamatosan spec. tul. lézertany kibocsátására alkalmas  
optikai visszacsatolás

Lézerszállító:

