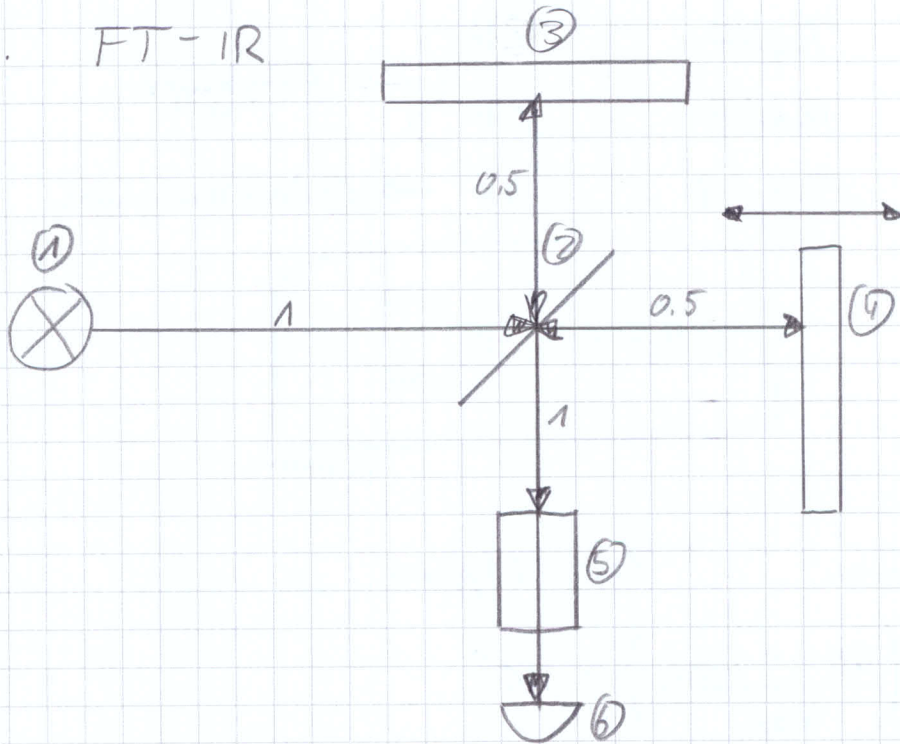


1. FT-IR



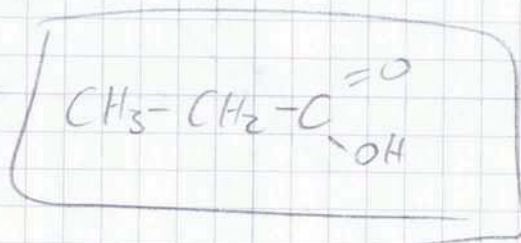
- ① Lichtquelle, deren Lichtabsorption durch die Probe am Detektor gemessen wird
- ② Strahlenteiler, der 50% des auftreffenden Lichts auf einen festen Spiegel schickt und 50% auf einen beweglichen Spiegel
- ③ + ④ fester + beweglicher Spiegel, deren Zusammenspiel zu Interferenzen am Strahlteiler führt, was im Endeffekt bewirkt, dass über destruktive und konstruktive Interferenz das gesamte IR-Spektrum durchlaufen wird.
- ⑤ Probe, die Licht spezifischer Wellenlängen absorbiert
- ⑥ Detektor, der die Absorption der Lichtenergie misst

Der monochromatische Laser sorgt dafür, dass die exakte Position des beweglichen Spiegels bekannt ist, um ein Interferogramm zu erstellen.

2. NMR-Spektrum: $C_3H_6O_2$

$\approx 1 \text{ ppm}$	Triplet	3H	} \rightarrow Ethylgruppe
$\approx 2,3 \text{ ppm}$	Quarlett	2H	
$\approx 11 \text{ ppm}$	Singulett	1H	\rightarrow Carbonsäuregruppe

