

Fisica Atomica e Molecolare A.A. 2017/2018

Prof. Mauro Rovere - Dott. Davide Giusti

Compito di esame

12 luglio 2018

Problema 1

Atomi di He^+ a temperatura $T = 500$ K sono posti in un campo magnetico uniforme diretto lungo l'asse \hat{z} di intensità $H = 100$ G e vengono investiti da una radiazione elettromagnetica non polarizzata di energia compresa nell'intervallo $45 \div 50$ eV.

Si mostri di essere in presenza di effetto *Zeeman* anomalo. (2)

Supponendo valida l'approssimazione di dipolo elettrico:

- disegnare lo schema dei livelli delle *shell* atomiche coinvolte nel processo di assorbimento della radiazione indicando le transizioni permesse ed i numeri quantici dei livelli; (10)
- determinare il numero di righe presenti nello spettro di assorbimento ed il potere risolutivo necessario per risolverle tutte; (8)
- specificare le modalità di invio della radiazione elettromagnetica e della sua polarizzazione affinché lo spettro di assorbimento mostri un numero minimo di righe. (10)

Problema 2

L'energia potenziale di una molecola biatomica omonucleare con atomi di massa 14 a.m.u si può approssimare con l'equazione:

$$E(R) = A \left[\frac{1}{3} \left(\frac{\sigma}{R} \right)^9 - \frac{1}{2} \left(\frac{\sigma}{R} \right)^6 \right],$$

dove $\sigma = 1.09$ Å. Il minimo del potenziale vale -1.8 eV.

- a) In assenza di variazioni dello stato elettronico, determinare e descrivere lo spettro che si osserva in presenza di una radiazione elettromagnetica incidente se il gas di molecole si trova alla temperatura $T = 10$ K. (18)
- b) Come si modifica lo spettro se la temperatura del gas è innalzata fino a $T = 3000$ K? (12)