

Thema: Untersuchungen an Röntgenspektren

1

Versuch 1:

Es werden Röntgenspektren über einen großen Winkelbereich bei verschiedenen Beschleunigungsspannungen aufgenommen. Die Messgraphen liegen Ihnen in den Abbildungen 1-1, 1-2 und 1-3 vor.

Die Formel $2 \cdot d \cdot \sin \alpha = n \cdot \lambda$ für die Bragg-Reflexion dürfen Sie im Folgenden ohne Herleitung benutzen.

Der benutzte NaCl-Kristall hat den Gitterebenenabstand $d = 2,8197 \cdot 10^{-10} \text{ m}$.

- 1.1 Erläutern Sie, wie die Röntgenstrahlung des benutzten Gerätes erzeugt wird und begründen Sie, warum Röntgenlicht in der Regel aus Licht unterschiedlicher Wellenlängen besteht.
- 1.2 Das Spektrum einer Lichtquelle lässt sich unter anderem mit Hilfe eines Prismas, eines Gitters oder der Bragg-Reflexion erzeugen. Erläutern Sie kurz, wie die Trennung in Licht verschiedener Wellenlängen mit Hilfe dieser Methoden zu Stande kommt.
- 1.3 Benennen Sie in Abbildung 1-1 (Winkel angeben!) die einzelnen Bestandteile des Spektrums und erläutern Sie die Ursachen für die Erzeugung dieser Bestandteile.
- 1.4 Vergleichen Sie die Spektren 1-1, 1-2 und 1-3 .
Geben Sie Gründe für Übereinstimmungen und Unterschiede an.
- 1.5 Berechnen Sie die Beschleunigungsspannung, mit der das Spektrum 1-1 aufgenommen wurde.

2

Versuch 2:

Drei Röntgenspektren werden aufgezeichnet. Im Gegensatz zum Versuch 1 wird jeweils nur der Bereich von 2° bis 12° betrachtet und die Beschleunigungsspannung ist hier in allen 3 Teilversuchen gleich:

a) Messung aus Versuch 1, ohne Absorptionsfolie (Abb. 2-1 ist Teilbild aus Abb. 1-1) .

b) Vor Auftreffen auf den Kristall durchsetzt das Röntgenlicht eine Kupferfolie (Abb. 2-2).

c) Vor Auftreffen auf den Kristall durchsetzt das Röntgenlicht eine Zirkonfolie (Abb. 2-3).

- 2.1 Vergleichen Sie die Messgraphen aus a) und b). Untersuchen Sie durch Auswerten der Spektren an genügend vielen Stellen das Absorptionsvermögen (in Prozent) von Kupfer in Abhängigkeit von der Wellenlänge.
- 2.2 Vergleichen Sie die Messgraphen aus b) und c). Gehen Sie bei diesem Vergleich auf die unterschiedliche Absorptionsfähigkeit (in Prozent) von Kupfer und Zirkon bei unterschiedlichen Wellenlängen ein.
- 2.3 Information: Strahlt Zirkon Licht aus, so hat dabei der energiereichste Bestandteil die Wellenlänge $70,1 \text{ pm}$. Erklären Sie mit Hilfe dieser Information das Spektrum unter c), berechnen Sie den Bragg-Winkel, bei dem der deutliche Unterschied in den Spektren b) und c) beginnen muss und vergleichen Sie mit dem Messgraph.