\Rightarrow



b, 1: 11,734 ppm 2: 1,071 ppm

$$\delta = \left(\frac{\omega_H - \omega_{\text{ref}}}{\omega_{\text{ref}}} \right) \cdot 10^6$$

$$\frac{\omega_H - \omega_{\text{ref}}}{\omega_{\text{ref}}} = \frac{\delta}{10^6}$$

$$\omega_H = \frac{\delta \cdot \omega_{\text{ref}}}{10^6} + \omega_{\text{ref}} = \omega_{\text{ref}} \left(\frac{\delta}{10^6} + 1 \right)$$

$$\Delta E_1 = h \cdot \omega_1 = \frac{h}{2 \cdot \pi} \cdot \omega_{\text{ref}} \cdot \left(\frac{\delta}{10^6} + 1 \right)$$

$$\omega_{\text{ref}} = 89,56 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}$$

$$\Delta E = |\Delta E_1 - \Delta E_2| = \frac{h \cdot \omega_{\text{ref}}}{2 \cdot \pi} \left[\left(\frac{\delta_1}{10^6} + 1 \right) - \left(\frac{\delta_2}{10^6} + 1 \right) \right] =$$

$$= \frac{h \cdot \omega_{\text{ref}}}{2 \cdot \pi \cdot 10^6} [\delta_1 - \delta_2] = \underline{1,0 \cdot 10^{-31} \text{ J}}$$

$$E = h \cdot \nu = h \cdot \Delta \delta \cdot \nu_0 = 6,33 \cdot 10^{-31} \text{ J}$$

$$3. \quad E = z \cdot e \cdot U = \frac{m}{z} \cdot v^2 = \frac{m}{z} \cdot \frac{L^2}{t^2}$$

$$\frac{m}{z} = \frac{e \cdot U \cdot z \cdot t^2}{L^2} = K \cdot t^2 \quad K = \frac{e \cdot U \cdot z}{L^2}$$

Für die Auswertung wird die Zeit von der Ionisationsquelle bis zum Detektor gemessen. Alle anderen Größen der Konstanten K sind bekannt.

Wie man leicht sieht, ist das Verhältnis $\frac{m}{z}$ proportional zum Quadrat der Zeit

$$\frac{m}{z} \sim t^2$$

4. a, β -Carotin: orange-gelb \Rightarrow orange-gelbes Licht wird reflektiert, Komplementärfarbe $\hat{=}$ blau wird absorbiert $\Rightarrow \lambda$ im Bereich von blauem Licht
 $\lambda \approx 470 \text{ nm}$

b, Lambert-Beer-Gesetz

$$A = \log\left(\frac{I}{I_0}\right) = \epsilon \cdot c \cdot d$$

$$\epsilon = 139500 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$$

$$c = \frac{n}{V} \quad n = c \cdot V$$

$$A = 1,34$$

$$d = 1 \text{ cm}$$

$$c(\text{Probe, verdünnt}) = \frac{A}{\epsilon \cdot d} = 9,61 \cdot 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$c(\text{Probe}) = c(\text{Probe, unverdünnt}) \cdot 100 = 9,61 \cdot 10^{-4} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\Rightarrow \underline{n_n = c \cdot V = 1052,11 \text{ nmol}}$$

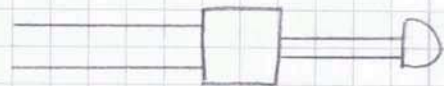
$$n_n = \frac{A}{\epsilon \cdot d} \cdot 100 \cdot V$$

c) 4% Intensität wegen Fremdsubstanz

$$A = -\log\left(\frac{I}{I_0}\right) = \epsilon \cdot c \cdot d = -\log T$$

$$A_1 = -\log\left(\frac{I_1}{I_0}\right) \quad \frac{I_1}{I_0} = 10^{-A_1}$$

$$I_0 = I_1 \cdot 10^{A_1}$$



Wenn zuviel absorbiert wird, dann sinkt die Intensität

⇒ Der systematische Fehler erhöht die Absorption und erniedrigt die Intensität

⇒ Um den systematischen Fehler heraus zu rechnen, muss die Intensität erhöht und die Absorption erniedrigt.

$$\Rightarrow I_2 \neq 0,96 \cdot I_1 \text{ aber } I_2 = 1,04 \cdot I_1$$

$$I_0 = \cancel{I_1} \cdot 10^{A_1} = I_2 \cdot 10^{A_2} = 1,04 \cdot \cancel{I_1} \cdot 10^{A_2}$$

$$10^{A_1} = 1,04 \cdot 10^{A_2} \quad |/\log$$

$$A_1 = \log(1,04) + A_2 \quad A_2 = A_1 - \log(1,04) = 1,32$$

$$n_2 = \frac{A_2}{\epsilon \cdot d} \cdot 100 \cdot V = 183,25 \text{ mmol}$$

$$\Rightarrow \Delta n_{\text{system}} = |n_2 - n_1| = \underline{\underline{2,86 \text{ mmol} \approx 3 \text{ mmol}}}$$