



ZTF-FCT

Zientzia eta Teknologia Fakultatea
Facultad de Ciencia y Tecnología

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

FISIKA KUANTIKA

9 Gaia: Molekulak

Molekula diatomikoaren biraketa-, bibrazioa-, eta energia elektronikoen espektroak.

1. Lor bedi H_2 molekularen biraketa-espektroaren lehen lerroari dagokion maiztasunaren balioa. Espektro elektromagnetikoaren zein aldetan dago kokaturik?

2. Lor bedi CO molekula osatzen duten atomoen arteko oreka-distantzia, biraketa-espektroaren lehen lerroari dagokion maiztasuna 116 GHz-ekoa dela jakinik.

3. Biraketarik eta bibraziorik gabeko CN molekularen oinarritzko egoerako eta lehen egoera elektroniko kitzikatuko energien arteko ezberdintasunak 387.4 nm-ko uhin-luzerako lerro espektral bakarra sortuko luke. Aldiz, oinarritzko egoerari eta lehen egoera kitzikatuari $l(l+1)\hbar^2/2I_0$ eta $l(l+1)\hbar^2/2I_1$ energiako biraketa-egoeren serieak gainezartzen zaizkie, hurrenez hurren. Kalkula bitez I_0 eta I_1 , ondoko datuok erabiliz: $(n=1, l=1) \rightarrow (n=0, l=0)$ trantsizioak $\lambda = 387.4608$ nm uhin-luzerako erradiazioa sorrarazten du; $(n=1, l=2) \rightarrow (n=0, l=1)$ trantsizioak $\lambda = 387.3998$ nm uhin-luzerako erradiazioa sorrarazten du; $(n=1, l=0) \rightarrow (n=0, l=1)$ trantsizioak $\lambda = 387.5763$ nm uhin-luzerako erradiazioa sorrarazten du. Zergatik dira I_0 eta I_1 ezberdinak?

4. Atomoko 35eko pisu atomikoa duen Cl_2 molekula baten oinarritzko bibrazioen alderantzizko uhin-luzera 2940.8 cm^{-1} -ekoa dela jakinik,

aurki bedi 35 eta 37 pisu atomikoak dituen Cl_2 molekularen oinarritzko bibrazioen alderantzizko uhin-luzera. Zenbatekoa da efektu isotopiko honek sorturiko lerro espektralaren alderantzizko uhin-luzeren arteko diferentzia?

5. M masadun atomo berdineko molekula diatomikoaren energia elektronikoa (nukleoen alderapen energia potentziala kontutan harturik ere) ondorengo adierazpenaren bidez parametriza dezakegu, atomoen arteko distantziaren funtzioan (R):

$$E(R) = \frac{A}{R^2} - \frac{B}{R},$$

non $A, B > 0$.

Molekularen bibrazioekin lotutako energia mailak aztertzerakoan, zein da argiak izan behar duen uhin luzera molekula bibrazioen oinarritzko mailatik lehenengo mailara kitzikatu ahal izateko?

6. Kalkula ezazu Deuterio molekularen (D_2) disoziazio-energia, Hidrogeno molekularena (H_2) 4.48 eV direla kontutan izanik eta H_2 -ren oinarritzko bibrazio egoeraren energia 0.26 eV.