

# Übungsaufgabenblatt MoPhy-VI

## Experimentalphysik IV, SoSe 2014

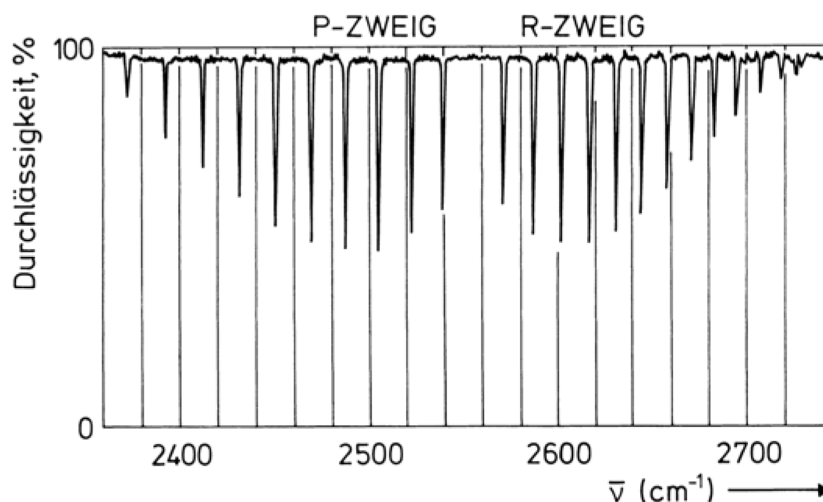
Prof. Grundmann

Ausgabe: 19. 05. 2014

Abgabe: **26. 05. 2014, 12:00 Uhr**

**M17.** Beantworten Sie die folgenden Fragen kurz und präzise um pro Frage einen Punkt zu erhalten.

- (a) Im unten gezeigten Bild ist ein Infrarotabsorptionsspektrum eines Gases gezeigt. Kann es sich dabei um ein Gas homonuklearer Moleküle handeln? Begründen Sie Ihre Entscheidung!



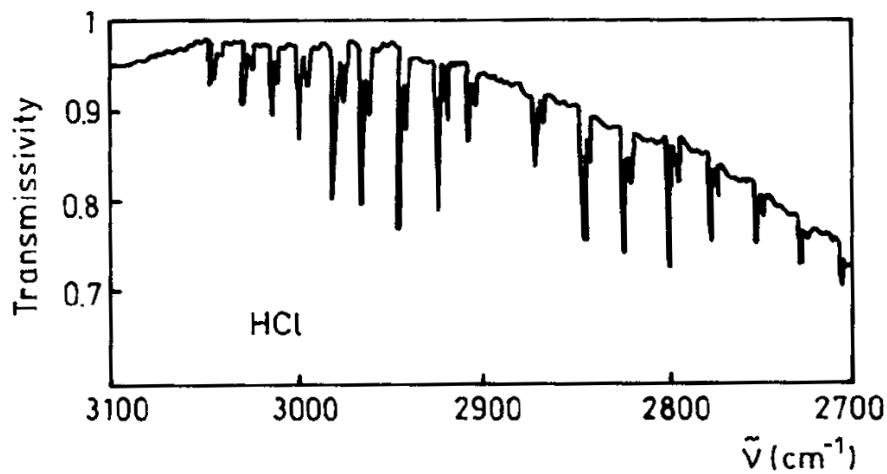
- (b) Warum ist die Rotationskonstante im Schwingungsgrundzustand kleiner als für angeregte Schwingungszustände oder warum ist die Corioliskonstante größer Null?
- (c) Beschreiben Sie verschiedene "Typen" von Drehimpuls bzgl. ihrer mechanischen und quantenmechanischen Analoga. Wo enden die Analogien zur Mechanik? (z.B. Bahndrehimpuls, Eigendrehimpuls, Eigenrotation...)
- (d) Geben Sie die Entartung von Rotations- und Schwingungszuständen an bzw. beschreiben Sie, wovon diese abhängt.
- (e) Wie kann die Entartung der Rotations- bzw. der Schwingungszustände aufgehoben werden?
- (f) Wieviele Normalmoden besitzt das CO<sub>2</sub>-Molekül, welche davon sind raman-, welche infrarotaktiv?

[6 Punkte]

**M18.** Die zweiatomigen Moleküle einer streuenden Substanz sind aus einem  $^{16}\text{O}$  Sauerstoffatom und einem anderen Atom zusammengesetzt. Bestimmen Sie diese andere Atomsorte aus dem Abstand  $\Delta\tilde{\nu} = 2169\text{ cm}^{-1}$  der Stokes-Linie von der unverschobenen Linie und der Federkonstanten  $K = 1912\text{ N/m}$ .

[3 Punkte]

**M19.** Im Bild ist ein Zimmertemperatur-Transmissionsspektrum von HCl Dampf als Funktion der Wellenzahl dargestellt. Erklären Sie die charakteristischen Merkmale des Transmissionsspektrums und leiten Sie quantitative Informationen bzgl. HCl aus dem Spektrum ab (Kraftkonstante, Gleichgewichtsabstand der Atome, Isotopenverhältnis). Skizzieren Sie ein dem Spektrum entsprechendes Diagramm der Energieniveaus welches mit den entsprechenden Quantenzahlen beschriftet ist. Skizzieren Sie das intermolekulare Potenzial anhand der aus dem Spektrum deduzierten Parameter. Ignorieren Sie die Abnahme der Transmission für Wellenzahlen kleiner als  $2900\text{ cm}^{-1}$ !



[6 Punkte]