

**Úloha IV.1 ... Na prášky**

5 bodů; (chybí statistiky)

Tomáš je nemocný a dostal od lékaře čistou účinnou látkou ve formě prášku, ze kterého si má připravit kapky s maximální koncentrací  $15 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ . Tomáš si kapky připravuje tak, že vezme 5 g prášku a rozpustí ho ve 100 ml vody. Následně polovinu roztoku odlije a zbytek dopustí čistou vodou. V dalším kroku odlije  $3/4$  roztoku a roztok dopustí vodou do původního množství. Ale protože má pocit, že už jsou kapky moc naředěné, přisype ještě 1 g prášku, odlije 20 % roztoku a naposledy naředí vodou. Jakou koncentraci má výsledný roztok? Dodrží Tomáš maximální koncentraci předepsanou lékařem?

U úlohy, která se skládá z několika kroků, je vždy nejjednodušší postup daný příklad počítat postupně a pomocí průběžných výsledků dojít k tomu správnému. Proto si celý Tomův proces chystání léků rozdělíme na části a přidáváním či ubíráním vody a prášků se dopočítáme ke koncentraci, kterou měly kapky na konci.

Po prvním rozmíchávání, tedy po přidání 5 g léku do 100 ml vody, byla koncentrace, vyjádřená jako součin hmotnosti prášku a objemu vody,  $5 \text{ g}\cdot 100 \text{ ml}^{-1}$ . Zatím je jednodušší počítat v těchto „jednotkách“, až na konci si hodnotu převedeme na  $\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ , abychom ji mohli srovnat s maximální koncentrací, kterou léky mohou mít.

Další krok, který Tom udělal, je prostě odlití půlky roztoku. Koncentrace roztoku se tehdy nezměnila, protože kvůli pečlivému zamíchání byla koncentrace v jeho celém objemu stejná. Nicméně celkové množství účinné látky a vody se změnilo. Po prvním odlití obsahoval roztok 2,5 g účinné látky (tedy polovinu původního množství) a už jen 50 ml vody. Při dolití do původního množství přidal Tom do roztoku 50 ml čisté vody, a koncentrace je tedy  $2,5 \text{ g}\cdot 100 \text{ ml}^{-1}$ . Stejně musíme postupovat i při dalším odlití a přilítí. Při odlití  $3/4$  účinné látky a vody a následném přidání vody zůstane v roztoku 100 ml vody, ale už jen čtvrtina z posledního množství účinné látky, tedy 0,625 g. Proto dostaneme jen čtvrtinovou koncentraci, tedy  $0,625 \text{ g}\cdot 100 \text{ ml}^{-1}$ . Dále Tom koncentraci naopak zvýšil přidáním gramu léku na koncentraci  $1,625 \text{ g}\cdot 100 \text{ ml}^{-1}$ . V posledním kroku zbylo pouze 80 % účinné látky, tedy  $0,8\cdot 1,625 \text{ g} = 1,3 \text{ g}$ .

Tomovy kapky měly koncentraci  $1,3 \text{ g}\cdot 100 \text{ ml}^{-1}$ , což je po převodu  $13 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ . Maximální hodnota koncentrace, na kterou si mohl Tomáš naředit kapky, byla  $15 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$ . To znamená, že Tomáš dodrží maximální koncentraci předepsanou lékařem.

*Karolína Letochová*

---

Korespondenční seminář Výfuk je organizován studenty a přáteli MFF UK. Je zastřešen Oddělením pro vnější vztahy a propagaci MFF UK a podporován Katedrou didaktiky fyziky MFF UK, jejími zaměstnanci a Jednotou českých matematiků a fyziků.

Toto dílo je šířeno pod licencí Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported.  
Pro zobrazení kopie této licence navštivte <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>.