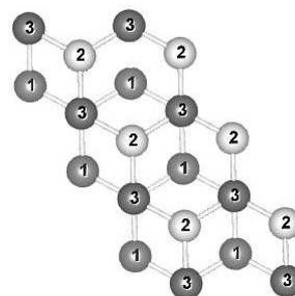


ÜBUNGSAUFGABEN (II)

(Besprechung am Donnerstag, 7.11.2013)

Aufgabe 1: (5 Punkte)

Wie Diamant ist Graphit ein Kristall aus reinem Kohlenstoff, weist aber eine andere Kristallstruktur auf. In einer speziellen Gitterebene besteht Graphit aus einem zweidimensionalen Wabennetz mit einem Atomabstand nächster Nachbarn von $d = 0.142 \text{ nm}$. Diese Ebenen liegen in Abständen von $h = 0.335 \text{ nm}$ schichtweise übereinander, wobei benachbarte Ebenen gegeneinander versetzt sind (siehe Skizze; Atome an Pos. 1 und 3 liegen in der oberen Schicht, bei 2 und 3 in der unteren Schicht; bei 3 liegen Atome also übereinander). Bestimmen Sie für diese Kristallstruktur das zugehörige Bravais-Gitter, die Gitterkonstanten und die Basis (Anzahl und Position der C-Atome).



Aufgabe 2: (5 Punkte)

Zeichnen Sie in ein einfach-kubisches Raumgitter Folgendes ein:

- die Gitterpunkte $(0, -1, 2)$, $(1, 2, 1)$, $(0, 0, 2)$, $(1, -1, 1)$,
- die Netzebenen mit den Millerschen Indizes (100) , (111) , (110) , $(11\bar{1})$, (200) und $(11\bar{2})$,
- sowie jeweils die Schar aller parallelen Ebenen (210) , (420) und (630) (hier genügt die zweidimensionale Darstellung in einer primitiven Zelle).

Hinweis: Die Angabe der Gitterpunkte in (a) bedeutet $(x, y, z) = x\vec{a} + y\vec{b} + z\vec{c}$ mit den primitiven Translationen des Gitters \vec{a} , \vec{b} und \vec{c} .

Aufgabe 3: (7 Punkte)

In einem hexagonalen Gitter (Gitterkonstanten $a = b = 0.3 \text{ nm}$, $c = 0.5 \text{ nm}$, $\alpha = \beta = 90^\circ$, $\gamma = 120^\circ$) sei eine Gitterebene gegeben durch die Millerschen Indizes (111) . Es soll der Abstand d der Gitterebene vom Gitterursprung aus den Millerschen Indizes berechnet werden.

- Bestimmen Sie zunächst den (normierten) Normalenvektor \vec{n}_0 der Fläche (hkl) für ein beliebiges Raumgitter, das von den Gittervektoren \vec{a} , \vec{b} und \vec{c} erzeugt wird. Verwenden Sie dazu die bekannten Schnittpunkte der Ebene mit den Gitterachsen aus der Definition der Millerschen Indizes.
- Benutzen Sie dann die Hessesche Normalform in kartesischen Koordinaten für die Beschreibung der Gitterebene (hkl) im hexagonalen Gitter und berechnen Sie damit den Ebenenabstand d .

Hinweis: In einem kubischen Raumgitter ist die Normale auf der Gitterebene einfach durch den Vektor mit den Millerschen Indizes gegeben, $\vec{n} = (h, k, l)$. Diese simple Beziehung gilt für andere Raumgitter nicht.