

Fisica Atomica e Molecolare A.A. 2017/2018

Prof. Mauro Rovere - Dott. Davide Giusti

Compito di esame

21 gennaio 2019

Problema 1

Un'ampolla contiene una miscela gassosa di idrogeno atomico.

- Determinare quante e quali transizioni in approssimazione di dipolo elettrico sono permesse tra i livelli energetici con numero quantico principale $n = 2$ e quelli con $n = 4$ includendo le correzioni dovute agli effetti relativistici. (10)
- Determinare il minimo potere risolutivo necessario a risolvere tutte le linee relative all'insieme delle transizioni permesse di cui sopra. (10)
- Determinare il massimo valore di un campo magnetico esterno per il quale gli stati con numeri quantici principali $n = 2$ e $n = 4$ sono ben descritti dal regime Zeeman anomalo. (10)

Problema 2

L'energia potenziale della molecola HCl nello stato elettronico fondamentale è ben approssimata dal potenziale di Morse

$$V(R) = D_e \left[e^{-2\alpha(R-R_0)} - 2e^{-\alpha(R-R_0)} \right]$$

con i seguenti parametri: $R_0 = 1.27 \text{ \AA}$, $D_e = 4.62 \text{ eV}$, $\alpha R_0 = 2.38$.

- Si verifichi che la costante adimensionale di anarmonicità β vale $2.015 \cdot 10^{-2}$. (10)
- Un'ampolla contenente HCl alla temperatura $T = 0 \text{ K}$ è investita da una radiazione elettromagnetica di energia compresa tra 2850 e 2950 cm^{-1} . Si determini lo spettro di assorbimento rilevato. (20)