

Übungsaufgaben zur Experimentalphysik
Modul PH-EP4 / PH-DP-EP4

Übungsblatt 10 (25. KW, SoSe 2009)

Ausgabe: 18. Juni 2009

Abgabe: 25. Juni 2009

Abgabeort: Markierter Briefkasten neben Zimmer 302 (Linnestr. 5, 1. Etage)

Abgabezeit: Bis spätestens 13:00 Uhr zum o.g. Abgabetermin

Aufgaben:

- OA 35:** Nehmen Sie an, dass die Zustände der sogenannten π -Elektronen, die sich in einem Molekülorbital eines unverzweigten Moleküls mit konjugierten Doppelbindungen befinden, mit Hilfe Wellenfunktionen eines Partikels im 1d-Kasten mit der Dimension x angenähert beschrieben werden können. Weiterhin gelte für das Dipolmoment $\mu = -ex$. Zeigen Sie, dass die Übergangswahrscheinlichkeit für den Übergang $2 \leftarrow 1$ ungleich Null und dass die Übergangswahrscheinlichkeit für $3 \leftarrow 1$ Null ist. **[8 Punkte]**
- OA 36:** a) Errechnen Sie die Lebenszeit eines Zustands, der durch Halbwertslinienbreiten von $0,1 \text{ cm}^{-1}$ bzw. $1,0 \text{ cm}^{-1}$ charakterisiert ist. b) Der molare Extinktionskoeffizient einer in Hexan gelösten Substanz ist $855 \text{ L mol}^{-1} \text{ cm}^{-1}$ bei $\lambda = 270 \text{ nm}$. Errechnen Sie die Reduktion der Intensität, wenn Licht dieser Wellenlänge durch $2,5 \text{ mm}$ einer $3,25 \text{ mM}$ Lösung hindurchtritt. **[8 Punkte]**
- OA 37:** Errechnen Sie die Übergangswahrscheinlichkeit pro Sekunde W für einen Rubinlaser mit den folgenden Parametern: $V = 62,8 \text{ cm}^3$, $\nu = 4,32 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$, $\Delta\nu = 2,49 \cdot 10^{11} \text{ Hz}$, $c = 2,9979 \cdot 10^{10} \text{ cm/s}$, Lebenszeit in Niveau 2 $\tau = 3,0 \text{ ms}$. **[4 Punkte]**