

3. Übung zur Vorlesung Röntgenphysik WS 2010/2011 M. Martins, G. Grübel

1. Diamant Teil II:

Die Diamant Einheitszelle ist kubisch mit einer Seitenlänge von 0.356679nm.

a) Berechnen sie für eine Röntgenenergie von 8.048keV die Positionen der erlaubten Braggreflexe mit $h, k, l \leq 4$ im reziproken Raum.

b) Berechnen sie die Intensitäten der erlaubten Braggreflexe mit $h, k, l \leq 4$ unter Einbeziehung der Q -Abhängigkeit des atomaren Formfaktors von Kohlenstoff.

c) Im Vakuum kann Diamant Temperaturen von über 1700°C erreichen bevor es sich in Graphit verwandelt. Berechnen sie die Intensitäten der erlaubten Braggreflexe bei 1500°C unter Berücksichtigung des Debye-Waller-Faktors. Vernachlässigen sie dabei, dass sich das Einheitsgitter ausgedehnt hat.

2. Formfactor Teil I:

a) Wieviele Formfaktor Oszillationen sehen sie auf einer MAR165 CCD (Durchmesser 165mm) von sphärischen Kolloidteilchen (Radius 100nm)? Der Probe-Detektor Abstand beträgt 4.0m und einer Röntgenenergie von 12keV.

b) Das experimentelle Setup benutzt einen 5mm großen Beamstop, um den transmittierten direkten Strahl zu blockieren. Für welche Teilchengrößen ist dieses Experiment empfindlich?

3. Filter:

a) Um Reflektivitäten messen zu koennen, muss man heutzutage 10 Größenordnungen der Intensität abdecken. Leider sind moderne Detektoren meist nur über 3-4 Größenordnungen linear. Wie dick müssen Aluminium bzw. Eisen Filter bei 7keV bzw 8keV sein, um folgende Abschwächungen zu erreichen $1e2$, $1e4$, $1e6$ und $1e8$?

Einige hilfreiche Weblinks:

X-ray interactions with matter: http://henke.lbl.gov/optical_constants/

Sergej Stepanov's X-ray Server: <http://sergey.gmca.aps.anl.gov/>