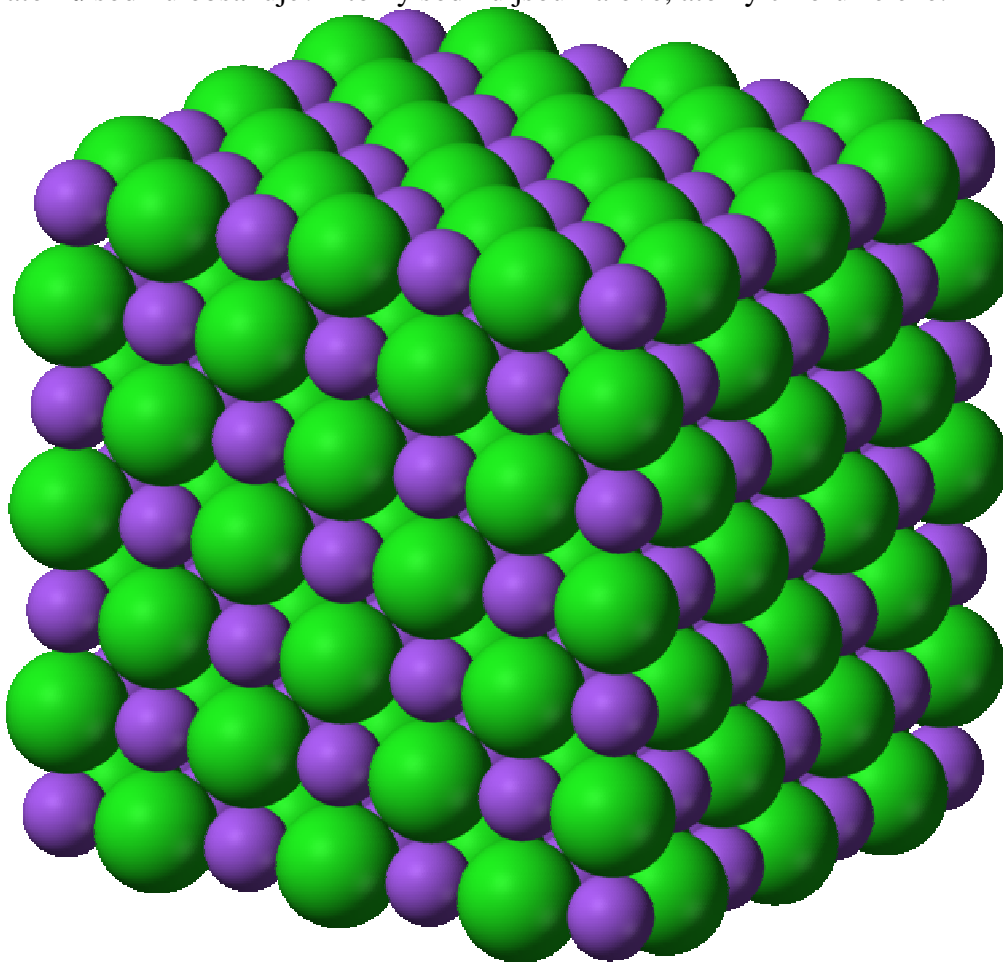


2.4.2 Ideální krystalová mřížka

Př. 1: Najdi na obrázku krystalu soli NaCl základní buňku. Kolik atomů chloru a kolik atomů sodíku obsahuje? Atomy sodíku jsou fialové, atomy chloru zelené.



- osm iontů sodíku ve svých vrcholech a šest iontů ve svých stěnách \Rightarrow 14 sodíků.
- po čtyřech iontech chlóru v přední a zadní stěně, po dvou dalších iontech v bočních stěnách a jeden iont uprostřed buňky \Rightarrow celkem 13 iontů chloru.

Př. 2: Vysvětli, zda výsledek předchozího příkladu znamená, že krystal soli obsahuje více iontů sodíku než chloru.

sodík

- Každý iont ve vrcholu náleží do osmi buněk.
- Každý iont uprostřed stěny náleží do dvou buněk.

Na jednu elementární buňku připadají $\frac{8}{8} + \frac{6}{2} = 4$ ionty sodíku.

chlor

- Každý iont ve středu hrany náleží do čtyř buněk.
- Každý iont uprostřed buňky náleží do jediné buňky.

Na jednu elementární buňku připadají $\frac{4+4+4}{4} + \frac{1}{1} = 4$ ionty chloru.

Ještě jednou: **POZOR, většina atomů krystalové mřížky patří do několika buněk.**

Délka elementární buňky (hrany krychle) = **mřížkový parametr a** (mřížková konstanta).
Druhy kubických buněk:

Př. 3: Kolik atomů v krystalové mřížce polonia připadá na jednu základní prostou buňku.

$$\text{počet atomů: } \frac{8}{8} = 1$$

Př. 4: Kolik atomů v krystalové mřížce hliníku připadá na jednu základní plošně centrovanou buňku.

$$\text{Počet atomů: } \frac{8}{8} + \frac{6}{2} = 4.$$

Př. 5: Kolik atomů v krystalové mřížce chromu připadá na jednu základní prostorově centrovanou buňku.

$$\text{Počet atomů: } \frac{8}{8} + 1 = 2.$$

Př. 6: Urči hustotu hliníku v pevném skupenství, je-li mřížkový parametr $a = 405 \text{ nm}$.
Hliník krystaluje v kubické plošně centrované soustavě.

$$A_{r(\text{Al})} = 26,98 \quad m_u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \quad a = 405 \text{ nm} = 4,05 \cdot 10^{-7} \text{ m}$$

$$\rho = \frac{m}{V} \quad \rho = \frac{4 \cdot m_{\text{Al}}}{a^3} = \frac{4 \cdot A_r \cdot m_u}{a^3}$$

$$\rho = \frac{4 \cdot A_r \cdot m_u}{a^3} = \frac{4 \cdot 26,98 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27}}{(4,05 \cdot 10^{-7})^3} \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} = 2700 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$$

Př. 7: Urči mřížkový parametr prostorově centrované krychlové základní buňky železa Fe_α . Hustota železa v této krystalové soustavě je rovna $7870 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$, relativní atomová hmotnost železa je $55,85$.

$$A_r(\text{Fe}) = 56,85, \quad m_u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}, \quad \rho = 7870 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}, \quad a = ?$$

Z předchozího příkladu víme, že na jednu prostorově centrovanou krychlovou buňku připadají dva atomy.

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{2 \cdot m_{\text{Fe}}}{a^3} = \frac{2 \cdot A_r(\text{Fe}) \cdot m_u}{a^3} \Rightarrow a = \sqrt[3]{\frac{2 \cdot A_r(\text{Fe}) \cdot m_u}{\rho}}$$

$$a = \sqrt[3]{\frac{2 \cdot A_r(\text{Fe}) \cdot m_u}{\rho}} = \sqrt[3]{\frac{2 \cdot 55,85 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27}}{7870}} \text{ m} = 2,87 \cdot 10^{-10} \text{ m} = 0,287 \text{ nm}$$

Mřížkový parametr základní buňky železa Fe_α je $0,287 \text{ nm}$.