

Übungen zur PC III - Lehramt
Übungsblatt 8 SS 2013
Ausgabe: Do 04. Juli, Rückgabe: Do 11. Juli, 10:00 Uhr

1. Aufgabe:

In Aufgabe 1 von Übungsblatts 7 haben Sie die Rotationskonstante von $^{79}\text{Br}^{19}\text{F}$ bestimmt, $B = 7.1 \cdot 10^{-24}\text{J}$.

- (a) Berechnen Sie einen analytischen Ausdruck für die relative Besetzungszahl n_J/n_0 der Rotationsniveaus und finden Sie den maximalen Wert von n_J/n_0 .
Hinweise: (i) Der Entartungsgrad des J -ten Rotationsniveaus ist $2J+1$. (ii) Für das J , für das n_J/n_0 maximal wird, muss $\frac{d(n_J/n_0)}{dJ} = 0$ gelten.
- (b) Finden Sie den Übergang, der für die intensivste Spektrallinie bei Raumtemperatur ($T = 300\text{K}$) verantwortlich ist.

2. Aufgabe:

Die Isotopen-Zusammensetzung der Saturn-Atmosphäre soll mittels der Rotationsbanden von CO (Bindungslänge $R = 120\text{pm}$) untersucht werden.

- (a) Wie gut muss die Auflösung der Apparatur (in cm^{-1}) sein, um die ^{13}CO - von der ^{12}CO -Emissions-Linie ($J = 1 \rightarrow J = 0$) unterscheiden zu können?
- (b) Die Temperatur der Saturn-Atmosphäre beträgt $T = 100\text{K}$. Bestimmen Sie für ^{13}CO und ^{12}CO jeweils die Intensitätsverhältnisse der ersten vier Emissions-Linien ($J = 1 \rightarrow J = 0$, $J = 2 \rightarrow J = 1$, $J = 3 \rightarrow J = 2$ und $J = 4 \rightarrow J = 3$).

3. Aufgabe:

Schätzen Sie aus dem Rotations-Schwingungsspektrum (siehe Seite 2) für HCl die folgenden Größen ab:

- (a) Kraftkonstante k
- (b) Zentrifugalstreckungskonstante D_J
- (c) Gleichgewichts-Bindungsabstand R
- (d) Isotopen-Verhältnis $^{35}\text{Cl}/^{37}\text{Cl}$

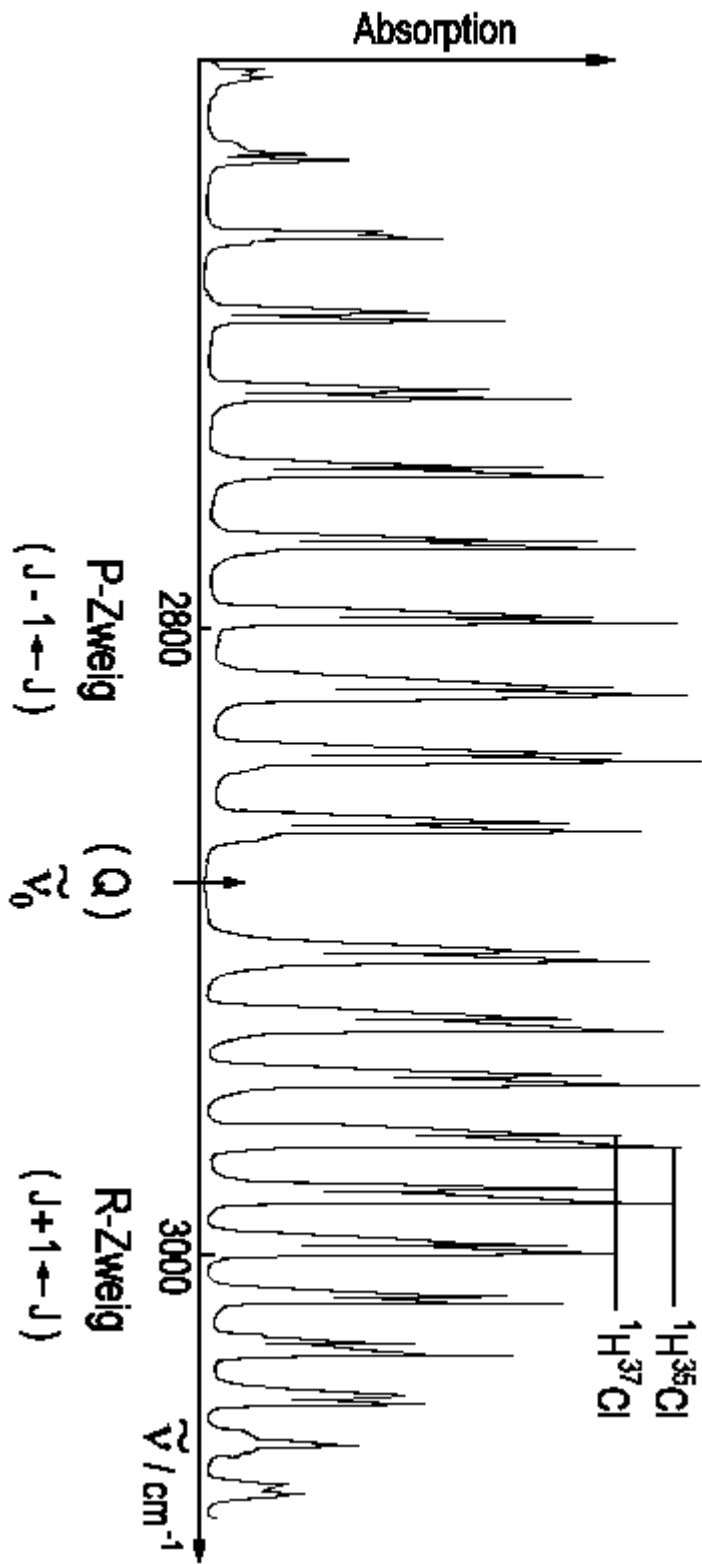


Abbildung 1: Rotations-Schwingungsspektrum von HCl