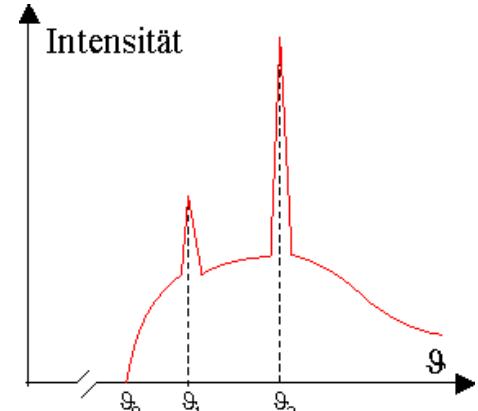


## Aufgabe:

Wilhelm Conrad Röntgen entdeckte im Jahr 1895 eine neue Art von Strahlen, die er zunächst als X-Strahlen bezeichnete.

- a) An eine RÖNTGEN-Röhre wird eine Beschleunigungsspannung von 40kV gelegt.
- Beschreiben Sie unter Zuhilfenahme einer beschriftete Skizze einer RÖNTGEN-Röhre das Zustandekommen von Röntgenemissionsspektren.
  - Beschreiben Sie kurz, wie der kontinuierliche Teil des RÖNTGEN-Spektrums entsteht, und berechnen Sie dessen Grenzwellenlänge  $\lambda_G$ .
  - Das charakteristische Spektrum zeigt auch die  $K_{\alpha}$ -Linie. Erklären Sie das Zustandekommen dieser Linie und erläutern Sie, warum die  $K_{\alpha}$ -Linie nicht in Absorption beobachtet wird. (27 BE)
- b) Die von der Anode emittierte Strahlung wird nun mit Hilfe einer BRAGG-Apparatur analysiert. Bei Verwendung eines Kristalls mit einem Netzebenenabstand von  $d = 2,01 \cdot 10^{-10} \text{ m}$  ergibt sich die nebenstehende Intensitätsverteilung; sie zeigt nur Interferenzen erster Ordnung.  $\vartheta$  ist der Winkel zwischen der einfallenden Strahlung und der Kristalloberfläche.
- Berechnen Sie die Wellenlängen, die zu den Winkeln  $\vartheta_0 = 4,42^\circ$ ,  $\vartheta_1 = 8,7^\circ$  und  $\vartheta_2 = 10,3^\circ$  gehören.
  - Begründen Sie, dass der Winkel  $\vartheta_2$  zur  $K_{\alpha}$ -Linie gehört.
  - Erläutern Sie die Bedeutung von  $\vartheta_0$ . (12 BE)
- c) Diskutieren Sie, wie sich die Intensitätsverteilung ändert, wenn entweder die Beschleunigungsspannung der Röhre oder der Heizstrom der Glühkathode erhöht wird. (8 BE)
- d) Im Jahr 1913 fand der englische Physiker Henry MOSELEY ein Gesetz, das die  $K_{\alpha}$ -Linien der charakteristischen Röntgenspektren beschreibt.
- Bestimmen Sie mit Hilfe des Moseleyschen Gesetzes das Material der im vorliegenden Versuch verwendeten Anode.



- Geben Sie die minimale Beschleunigungsspannung an, die an die Röhre gelegt werden muss, um die  $K_\alpha$ -Linie nachzuweisen. (13 BE)