

Besprechung am 20.01.2022

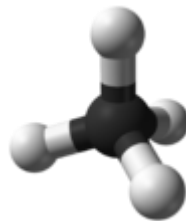
Übungsblatt 9

1) Rotationsspektroskopie zweiatomiger Moleküle

Zeichnen Sie das Energieniveau-Schema für die Rotation des Kohlenstoffmonoxids (^{12}C , ^{16}O , $R_0 = 1.1283 \text{ \AA}$) und skizzieren Sie das Mikrowellenspektrum bei einer Temperatur von 293 K. Geben Sie außerdem den Abstand zwischen aufeinanderfolgenden Absorptionslinien an. Betrachten Sie das Molekül als starren Rotator.

2) Trägheitsmoment

In der folgenden Abbildung ist das Molekül Methan (CH_4) dargestellt:



Methan weist eine C–H-Bindungslänge von $1,09 \text{ \AA}$ auf. Der HCH-Winkel beträgt $109,47^\circ$. Nehmen Sie als Atommassen 1 u für Wasserstoff und 12 u für Kohlenstoff an. Leiten Sie eine Formel für das Trägheitsmoment von Methan her und berechnen Sie dieses.

Hinweis: Die Drehachse liegt in einer der CH-Bindungen.

3) Trägheitsmoment eines linearen 3-atomigen Moleküls

Die Bindungslängen im linearen dreiatomigen Molekül $\text{D}-\text{C}\equiv\text{N}$ betragen $106,3 \text{ pm}$ für CD und $115,5 \text{ pm}$ für CN.

- Leiten Sie eine Formel zur Berechnung des Trägheitsmomentes I von DCN her.
- Berechnen Sie I unter Verwendung der relativen Atommassen $\text{D} = 2$, $\text{C} = 12$ und $\text{N} = 14$.
- Berechnen Sie die Rotationswellenzahl der ersten drei Spektrallinien im Mikrowellenspektrum von DCN.