

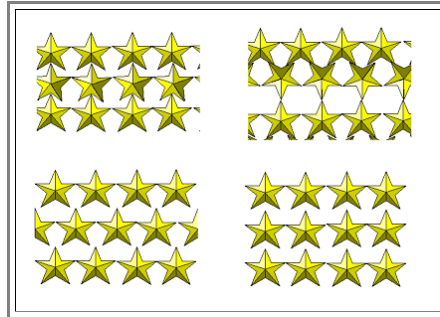
Übung 3.1-1

Schnelle Fragen zu

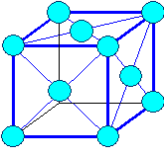
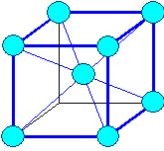
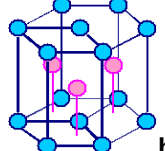
3.1.1 Kristall: Definition und Beispiele

Hier sind einige schnelle Fragen zu 3.1.1: Kristall: Definition und Beispiele

- Skizziere Basis und Gitter für die folgenden (zweidimensionalen) Kristalle:



- Wie groß muss die Basis für einen Ionenkristall *mindestens* sein?
 - Falls die Basisvektoren $\mathbf{a}_1$ und $\mathbf{a}_2$ beim hexagonalen Gitter die Länge $\mathbf{a}$ haben (= Gitterkonstante), wie lang ist dann $\mathbf{a}_3 = \mathbf{c}$ falls das Gitter für eine dichteste Kugelpackung verwendet wird?
 - Für die drei gezeigten Gittertypen kann man einfache geometrische Größen errechnen. Gezeigt ist der Fall für das **fcc** Gitter. Finde den Rest.
- KZ** = **Koordinationszahl** = Zahl der nächsten Nachbarn.
 - Zahl** der Atome **pro Elementarzelle**.
 - PD** = **Packungsdichte** = Volumen Atome/Volumen EZ

Gittertyp	 fcc	 bcc	 hcp
Basis-vektoren	$\mathbf{a}_1 = \mathbf{a}_2 = \mathbf{a}_3 =$ Gitterkonstante $4r$ $= \frac{a}{2^{1/2}}$ mit r = Atomradius	$\mathbf{a}_1 = \mathbf{a}_2 = \mathbf{a}_3 =$ Gitterkonstante $= ???$ mit r = Atomradius	$\mathbf{a}_1 = \mathbf{a}_2 = \mathbf{a}$ $\mathbf{c}/\mathbf{a} = ???$
KZ	12	???	???
Atome pro EZ	4 (8 Eckpunkte zu 1/8; 4 Flächenpunkte zu 1/2, d.h. $8 \cdot 1/8 + 6 \cdot 1/2 = 4$	???	???
Für 1 - atomige Basis			
PD	$\frac{4 \cdot \frac{4}{3}\pi r^3}{3a^3} = 0,74$ (für 1 - atomige Basis)	??? (für 1 - atomige Basis)	??? (für 2 - atomige Basis wir gezeichnet)

■ Hier sind einige schnelle Fragen zu 3.1.2: Notation von Richtungen und Ebenen im Kristall

- Wie wird eine Richtung im Gitter indiziert?
- Wie wird eine Ebene im Gitter indiziert?
- Was besagen die folgenden Klammern mit den *Miller Indizes* a, b, c : (a, b, cc) ; a, b, cc ; $[a, b, cc]$; $\{a, b, cc\}$?
- Was ist eine "Eins, eins, eins" Ebene in einem kubischen Gitter?
- Was verbindet eine Richtung und eine Ebene mit denselben Miller Indizes?
- Wie groß ist in kubischen Gittern der Abstand der Ebenen $\{h\ k\ l\}$?

■ Hier sind einige schnelle Fragen zu 3.1.3: Kristall und Eigenschaften

■ Woher kennen wir folgende Eigenschaften eines Kristalls?

1. Elastizitätsmodul E .
 2. Thermischer Ausdehnungskoeffizienten α .
 3. Frequenz der Gitterschwingungen.
 4. Maximale Bruchdehnung und -spannung.
- Sind diese Eigenschaften isotrop oder anisotrop? Von was hängt das ggf. ab?
 - Gebe Beispiele für halbwegs perfekte Einkristalle in Natur und Technik. was bestimmt bei natürlichen Einkristallen oft die wichtigen Eigenschaften?