

Aufgabe 1: IR Spektren

Welche der folgenden Moleküle zeigen im Infrarot ein Schwingungsabsorptionsspektrum:

H₂, HCl, CO₂, H₂O, CH₄, C₂H₄, C₂H₆, CH₃Cl, C₆H₆, N₂,?

Aufgabe 2: Raman Spektren

Welche der folgenden Moleküle zeigen Infrarot-aktive und welche Ramanaktive Schwingungsmoden:

N₂, C₂H₄, CH₃ OH, HD, CCl₄, CS₂, SO₂, NH₃, CH₃COCH₃ (Aceton)?

Aufgabe 3: Spektren molekularer Schalter

Unter *Photochromie* versteht man die Änderung des Absorptionsspektrums eines bestimmten Moleküls unter Bestrahlung mit sichtbarem oder UV-Licht. Die Ursache für dieses intramolekulare Phänomen ist eine photochemische Reaktion, bei der das Molekül vom Zustand A in den Zustand B übergeführt wird.

a) Solche bistabilen Moleküle können als optische Datenspeichermedien verwendet werden. Das Schreiben der Daten geschieht durch die Photoreaktion $A \rightarrow B$, das Lesen durch die Rückreaktion $B \rightarrow A$. Formulieren Sie Kriterien, die die Substanzen, die für solche Datenspeicher in Frage kommen, erfüllen müssen.

b) Fulgide zeigen photochromes Verhalten, das auf einer photoinduzierten Ringschluß-/Ringöffnungsreaktion zwischen *E*- und *C*-Isomer beruht (Abb.). Man kann z. B. die Zyklisierung des Furanfulgids unter Bestrahlung mit UV-Licht mitverfolgen, wenn man zwischen je zwei Bestrahlungsintervallen ein Absorptionsspektrum der Probe aufnimmt (Bild rechts). Das Anwachsen der Absorptionsbande bei 20 000 cm⁻¹ signalisiert das Entstehen des zyklisierten *C*-Isomers.

Als isosbestische Punkte bezeichnet man solche Punkte eines Bestrahlungsverlaufs, in denen sich alle Spektren schneiden. Begründen Sie ihre Existenz. Im dargestellten Bestrahlungsverlauf gibt es, zumindest bei genauer Betrachtung, keine wohl definierten isosbestischen Punkte. Was schließen Sie daraus?

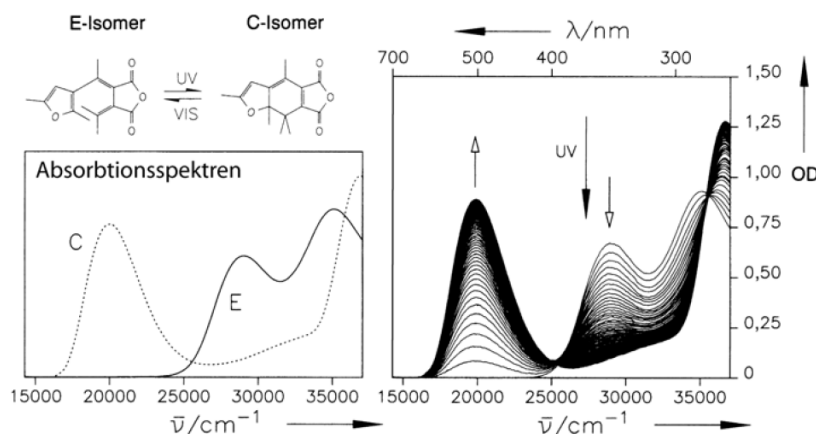


Abb. Links: Strukturen und Absorptionsspektren zweier Isomere des Furanfulgids. Rechts: Furanfulgid in Toluol; Änderung der Absorption unter Bestrahlung mit UV-Licht ($\lambda = 366 \text{ nm}$; Ausgangszustand *E*-Isomer)