

Sammanfattning

Rotationsenergi

$$\mu = \frac{m_1 \cdot m_2}{m_1 + m_2}$$

$$E_r = \frac{1}{2} \cdot \mu \cdot (r \cdot \omega)^2$$

$$E_k = \frac{L^2}{2 \cdot I} \quad \text{där } I = m \cdot r^2$$

Kvantmekaniskt

$$\hbar = \frac{h}{2 \cdot \pi}$$

$$|L| = \hbar \cdot \sqrt{\ell(\ell+1)}$$

$$B = \frac{\hbar^2}{2 \cdot I} \quad \text{där } I = m \cdot r^2$$

$$E_\ell = B \cdot \ell(\ell+1)$$

$$\ell = 0, 1, 2, \dots$$

$$\Delta E_\ell = 2 \cdot \ell \cdot B$$

Vibrationsenergi

$$\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{\mu}}$$

$$E_v = \frac{1}{2} \cdot k \cdot A^2$$

Kvantmekaniskt

$$E_v = \hbar \cdot \omega_0 \cdot (v + \frac{1}{2})$$

$$\Delta E_v = \hbar \cdot \omega_0$$

Total energi

$$E = E_n + E_v + E_r$$

$$= E_n + \hbar \cdot \omega_0 \cdot (v + \frac{1}{2}) + \frac{\hbar^2}{2 \cdot I} \cdot \ell \cdot (\ell + 1)$$

Absorptionsspektra

$$\Delta v = \pm 1$$

$$\Delta \ell = \pm 1$$

Intensitet

Boltzmanns fördelningslag

$$\frac{N_1}{N_0} = \frac{g_0}{g_1} \cdot e^{-\Delta E/(kT)}$$

$$\frac{N_\ell}{N_0} = (2 \cdot \ell + 1) \cdot e^{-B \cdot \ell(\ell+1)/(kT)}$$

Beröringsfri temperaturmätning

$$\ell = \sqrt{\frac{k \cdot T}{2 \cdot B}} - \frac{1}{2}$$

Uppgift

Fundera

- Rotationsenergin i olika vibrationstillstånd?

Övning

Molekylens

- Rotationsenergin är konstant för molekyler av samma längd, 0,10 nm

Vibrationsenergin

- Fjäderkonstanten är 575 N/m för vibrationenheten

- Värmen som värms upp från en molekyl vibrationsenergin värmen vid CO vid

Absorption

- Rotationen kan man se i rotationsspektra ett givet område, 0,26 m

a) Beräkna

b) Hur många