Jonah
Vascha

Blatt 8

1a) A: $\frac{K_2}{K_1} = \frac{\sin(24{,}6°)}{\sin(21{,}1°)} = 1{,}16$; $\frac{K_3}{K_1} = 1{,}63$, $\frac{K_4}{K_1} = 1{,}91$

B: $\frac{K_2}{K_1} = 1{,}41$, $\frac{K_3}{K_1} = 1{,}72$, $\frac{K_4}{K_1} = 2{,}00$

C: $\frac{K_2}{K_1} = 1{,}63$, $\frac{K_3}{K_1} = 1{,}92$, $\frac{K_4}{K_1} = 2{,}31$ ✓

reziprok fcc: $|\vec{b}_i| = \frac{2\pi}{a}\sqrt{3}$

bcc: $|\vec{b}_i| = \frac{2\pi}{a}\sqrt{2}$

Diamant: gegein. verschobene fcc

$\vec{a}_1 = \frac{a}{2}\begin{pmatrix}0\\1\\1\end{pmatrix} - \frac{a}{4}\begin{pmatrix}1\\1\\1\end{pmatrix} = \frac{a}{4}\begin{pmatrix}-1\\1\\1\end{pmatrix}$ $\vec{a}_2, \vec{a}_3$ analog

$\vec{a}_2 = \frac{a}{4}\begin{pmatrix}1\\-1\\1\end{pmatrix}$ $\vec{a}_3 = \frac{a}{4}\begin{pmatrix}1\\1\\-1\end{pmatrix}$

$\rightarrow \vec{b}_1 = 2\pi \frac{\vec{a}_2 \times \vec{a}_3}{\vec{a}_1(\vec{a}_2 \times \vec{a}_3)} = \frac{2\pi}{a}\begin{pmatrix}0\\2\\2\end{pmatrix} \Rightarrow |\vec{b}_i| = \frac{2\pi}{a} \cdot 2\sqrt{2}$

Die ~~re~~ reziproken Diamantgittervektoren wachsen doppelt so schnell wie die bcc $\left(\rightarrow \left(\frac{K_3}{K_1}\right)_{bcc} = \left(\frac{K_2}{K_1}\right)_{Dia}\right)$ und etwas schneller als fcc. $\rightarrow$ A: bcc
B: fcc
C: Diamant

schnäller ! ?

Der Anfang ist top. Ihr müsst aber die Verhältnisse d. rez. Vektoren errechnen, um zu dem Schluss zu kommen

$\Rightarrow$ −1 P, 2 P insges. [1. A1]

Oh. Papier...

−1 P

$\Rightarrow$ 1 P insges.

FKP

2)

a) reziproke: $G = h\vec{b}_1 + k\vec{b}_2 + \vec{b}_3 l$

$A_1 = \frac{a_1}{h}$, $A_2 = \frac{a_2}{k}$, $A_3 = \frac{a_3}{l}$ ~~liegen in~~ zeigen auf Ebene. Wichtige Info.

$V = A_2 - A_1$ $\quad V_2 = A_3 - A_1$ liegen in " ...

$\vec{G} \cdot \vec{V}_1 = h\vec{b}_1(\vec{A}_2 - \vec{A}_1) + k\vec{b}_2(\vec{A}_2 - \vec{A}_1) + l b_3 (\vec{A}_2 - \vec{A}_1)$

mit $[a_i b_j = 2\pi\delta_{ij}] \Rightarrow G \cdot V_1 = 0 - 2\pi + 2\pi - 0 + 0 - 0 = 0$ ✓

$G \cdot \vec{V}_2 = h\vec{b}_1(\vec{A}_3 - \vec{A}_1) + k\vec{b}_2(\vec{A}_3 - \vec{A}_1) + l\vec{b}_3(\vec{A}_3 - \vec{A}_1)$

$= 0$ ✓ ⇒ 2 P.

b) $d_{hkl} = \frac{2\pi}{|G|}$ Abstand zweier Gitter die parallel zueinander sind ✓

$d_{hkl} = \vec{x} \cdot \vec{n}$ mit $x = \frac{\vec{a}_1}{h}$: $d_{hkl} = \frac{a_1}{h} = \frac{2\pi}{|G|}$ hier kommt nichts hin −1 P ⇒ 0 P

oder ist das noch ein h, bei n

c) $\vec{a}_1 = a\begin{pmatrix}1\\0\\0\end{pmatrix}$, $\vec{a}_2 = a\begin{pmatrix}0\\1\\0\end{pmatrix}$, $\vec{a}_3 = a\begin{pmatrix}0\\0\\1\end{pmatrix}$

$\vec{b}_1 = 2\pi\frac{\vec{a}_2 \times \vec{a}_3}{\vec{a}_1(\vec{a}_2 \times \vec{a}_3)} \overset{\text{letzter Zettel}}{=} \frac{2\pi}{a}\begin{pmatrix}1\\0\\0\end{pmatrix}$

$\vec{b}_2 = 2\pi\frac{\vec{a}_3 \times \vec{a}_1}{\vec{a}_1(\vec{a}_2 \times \vec{a}_3)} \overset{lz}{=} \frac{2\pi}{a}\begin{pmatrix}0\\1\\0\end{pmatrix}$; $\vec{b}_3 = 2\pi\frac{\vec{a}_1 \times \vec{a}_2}{\vec{a}_1(\vec{a}_2 \times \vec{a}_3)} \overset{lz}{=} \frac{2\pi}{a}\begin{pmatrix}0\\0\\1\end{pmatrix}$

$\Rightarrow G = \frac{2\pi}{a}\begin{pmatrix}h\\k\\l\end{pmatrix} \Rightarrow |G| = \frac{2\pi}{a}\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}$

$\Rightarrow d_{hkl} = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$ ✓ ⇒ 2P

(1,0,0) (h,k,l)

d) $2d\sin\Theta = n\lambda$ mit $d = \frac{a}{\sqrt{h^2 + k^2 + l^2}}$

$E = hf = \frac{hc}{\lambda}$ ✓ $\Rightarrow \sin\Theta = \frac{hc}{2d} \cdot \frac{1}{E}$ ✓

$E = 5keV$: $\Theta = 38{,}35°$ ✓ → 0.5P.

$5 = 10meV$: math. Fehler

↳ f. e^- λ_n : $E = \frac{p^2}{2m}$, da Teilchen Masse haben

$\Rightarrow \lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$

ges. 4.5P