

Physikalische Chemie III
Übungen im Sommersemester 2019
Übung 1: Versagen der klassischen Physik

Aufgabe 1 Rydberg-Gleichung

Die Humphrey-Serie ist eine Serie im Spektrum des atomaren Wasserstoffs. Sie beginnt mit 12368 nm (12365 nm) und endet mit 3281,4 nm (3280,56 nm). Welche Übergänge sind daran beteiligt und welche Wellenlängen besitzen die Übergänge?

Aufgabe 2 Plancksche Verteilung

Die Planck-Verteilung gibt die Energie im Wellenlängenintervall $d\lambda$ an. Wie groß ist die Energiedichte im Intervall 650 – 655 nm in einem Behälter mit dem Volumen 100 cm³ bei 25 °C und 3000 °C?

Aufgabe 3 Strahlungsdichte

Eine 100 W Quelle emittiere Licht der Wellenlänge 600 nm gleichförmig in alle Richtungen. Das menschliche Auge ist in der Lage, dieses Licht zu erkennen, wenn nur 20 Photonen pro Sekunde das dunkeladaptierte Auge (Irisdurchmesser 7 mm) treffen. Wie weit darf die Quelle entfernt sein, damit man sie noch sehen kann?

Aufgabe 4 Photoelektrischer Effekt

Erläutern Sie den Widerspruch der entsteht, wenn man den photoelektrischen Effekt auf Basis der klassischen Physik erklärt.

Aufgabe 5 Photoelektrischer Effekt

Für Kalium liegt die Grenzwellenlänge des Lichts, mit der Elektronen aus der Oberfläche ausgelöst werden können, bei $\lambda = 564$ nm.

- a) Mit welcher Geschwindigkeit v verlassen die Elektronen die Kaliumoberfläche, wenn diese mit Licht der Wellenlänge $\lambda = 400$ nm bestrahlt wird?
- b) Welche Stärke kann der Elektronenstrom in a) maximal erreichen, wenn die Oberfläche mit einer Lichtleistung von $P = 1$ mW bestrahlt wird? (*Hinweis:* Nehmen Sie an, dass jedes einfallende Photon ein Elektron auslöst.)