

Postupak

a) Spektar luka gvožđa snimiti paralelno sa spektrom jodne pare i uporediti sa identifikacionim listovima spektra gvožđa. Na identifikacionim listovima pronaći liniju gvožđa talasne dužine 5506,78 Å a potom datu liniju pronaći i na snimljenom spektru. Linija talasne dužine 5506,78 Å se može upotrebiti kao referentna tačka, s obzirom na činjenicu da se skoro poklapa sa čelom traka (0, 24) apsorpcionog spektra joda.

Prikaz rezultata merenja i diskusija

1. Izmeriti rastojanje između najbliže linije gvožđa tzv. referentne linije, i čela trake počev od čela (0, 24), (0, 25)..... i tako redom. Izmeriti rastojanja za prvih dvadeset traka i odrediti talasne dužine čela traka. Izračunati razlike između susednih čela traka, $\Delta \tilde{\nu}'$, u cm^{-1} . Dobijene vrednosti prikazati tabelarno, u kolone uneti: broj čela trake, rastojanje od referentne linije gvožđa, razliku od čela trake do referentne linije gvožđa, vrednost $x \times \Delta R$, talasnu dužinu čela trake, talasni broj čela trake i $\Delta \tilde{\nu}$ vrednost.

2. Konstruisati grafik $\Delta \tilde{\nu}' = f(v' + 1)$. Na osnovu relacije $\Delta G = \omega_e' - 2\omega_e'x_e'(v' + 1)$ izračunati molekulske konstante ω_e' i $\omega_e'x_e'$.

3. Koristeći se vrednostima izračunatih parametara u tačkama 1 i 2 izračunati energiju disocijacije molekula joda u pobuđenom stanju (J mol^{-1}) koristeći se jednačinom: $D'_0 = \frac{\omega_e'}{4} \left[\frac{\omega_e'}{\omega_e'x_e'} - 2 \right]$

4. Koristeći se jednačinom $\tilde{\nu}_c = D'_0 + \tilde{\nu}_{00}$ izračunati energiju granice konvergencije, ν_c , u cm^{-1} i J mol^{-1} ako se početak trakastog sistema nalazi na $\tilde{\nu}_{00} = 6410,16 \text{ Å}$.

5. Koristeći se jednačinom $D''_0 = \tilde{\nu}_c - \Delta \tilde{\nu}^*$ i vrednošću energije granice konvergencije, izračunatom u prethodnoj tački, izračunati energiju disocijacije molekula joda u osnovnom stanju, D_0'' .

6. Koristeći se jednačinom koja povezuje frekvenciju oscilovanja harmonijskog oscilatora, ν_e , i konstantu sile (k') ($\tilde{\nu}_e = \frac{1}{2\pi c} \left(\frac{k'}{\mu} \right)^{1/2}$) izračunati konstantu sile molekula joda u pobuđenom stanju.

7. Koristeći Morseovu funkciju promene potencijalne energije izračunati vrednosti za $E(r-r_e)$ u cm^{-1} , za pobuđeno stanje uzimajući sledeće vrednosti za r : 2,5, 2,6; 2,7; 2,8; 2,9; 3,015; 3,2; 3,4; 3,6; 4,0; 5,0; 6,0 Å ($r_e = 3,015 \text{ Å}$).

8. Konstruisati krivu potencijalne energije iz gore navedenih podataka za jod u pobuđenom stanju. Energiju dati u cm^{-1} . Izračunati energiju (u cm^{-1}) koja odgovara vibracionim nivoima $v' = 0, 1, 2, 3, 10, 20, 30, 40, 50, 60$ i ucrtati date nivoe u krivu potencijalne nergije.

* Prilikom disocijacije molekula joda u osnovnom elektronskom stanju ($X^1\Sigma_g$) nastaju dva atoma joda u osnovnom $^3P_{3/2}$ stanju ($I+I$). U pobuđenom elektronskom stanju ($B^3\Pi_u$) disocijacijom molekula nastaje jedan atom joda u osnovnom elektronskom stanju $^3P_{3/2}$ i jedana atom joda u pobuđenom elektronskom stanju $^2P_{1/2}$ ($I+I^*$). Energija pobuđivanja atoma joda, $E(I^*)(\Delta \tilde{\nu})$ je poznata vrednost koja iznosi 7603 cm^{-1} .

IZVEŠTAJ

Spektar pare joda

Grafik zavisnosti $\Delta\tilde{\nu} = f(\nu' + 1)$

Tabela 2.1 Rastojanje između najbliže linije gvožđa od čela trake, počev od čela (0,24), (0,25), rastojanja prvih dvadeset traka, talasne dužine čela traka i razlike između susjednih čela traka

Traka	Talasna dužina čela trake (Å)	Talasni broj čela trake (cm ⁻¹)	$\nu' + 1$	$\Delta \tilde{\nu}'$ (cm ⁻¹)
0,16				
0,17				
0,17				
0,18				
0,18				
0,19				
0,19				
0,20				
0,20				
0,21				
0,21				
0,22				
0,22				
0,23				
0,23				
0,24				
0,24	5506,782			
0,25	5476,578			
0,25				
0,26				
0,26				
0,27				
0,27				
0,28				
0,28				
0,29				
0,29				
0,30				

Frekvencija vibracije, konstanta anharmoničnosti, ν_{\max} :

$$\omega'_e =$$

$$\omega'_e x'_e =$$

$$\nu_{\max} =$$

Energija disocijacije molekula joda u osnovnom stanju:

$$D_0'' = \tilde{\nu}_c - \Delta \tilde{\nu} =$$

Energija disocijacije molekula joda u pobuđenom stanju:

$$D'_0 = \frac{\omega'_e}{4} \left[\frac{\omega'_e}{\omega'_e x'_e} - 2 \right] =$$

Energija granice konvergencije:

$$\tilde{\nu}_c = D'_0 + \tilde{\nu}_{00} =$$

Konstanta sile molekula joda u pobuđenom stanju:

$$k' = (2\pi\tilde{\nu}_c)^2 \mu =$$

Tabela 2.2 Vrednosti međuatomskog rastojanja i odgovarajućih energija molekula joda

r (Å)	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,015
$E(r-r_e)$						
r (Å)	3,2	3,4	3,6	4,0	5,0	6,0
$E(r-r_e)$						

Tabela 2.3 Vibracioni talasni brojevi i odgovarajuće vrednosti potencijalne energije

v	0	1	2	3	10
$E(r-r_e)$					
v	20	30	40	50	60
$E(r-r_e)$					

Grafik zavisnosti potencijalne energije od rastojanja