

Appunti

Tommaso Miliani

15-10-25

Cenni di spettroscopia

1 Introduzione alla spettroscopia

Si può introdurre il concetto di spettroscopia in astronomia senza scendere troppo nel dettaglio (in quanto richiederebbe la fisica quantistica) a partire dall'energia degli elettroni di un atomo:

$$E_f - E_o = \Delta E = h\nu_{i,f} \quad (1)$$

Ossia

$$\frac{1}{\lambda} = R \left(\frac{1}{N^2} - \frac{1}{h^2} \right)$$

Se si bombarda un atomo con dei fotoni con una certa energia, accade che gli elettroni dello **stato fondamentale** possano saltare ad un livello energetico superiore che prende il nome di **stato eccitato**. Se l'energia del fotone γ è molto maggiore dell'energia ΔE necessaria per poter far saltare l'elettrone allo stato eccitato, allora l'elettrone viene strappato all'atomo e l'atomo prende il nome di **ionizzato**. A meno che non ci sia un flusso di fotoni che tenga stabile gli elettroni allo stato eccitato, dopo un tempo $\delta\tau = 10^{-8}$ s, gli elettroni decadono rilasciando indietro lo stesso pacchetto di energia γ che li ha investiti tornando allo stato fondamentale.

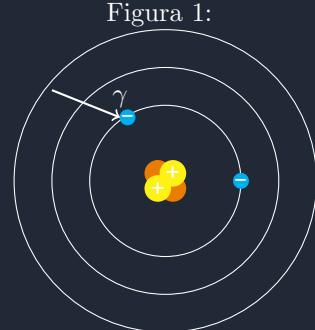


Figura 1:

2 Leggi di Kirchoff

2.1 Prima legge

Un gas rarefatto caldo emette uno spettro di righe in emissione: questo vuol dire che il gas emette delle radiazioni e faccio passare questa emissione attraverso un prisma, si osserva che sullo spettro nero si sovrappongono delle bande colorate non continue.

2.2 Seconda legge di Kirchoff

Un gas freddo posto davanti ad una sorgente emette uno spettro di righe di assorbimento. In pratica un gas freddo assorbe determinate lunghezze d'onda e lascia passare le altre lunghezze d'onda.

2.3 Terza legge di Kirchoff

La terza legge mi dice che una sorgente ideale di luce emette uno spettro continuo di radiazione luminosa.

2.4 Allargamenti di riga

Lo spettro di assorbimento è suscettibile a tre tipologie di allargamento (ossia quando il gas non è perfetto le bande di assorbimento e di emissione sono allargate):

- Allargamento naturale: l'allargamento di riga naturale è quello dovuto alla meccanica quantistica;

- Allargamento collisionale: è la tipologia di allargamento dovuta all'eccitazione del gas: più è alta la sua temperatura e la sua pressione e maggiormente le bande di assorbimento e di emissione risultano allargate;
- Allargamento termico o Doppler termico: Se la stella ruota verso l'osservatore, allora le bande si spostano verso il blu, mentre quando ruota allontanandosi dalla stella si spostano verso il rosso (molto similmente all'effetto doppler). Questo effetto è tanto maggiore quanto è vicina la stella e tanto più veloce ruota.