

# Übung 1

## Festkörper- und Materialchemie

(WiSe 2025/2026)

Jun.-Prof. Dr. M. Suta – Photoaktive Materialien – HHU Düsseldorf

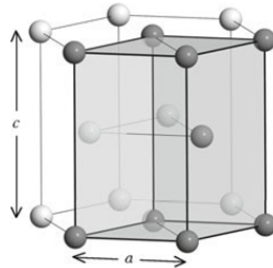
---

### Aufgabe 1

In der Vorlesung hatten wir eine Packungsdichte von etwa 74% der kubisch dichtesten Kugelpackung (Stapelfolge  $ABCABC\dots$ ) ermittelt. Leiten Sie nun die Packungsdichte der hexagonal dichtesten Kugelpackung (Stapelfolge  $ABABAB\dots$ ) her.

### Aufgabe 2

Im Folgenden ist eine für diese Aufgabe praktische Darstellung der Elementarzelle einer hexagonal dichtesten Kugelpackung gezeigt.

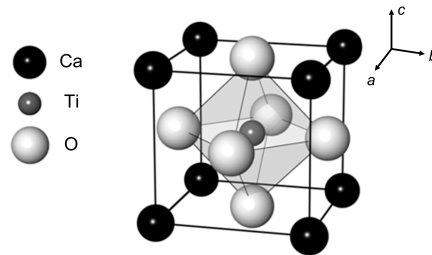


- (a) Ermitteln Sie die Zahl der Formeleinheiten für die schattiert gezeichnete Zelle.
- (b) Weshalb ist es hier dennoch richtig von einer primitiven Zelle zu sprechen, obwohl augenscheinlich mehr Atome in der Zelle sind?  
*Hinweis:* Erinnern Sie sich daran, worauf sich ein Zentrierungstyp exakt bezieht - Fangfrage!
- (c) Berechnen Sie das ideale Verhältnis zwischen den Achsenlängen  $a$  und  $c$  im Falle einer hexagonal dichtesten Packung (d.h. sich berührende harte Kugeln).

### Aufgabe 3

Unten ist eine mögliche Elementarzelle des *Perowskits* abgebildet, der aus den Ionen  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Ti}^{4+}$  und  $\text{O}^{2-}$  zusammengesetzt ist und in einem kubischen Kristallsystem kristallisiert. Beschreiben Sie die Struktur mit Hilfe des Modells dichter Kugelpackungen und der Besetzung von Tetraeder- oder Oktaederlücken. Wieviele Formeleinheiten enthält die Elementarzelle? Welche Summenformel können Sie anhand Ihrer Strukturbeschreibung ableiten?

*Hinweis:*  $\text{Ca}^{2+}$  und  $\text{O}^{2-}$  haben annähernd gleiche Ionenradien.



### Aufgabe 4

Leiten Sie durch geometrische Überlegungen den mindestens erforderlichen Radienquotienten für eine *trigonal planare* Koordination (Koordinationszahl = 3) eines Kations von Anionen unter der Annahme sich berührender Kugeln her.

*Hinweis:* Das Kation befindet sich im Schwerpunkt des entsprechenden gleichseitigen Dreiecks.