

Übungsaufgabenblatt IV

Experimentalphysik V, WS 2015/16

Prof. Grundmann

Ausgabe: 09. 11. 2015

Abgabe: **16. 11. 2015, 13:00 Uhr**

- 12.** Neben Röntgenstrahlung werden auch Elektronen und Neutronen zur Strukturanalyse verwendet. Dafür müssen die Wellenlängen im atomaren Größenbereich liegen. Bei welcher Energie beträgt die de-Broglie-Wellenlänge eines Elektrons bzw. Neutrons $0,2\text{ nm}$? Bei welcher Temperatur haben die Teilchen diese mittlere Energie?

[4 Punkte]

- 13.** In einem Debye-Scherrer Experiment werden drei Pulverproben untersucht. Es ist bekannt, dass eine der Proben in fcc-Struktur, eine in bcc-Struktur und eine in Diamantstruktur vorliegt. Die gemessenen Winkel (es sind 2θ -Werte) der ersten vier Beugungsringe sind:

Probe A	Probe B	Probe C
$42,2^\circ$	$28,8^\circ$	$42,8^\circ$
$49,2^\circ$	$41,0^\circ$	$73,2^\circ$
$72,0^\circ$	$50,8^\circ$	$89,0^\circ$
$87,3^\circ$	$59,6^\circ$	$115,0^\circ$

- Welche Kristallstruktur haben die Proben A, B und C? **[3 Punkte]**
- Die Wellenlänge der verwendeten Röntgenstrahlung sei $1,5\text{ \AA}$. Bestimmen Sie damit die Seitenlänge a der zentrierten (nicht-primitiven) kubischen Einheitszellen. **[3 Punkte]**
- Wenn man die Probe mit Diamantstruktur durch eine Probe mit Zinkblendestruktur ersetzt (bei gleicher Größe der kubischen Einheitszelle), bei welchen Winkeln 2θ würde man die ersten vier Beugungsringe messen? **[4 Punkte]**

- 14.** CsCl und CsI kristallisieren jeweils in einfach kubischer Struktur. Vergleicht man die Röntgenbeugungsmuster solcher Kristalle findet man, dass der (100) Reflex für CsCl klar messbar aber für CsI nicht nachweisbar ist. Erklären Sie diesen experimentellen Befund!

Hinweis: Bestimmen Sie den Strukturfaktor dieser einfach kubischen Gitter mit zweiatomiger Basis und vergleichen Sie die Elektronenkonfiguration der Kationen und Anionen im jeweiligen Kristall)

[3 Punkte]