

Important link for all optical constants:

- a) X-ray data base: http://henke.lbl.gov/optical_constants/

Task 1) Resonante Streuung

Zeigen Sie, dass 'Friedel's Law' [$I(Q) = I(-Q)$ oder $I(h,k,l) = I(-h,-k,-l)$] unter Annahme eines NUR q -abhängigen atomaren Formfaktors für folgendes 2 atomiges Modellsystem gilt:

a) Platzieren sie zwei unterschiedliche Atome (f_1 und f_2) eine Distanz x auseinander. Im Fall a) liegt der Streuvektor in Richtung von Atom 1 nach Atom 2 und im Falle b) anders herum.

b) Zeigen sie, dass Friedel's Law' durch die Einführung der Dispersionskorrekturen verletzt wird.

Task 2) Kohärenz

a) Berechnen Sie die transversale Kohärenzlänge von PETRA III (Quellgröße $14 \times 84 \mu\text{m}^2$) und einer Wellenlänge von 0.1nm in einer Entfernung von 80 m, der Sonne auf der Erde im sichtbaren Bereich und des Sterns Betelgeuse auf der Erde im sichtbaren Bereich.

b) Berechnen Sie die longitudinale Kohärenzlänge einer Röntgenquelle (0.1 nm) mit einer spektralen Bandbreite von 10^{-4} . Ein He-Ne Laser habe eine longitudinale Kohärenzlänge von 40 cm. Berechnen Sie die spektrale Breite der Laserlinie (Ein-Moden Laser).

Task 3) Kleinwinkelstreuung

Sie machen ein Kleinwinkelstreuexperiment. Der Probe-Detektor Abstand beträgt 4.0m und die Röntgenenergie 12keV.

a) Wieviele Formfaktor Oszillationen sehen sie auf einem MAR165 CCD Detektor (Durchmesser 165mm) von sphärischen Kolloidteilchen (Radius 100nm)?

b) Das experimentelle Setup benutzt einen 5mm großen Beamstop, um den transmittierten direkten Strahl zu blockieren. Der direkte Strahl trafe die Mitte der CCD. Welcher Q -Bereich ist für sie zugänglich?