

# Fyzika pro chemiky II

## Zápočtové příklady z fyziky pevných látek

Ústav fyziky kondenzovaných látek, PřF MU Brno

jarní semestr 2020

**Použití:** Příklady vyřešte (pište rukou na papír, ne na počítači), poté přefoťte nebo naskenujte a odevzdejte do Odevzdávárny.

1. Fenomenologický výraz pro závislost potenciální energie dvojice atomů na jejich vzdálenosti je

$$U(r) = -\frac{A}{r^n} + \frac{B}{r^m}$$

Spočtete obecně polohu minima energie  $r_{\min}$  v závislosti na  $A$ ,  $B$ ,  $n$ ,  $m$ . Pro  $n = 6$  a  $m = 12$  spočtete hodnoty konstant  $A$  a  $B$  (použijte vhodné jednotky), je-li  $r_{\min} = 1 \text{ \AA}$  a  $U_{\min} = -3 \text{ eV}$ .

2. Kolik atomů či molekul je v elementární buňce prosté, prostorově centrované, plošně centrované? Kolik atomů je v elementární buňce NaCl a GaAs?
3. Na polovodič se šířkou zakázaného pásu  $E_g$  dopadá světlo s vlnovou délkou  $\lambda = 888 \text{ nm}$ . Projde toto záření tenkým vzorkem nebo bude absorbováno a proč? Použijte hodnoty (a)  $E_g = 1,1 \text{ eV}$  a (b)  $E_g = 1,6 \text{ eV}$ .
4. Jaká je plošná hustota proudu  $j$  v  $\text{A/cm}^2$ , teče-li proud  $I$  vodičem o průměru  $d$ ? Spočtete pro hodnotu proudu  $1 \text{ \mu A}$  a průměr  $10 \text{ \mu m}$ .
5. Vezměte si (staré dobré) rádio a na dlouhých vlnách (obvykle označených DV nebo LW) naladíte Český rozhlas Radiožurnál. (Moderní rádia už obvykle dlouhé vlny naladit neumožňují.) Na jaké frekvenci jste tuto stanici naladili? Pokud se vám to nepodařilo (např. nemáte vhodné rádio), použijte hodnotu  $f = 270 \text{ kHz}$ .

Jaká vlnová délka  $\lambda$  a kruhová frekvence  $\omega$  tomuto vysílání odpovídá? Jaká by byla mezní koncentrace elektronů v elektronovém plynu, aby se od ní tyto vlny odrážely?