Fisica Atomica e Molecolare A.A. 2018/19

Compito scritto d'esame

...

Problema 1

Un gas di atomi di litio nello stato fondamentale viene eccitato da una radiazione con massima frequenza di 20000 cm^{-1} . Si osservano due righe di assorbimento a $\nu_1 = 14903 \text{ cm}^{-1}$ e $\nu_2 = 14902.73 \text{ cm}^{-1}$.

- a) Calcolare la costante spin-orbita dei livelli coinvolti nella transizione.
- b) Calcolare il difetto quantico degli stati p supponendo che esso non dipenda dal numero quantico n e sapendo che per gli stati s vale $\mu_s = 0.41$
- c) Disegnare lo schema dei livelli con $n=2$, quando gli atomi di Li sono immersi in un campo magnetico omogeneo e costante di intensità $B = 100 \text{ kG}$.
- d) Supponendo che tutti i livelli disegnati al punto c) siano popolati, determinare quante righe si osserverebbero nel decadimento verso lo stato fondamentale utilizzando solo luce polarizzata parallelamente al campo B.

Punteggio massimo per ogni domanda: a-6, b-6, c-8, d-10.

Problema 2

Nello spettro di assorbimento rotovibrazionale di un fascio molecolare di una molecola biatomica AB si osservano le seguenti righe:

$$211.5 \ 212.4 \ 213.3 \ 215.1 \ 216.0 \ 216.9 \text{ cm}^{-1}.$$

Il rapporto delle intensità fra la prima e l'ultima riga è 0.86.

Sapendo che le masse valgono $m_A = 133$ u.m.a e $m_B = 35$ u.m.a determinare:

- a) la distanza di equilibrio R_0 ;
- b) la temperatura del sistema;
- c) la frequenza con la massima intensità;
- d) la forza tra gli atomi A e B quando si trovano a distanza $1.3 \text{ \AA}$.

Punteggio massimo per ogni domanda: a-8, b-8, c-7, d-7.