

Fisica Atomica e Molecolare A.A. 2018/2019

Prof. Mauro Rovere - Dott. Davide Giusti

Compito di esonero

03 giugno 2019

Problema 1

La banda di assorbimento di una molecola biatomica a 300 K presenta le seguenti righe (le energie sono espresse in cm^{-1})

$$2507; \quad 2525; \quad 2542; \quad 2578; \quad 2596; \quad 2613.$$

Sapendo che il potenziale elettronico è ben descritto da un potenziale armonico con costante di forza $k = 365 \text{ N/m}$, determinare la distanza di equilibrio della molecola e la sua massa efficace. (5)

Di che molecola si tratta se uno dei due atomi è l'idrogeno? (4)

Come si modifica lo spettro di assorbimento della molecola se si sostituisce l'atomo di idrogeno con uno di deuterio? (Si assuma che la sostituzione isotopica non alteri la distribuzione elettronica.) (4)

Problema 2

La molecola Cl_2 nello stato fondamentale presenta una distanza di equilibrio di 2 \AA , ha energia di dissociazione pari a 2.48 eV e parametro di Morse $D_e = 2.515 \text{ eV}$.

Calcolare il parametro α del potenziale di Morse

$$V_{Morse}(R) = D_e \left(e^{-2\alpha(R-R_0)} - 2e^{-\alpha(R-R_0)} \right). \quad (5)$$

Determinare la posizione in energia dei primi tre livelli rotazionali della molecola oltre il fondamentale. (4)

Valutare il rapporto tra il numero di atomi per unità di volume che popolano a) il primo livello rotazionale; b) il terzo livello rotazionale; c) il primo livello vibrazionale della molecola e quello dello stato fondamentale a temperatura $T = 300 \text{ K}$. (4)

Domanda

Descrivere lo stato elettronico fondamentale della molecola H_2 . (4)