

Fisica Atomica e Molecolare A.A. 2017/2018

Prof. Mauro Rovere - Dott. Davide Giusti

Compito di esame

03 settembre 2018

Problema 1

Si osserva la radiazione elettromagnetica emessa nelle transizioni dal multipletto 3D al multipletto 3P . La frequenza minima dello spettro è 5020 cm^{-1} ; quella massima 5176 cm^{-1} e la separazione minima tra le righe è pari a 14 cm^{-1} .

Si disegni lo schema dei livelli dei due multipletti indicando:

- a) il valore del numero quantico J (6),
- b) l'energia di ciascun livello (14),
- c) le transizioni permesse in approssimazione di dipolo elettrico (6).

Inoltre, si stimi il valore del potere risolutivo necessario per risolvere tutte le transizioni permesse (4).

Si assuma che i due multipletti siano regolari e normali e che la separazione energetica dei livelli D tra loro più lontani sia minore della separazione minima dei livelli P . Si prenda lo zero dell'energia in corrispondenza del livello più legato.

Problema 2

Nello spettro di assorbimento della molecola CaH si osservano le seguenti righe in cm^{-1} : 1273.2 1281.8 1290.4 1307.6 1316.2 1324.8 .

- a) Tracciare un diagramma dei livelli roto-vibrazionali coinvolti, identificando le transizioni che corrispondono alle righe presenti nello spettro. (8)
- b) Determinare l'energia delle righe corrispondenti alle transizioni tra gli stessi stati della molecola CaD . (8)
- c) Supponendo che l'energia elettronica nello stato fondamentale sia ben descritta dalla funzione

$$E_S(R) = \frac{a}{R^{12}} - \frac{b}{R^6}, \quad a, b > 0$$

determinare l'energia di dissociazione di entrambe le molecole. (14)