

Struktura a vlastnosti kapalin

V úlohách užíjte: Povrchové napětí vody ve styku se vzduchem je $73 \text{ mN}\cdot\text{m}^{-1}$. Součinitel objemové roztažnosti rtuti je $0,18 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$, benzínu je 10^{-3} K^{-1}

Struktura kapalin

1. Vodní kapku o poloměru 3 mm rozprášíme na drobné kapičky o poloměrech $30 \mu\text{m}$. Kolikrát se přitom zvětší povrchová energie vodních kapek?
2. Vypočítejte změnu povrchové energie při spojení drobných vodních kapek o průměru 10^{-3} mm do jedné větší kapky o průměru 3 mm.
3. Na rámu s pohyblivou příčkou o délce 10 cm je mýdlová blána. Jakou práci je třeba vykonat, abychom příčku posunuli o 2 cm? Povrchové napětí použité mýdlové vody je $40 \text{ mN}\cdot\text{m}^{-1}$.
4. Pohyblivá příčka délky 40 mm na rámečku s mýdlovou blánou je v rovnovážné poloze, je-li zatížena závažím o hmotnosti 320 mg. Jaké je povrchové napětí mýdlového roztoku ve vodě ve styku se vzduchem? Hmotnost příčky je vzhledem k hmotnosti závaží zanedbatelná.
5. Jaký je přtlak uvnitř mýdlové bubliny o průměru 2 cm, je-li povrchové napětí mýdlového roztoku $40 \text{ mN}\cdot\text{m}^{-1}$?
6. Jakou hmotnost má kapka vody, která odkápla z trubičky o průměru 1 mm?
7. Kapilára má vnitřní průměr 0,2 mm. a) Jak vysoko vystoupí v kapiláře benzen, je-li jeho teplota $18 \text{ }^\circ\text{C}$, hustota $870 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ a povrchové napětí $29,1 \text{ mN}\cdot\text{m}^{-1}$? b) Jak se změní výška výstupu benzenu, použijeme-li jinou kapiláru o dvojnásobném průměru? c) Jak by se změnil výsledek pokusu s původní kapilárou, kdybychom pokus uskutečnili na Měsíci, kde je tíhové zrychlení asi 6krát menší než na Zemi? d) Jak by probíhal pokus v orbitální stanici v beztlákovém stavu?
8. Kapilárou o průměru 4 mm bylo odměřeno 100 kapek lihu o hmotnosti 1,81 g. Stejný počet kapek vody téže teploty měl hmotnost 6,26 g. Určete povrchové napětí lihu.
9. Petrolej vystoupil v kapiláře do výšky 13 mm. Rtuť poklesla v kapiláře stejného průměru o 13,9 mm pod úroveň volné hladiny. Jak velké je povrchové napětí rtuti, je-li

její hustota $13\,600 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, hustota petroleje je $800 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$ a povrchové napětí petroleje je $27 \text{ mN}\cdot\text{m}^{-1}$?

Objemová teplotní roztažnost kapalin

10. V nádobě je lih o objemu 10 litrů a teplotě $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Jaký bude objem lihu při teplotě $30 \text{ }^\circ\text{C}$? Součinitel teplotní objemové roztažnosti lihu je $1,1 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$.
 11. V hliníkové nádrži automobilu pro dopravu pohonných látek je přepravován benzin o objemu 5 m^3 . Nádrž byla naplněna při teplotě $20 \text{ }^\circ\text{C}$. Během dopravy se vlivem slunečního záření ohřála na $28 \text{ }^\circ\text{C}$. Vypočítejte objem benzínu, který by vytekl z nádrže v případě, že by nádrž byla zcela naplněna. Součinitel teplotní délkové roztažnosti hliníku je $24 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.
 12. Ocelový sud, který má při dané teplotě vnitřní objem 100 dm^3 , je až po okraj naplněný petrolejem. Určete objem petroleje, který vyteče ze sudu, když se teplota sudu a petroleje zvýší o $40 \text{ }^\circ\text{C}$. Součinitel teplotní objemové roztažnosti petroleje je $9,5 \cdot 10^{-4} \text{ K}^{-1}$, součinitel teplotní délkové roztažnosti oceli je $1,2 \cdot 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.
 13. Vnitřní objem baňky rtuťového teploměru při teplotě $0 \text{ }^\circ\text{C}$ je 1 cm^3 . Obsah průřezu kapiláry při stejné teplotě je 1 mm^2 . Předpokládejme, že rtuť při teplotě $0 \text{ }^\circ\text{C}$ právě vyplňuje baňku teploměru. Určete délku sloupce rtuti v kapiláře teploměru při teplotě $100 \text{ }^\circ\text{C}$. Součinitel teplotní délkové roztažnosti skla je $5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.
 14. Hustota rtuti při teplotě $0 \text{ }^\circ\text{C}$ je $13\,590 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Jaká je hustota rtuti při teplotě $100 \text{ }^\circ\text{C}$?
 15. Hustota benzínu při teplotě $20 \text{ }^\circ\text{C}$ je $690 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Jaká hustota byla naměřena hustoměrem při kontrole benzínu v nádrži při teplotě $-8 \text{ }^\circ\text{C}$?
- ## Problémy
16. Z vodovodního kohoutku padají kapky. Kdy mají kapky větší hmotnost – je-li voda teplá, nebo je-li studená?
 17. Vysvětlete a) proč jsou špičky inkoustových psacích per zakončeny velmi úzkou šterbinou, b) proč je v petrolejové lampě knot, c) jak souvisí vlhnutí staveb s pórovitostí zdiva.