

Übungen zur Modernen Experimentalphysik II

Festkörperphysik im WS 2019/2020

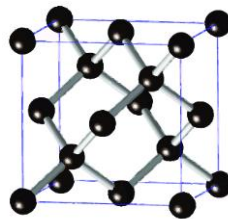
Übungsblatt 7 . Besprechung am 5. Dezember 2019

Aufgabe 22

Zur Strukturanalyse von Festkörpern können Elektronen, Neutronen oder Photonen (Röntgenstrahlen) eingesetzt werden. Dabei muss die Wellenlänge der Analysestrahlen im atomaren Bereich liegen. Bei welcher Energie beträgt die de-Broglie-Wellenlänge eines Elektrons, Neutrons oder Photons $\lambda = 0.2$ nm? Bei welcher Temperatur haben Elektronen und Neutronen diese mittlere kinetische Energie?

(2.5 Punkte)

Aufgabe 23



Figur 1: Kristallstruktur eines Kristalls

Figur 1 stellt die Einheitszelle eines Kristalls dar.

- Wie lautet die Kristallstruktur?
- Die Gitterkonstante beträgt $5.45 \text{ \AA}$. Bestimmen Sie das Volumen bezogene Dichte der Atome in der Einheitszelle.

(2.5 Punkte)

Aufgabe 24

BaTiO_3 hat eine Phase mit einer Struktur wobei Barium Atome (137 g mol^{-1}) in Ecken eines Würfels, Titan Atome (48 g mol^{-1}) im Zentrum des Würfels und Sauerstoff Atome (16 g mol^{-1}) im Zentrum jeder Fläche des Würfels. In dieser Phase hat BaTiO_3 eine Dichte von 6.02 g cm^{-3} . Röntgenquanten der Wellenlänge $\lambda = 0.154 \text{ nm}$ werden an einem BaTiO_3 Kristall gestreut (Debye-Scherrer Experiment).

- Beschreiben Sie die Struktur, definieren Sie Typ des Gitters und berechnen Sie die Gitterkonstante.
- Berechnen Sie die Bragg-Winkel für die erste 4 Reflexe die im Diffraktogramm beobachtet wurden.
- Unter der Annahme, dass die atomare Formfaktoren $f_{\text{Ba}}=7f_{\text{O}}$ und $f_{\text{Ti}}=3f_{\text{O}}$, bestimmen Sie die Beziehung zwischen die erste 4 Reflexe.

(5 Punkte)