

Übungen zur PC III - Lehramt
Übungsblatt 7 SS 2013
Ausgabe: Do 27. Juni, Rückgabe: Do 04. Juli, 10:00 Uhr

1. Aufgabe:

Das Rotationsspektrum von $^{79}\text{Br}^{19}\text{F}$ zeigt eine Reihe von äquidistant verteilten Linien mit einem Abstand von $\Delta\tilde{\nu} = 0.71433\text{cm}^{-1}$.

- (a) Berechnen Sie die Rotationskonstante B , das Trägheitsmoment I und die Bindungslänge R des Moleküls.
- (b) Bestimmen Sie die Wellenzahl $\tilde{\nu}$ des Übergangs von $J = 9$ nach $J = 10$.

2. Aufgabe:

Berechnen Sie die Masse des Isotops ^{13}C (in u) aus den Rotationsübergängen ($J = 0 \rightarrow J = 1$)

$$\begin{aligned}^{12}\text{C}^{16}\text{O} : \quad \tilde{\nu}_1 &= 3.84235\text{cm}^{-1}, \\^{13}\text{C}^{16}\text{O} : \quad \tilde{\nu}_2 &= 3.67295\text{cm}^{-1}.\end{aligned}$$

Nehmen Sie dabei an, dass sich die Bindungslänge R nicht ändert, und dass $m_{^{16}\text{O}} = 15.9949\text{u}$ beträgt.

3. Aufgabe:

Zeigen Sie durch Einsetzen, dass die Wellenfunktion $\psi_J(\varphi) = \sqrt{\frac{1}{2\pi}} e^{iJ\varphi}$ mit $J = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$ die Schrödingergleichung für eine Rotation in der x - y -Ebene,

$$-\frac{\hbar^2}{2mr^2} \frac{\partial^2}{\partial \varphi^2} \psi_J(\varphi) = E_J \psi_J(\varphi),$$

erfüllt. Bestimmen Sie die dazu gehörenden E_J .