

- 1) Kolik atomů je obsaženo v olovené krychličce o hraně 1,0 mm? Olovo má plošně centrovanou elementární buňku o mřížkové konstantě 0,494 nm. [$3,3 \cdot 10^{10}$]
- 2) Vypočítejte mřížkovou konstantu wolframu, který má prostorově centrovanou elementární buňku. Relativní atomová hmotnost wolframu je 183,9 a hustota při teplotě 20°C je $19,1 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. [0,317 nm]
- 3) Vypočítejte vzdálenost nejbližších sousedů v ideální mřížce sodíku a mědi. Sodík má prostorově centrovanou krychlovou buňku s hranou 0,423 nm, měď plošně centrovanou krychlovou buňku s hranou 0,361 nm. [0,366 nm, 0,255 nm]
- 4) Vypočítejte mřížkový parametr krystalu Fe, který má prostorově centrovanou základní buňku tvaru krychle. Relativní atomová hmotnost Fe je 55,85, hustota látky $7,87 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$. [0,287 nm]
- 5) Kolik volných elektronů je ve vzorku mědi o hmotnosti 1,0 g? Jaká je celková hmotnost těchto elektronů? Předpokládáme, že od každého atomu mědi se uvolní 1 elektron. Hmotnost elektronu je přibližně $9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Další potřebné údaje vyhledejte v textu učebnice a v MFChT. [$9,5 \cdot 10^{21}$; $8,6 \cdot 10^{-9} \text{ kg}$]
- 6) Ocelové lano je vytvořeno z 20 drátů, z nichž každý má průměr 2,0 mm. Jakou silou se lano přetrhne, je-li mez pevnosti v tahu pro ocelová lana 1 000 MPa? [63 kN]
- 7) Ocelový drát má délku 6,0 m, obsah příčného řezu je $3,0 \text{ mm}^2$, $E = 0,20 \text{ TPa}$. Určete sílu, která způsobí jeho prodloužení o 5,0 mm. [0,50 kN]
- 8) Litinový sloup kruhového příčného průřezu může být zatížen do 2 MN. Vypočítejte průměr kruhu, je-li mez pevnosti litiny v tlaku 700 MPa a součinitel bezpečnosti byl zvolen 5. [asi 13,5 cm]
- 9) Ocelový drát má délku 6 m a příčný řez má obsah 3 mm^2 . Určete sílu, která způsobí jeho prodloužení o 5 mm. Modul pružnosti v tahu pro ocel je 220 GPa. [0,55 kN]
- 10) Jaké je relativní prodloužení oloveného drátu ($\alpha = 2,9 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$) při zvýšení jeho teploty z -5°C na 45°C? [0,15 %]
- 11) Hliníková nádoba má při teplotě 20°C vnitřní objem 1,0 l. Jak se změní tento objem při zvýšení teploty na 80°C, je-li v uvažovaném teplotním intervalu $\alpha = 2,3 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$? [zvýší se o $4,1 \text{ cm}^3$]
- 12) Ocelový drát ($\alpha = 11,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$) má při teplotě -15 °C délku 100 m. Určete jeho délku při teplotě 45°C. [100,07 m]
- 13) Vypočítejte změnu povrchové energie při spojení drobných vodních kapek poloměru $2,0 \text{ }\mu\text{m}$ v jednu velkou kapku o poloměru 2,0 mm. Povrchové napětí vody ve styku se vzduchem je $73 \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$. [-0,05 J]
- 14) Tlustostěnnou kapilárou vnějšího průměru 3,41 mm odkapalo 100 kapek vody o celkové hmotnosti $m = 8,11 \text{ g}$. Určete povrchové napětí vody ve styku se vzduchem.
- 15) Kruhová smyčka nitě o průměru 1 cm je vytvořena na mydlinové bláně. Určete velikost povrchové síly na obvodu smyčky, je-li povrchové napětí mýdlového roztoku ve vodě $42 \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$. [2,6 mN]
- 16) Z úzké tlustostěnné trubičky odkapalo 100 kapek vody o celkové hmotnosti 5 g. Stejnou trubičkou za stejné teploty odkapalo 50 kapek glycerínu celkové hmotnosti 2 g. Jaký je poměr povrchových napětí obou kapalin při téže teplotě? [5:4]
- 17) Určete kapilární tlak uvnitř kulové mydlinové bubliny o průměru 2,0 cm. Povrchové napětí roztoku mýdla ve vodě ve styku se vzduchem je $40 \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$. [8 Pa]
- 18) Jaký tlak má vzduch v kulové bublině o průměru $1 \text{ }\mu\text{m}$ v hloubce 5,0 m pod volnou hladinou vody, je-li atmosférický tlak 1000 hPa? Povrchové napětí vody ve styku se vzduchem je $73 \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$, hustota vody je $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ tíhové zrychlení je $9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. [440 kPa]
- 19) Jaký je vnitřní průměr kapiláry, jestliže v ní voda vystoupí do výšky 2,0 cm nad volnou hladinu vody v širší nádobě? Povrchové napětí vody ve styku se vzduchem je $73 \text{ mN} \cdot \text{m}^{-1}$, hustota vody je $1,0 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ tíhové zrychlení je $9,8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$. [1,5 mm]
- 20) Jaký objem bude mít rtuť teploty 39,0 °C, jestliže její objem při teplotě 18,0 °C byl 50 cm^3 a $\beta = 1,81 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$ [50,19 cm^3]
- 21) Vypočítejte relativní změnu objemu ethylalkoholu, zvýší-li se teplota o 25 K a je-li součinitel teplotní objemové roztažnosti ethylalkoholu $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$. [2,75 %]