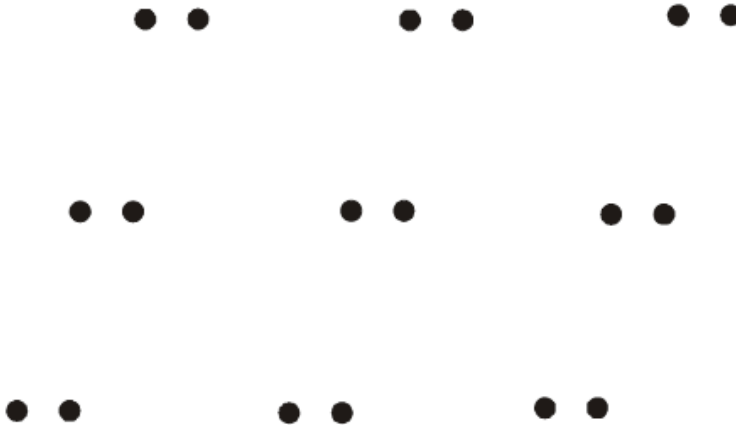


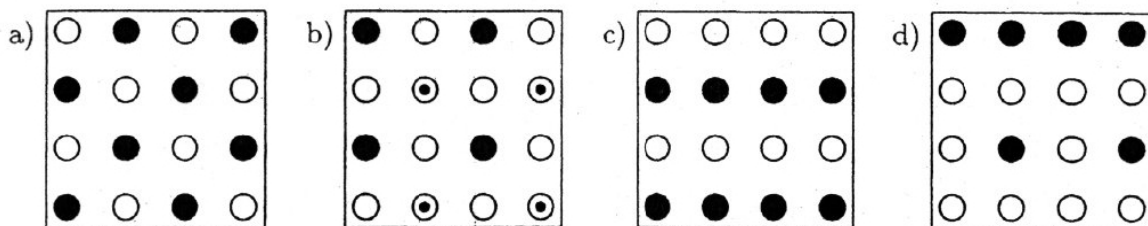
Aufgabe 1: Gitter und Basis

a) Unter der Annahme, dass die dargestellten Punkte identische Atome sind, zeichne man in das Bild folgendes ein:

- Gitterpunkte,
- die Basis von Atomen, die einem Gitterpunkt zugeordnet wird,
- eine primitive Elementarzelle und die zugehörigen Basisvektoren!



b) Man gebe für die folgenden flächenhaften Gitter primitive Elementarzellen und zugehörige Basisvektoren an (man denke sich für jedes Symbol je eine Atomsorte und die Strukturen unendlich fortgesetzt):



c) Zeichnen Sie ein ebenes hexagonales Gitter. Die Gitterpunkte sind dann die Eckpunkte von gleichseitigen Dreiecken. Fügen Sie nun in jedem zweiten Dreieck, d.h. zum Beispiel in allen Dreiecken, bei denen die Spitze nach oben zeigt, den Flächenmittelpunkt als zusätzlichen Gitterpunkt hinzu und verbinden Sie ausschließlich benachbarte Gitterpunkte. Welches Gitter liegt jetzt vor? Ist es ein Bravais-Gitter? Zeichnen Sie eine Elementarzelle ein!

Aufgabe 2: Wigner-Seitz-Zelle

Konstruieren Sie die Wigner-Seitz-Zelle in dem Bild der Gitterpunkte eines Flächengitters!



Aufgabe 3: Kristalle als Packung harter Kugeln

- a) Wie groß ist die Raumerfüllung bei einfach-kubischer (sc), kubisch-raumzentrierter (bcc), kubisch-flächenzentrierter (fcc) und bei hexagonal-dichter (hcp) Struktur, wenn die Kristalle aus harten, sich berührenden gleichgroßen Kugeln aufgebaut sind? Veranschaulichen Sie die Situationen in der entsprechenden Elementarzelle!
- b) Wie groß ist das Verhältnis c/a für die hexagonal dichte Kugelpackung?
- c) α -Co hat eine hexagonale Struktur mit den Gitterkonstanten $a = 2,51 \text{ \AA}$ und $c = 4,07 \text{ \AA}$.
 β -Co hat dagegen eine fcc-Struktur mit der kubischen Gitterkonstante von $a = 3,55 \text{ \AA}$.
Ermitteln Sie die Dichte der beiden Formen. Die molare Masse von Kobalt beträgt $M = 58,93 \text{ g/mol}$.

Aufgabe 4: Diamant

Von allen bekannten Substanzen weist der Diamant die mit Abstand größte Härte auf. Lässt sich diese Härte durch eine besonders hohe Packungsdichte des Diamantgitters erklären?