

## C2.1 Tranziții Cuantice Radiative Einstein-Bohr

$h\nu = E_n - E_{n'}$  Emisiile spontane și forțate sunt pentru prima dată rezolvate de Einstein (1917) prin introducerea coeficienților  $A_{nn'}$  și respectiv  $B_{nn'}$  (sau  $n'n$ ), exprimând probabilitatea în unitatea de timp ca electronul din starea ( $n$ ) cu energia  $E_n$  să treacă în starea ( $n'$ ) cu energia  $E_{n'}$ , între care (se postulează) că se eliberează energia unui foton.

Einstein acceptă cuantificarea undelor precum și postulatul lui Bohr de tranziție între stările staționare; în timp ce abordarea sa va

$$N_n = \beta \exp(-\beta E_n)$$

rezulta în densitatea spectrală a lui Planck  $\rho_\nu$ , postulatul lui Bohr de cuantificare a tranzițiilor urmează a fi demonstrat cu această ocazie. Pentru numărul de atomi  $N_n$  și  $N_{n'}$  aflați în stările în discuție  $n$  și  $n'$ , cu  $n > n'$ , în cadrul statisticii microstărilor (chiar clasice) Maxwell-Boltzmann ( $\beta = 1/k_B T$ ).

Atunci, se pot scrie emisia spontană, energia emisă și absorbită forțat:

$$W_{emisie-spt.} = N_n A_{nn'}(h\nu), \quad W_{emisie-fortata} = N_n B_{nn'}(h\nu)\rho_\nu,$$

$$W_{absorbție-fortata} = N_{n'} B_{n'n}(h\nu)\rho_\nu$$

Într-un sistem închis bilanțul energiei de absorbție-emisie-spontană a fenomenului radiativ,

$$W_{emisie-spt.} + W_{emisie-fortata} = W_{absorbție-fortata}$$

conduce în primă instanță la

$$N_n A_{nn'} + N_n B_{nn'}\rho_\nu = N_{n'} B_{n'n}\rho_\nu$$

de unde rezultă densitatea spectrală

$$\rho_\nu = \frac{N_n A_{nn'}}{N_{n'} B_{n'n} - N_n B_{nn'}} = \frac{\frac{A_{nn'}}{B_{nn'}}}{\frac{N_{n'} B_{n'n}}{N_n B_{nn'}} - 1} = \frac{\frac{A_{nn'}}{B_{nn'}}}{\frac{B_{n'n}}{B_{nn'}} \exp[\beta(E_n - E_{n'})] - 1}$$