Besprechung am 05.11.2021

Übungsblatt 2

1) Photoelektrischer Effekt

Die Austrittsarbeit von metallischem Rubidium beträgt 2.09 eV. Das Metall wird mit Licht der Wellenlänge 190 nm bzw. 660 nm bestrahlt. Berechnen sie die Geschwindigkeit der ausfallenden Elektronen.

2) Lambert-Beer'sches Gesetz

In einer 1 cm-Küvette mit 0,005-molarer Benzollösung ist die Transmission, bei einer Wellenlänge von 256 nm, 16 %. Berechnen Sie die optische Dichte und den Extinktionskoeffizienten des gelösten Benzols. Welche Konzentration müsste gewählt werden, damit die Absorption 72 % ergibt?

3) Heisenbergschen Unschärferelation

Gegeben sei die eindimensionale Wellenfunktion

$$\psi(x) = \sqrt{\frac{2b}{\pi}} \cdot e^{ikx} \cdot e^{-bx^2}$$

- Berechnen Sie den Erwartungswert des Ortes $\langle \hat{x} \rangle$ und des Impulses $\langle \hat{p} \rangle$ für dieses quantenmechanische System.
- Wie groß sind Impuls- und Ortsunschärfe?
- Vergleichen Sie das Produkt dieser beiden Unschärfen mit der Heisenbergschen Unschärferelation.

Hilfreiche Integrale:

$$\int_0^{\infty} e^{-bx^2} dx = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{\pi}{b}}$$

$$\int_0^{\infty} x e^{-bx^2} dx = \frac{1}{2b}$$

$$\int_0^{\infty} x^2 e^{-bx^2} dx = \frac{1}{4b} \sqrt{\frac{\pi}{b}}$$