

KARÁTY

Úlohy tejto témy sú navzájom pomerne nezávislé, nie je preto nevyhnutné riešiť ich v uvedenom poradí. Niektoré úlohy môže učiteľ podľa vlastného uváženia vypustiť. Táto téma súvisí s témou Zlato.

V zadaní úlohy 4 vedome neuvádzame všetky údaje potrebné na jej riešenie. Aj v reálnom živote sa žiaci stretnú s otázkami, na ktoré bude možné odpovedať až po získaní niektorých chýbajúcich údajov. Preto odporúčame úlohu 4 riešiť v dvoch krokoch:

1. Zadať úlohu žiakom bez upozornenia, že niektoré údaje potrebné na jej riešenie v nej nie sú uvedené. Žiaci by mali sami objaviť, že bez doplňujúcich informácií nie je možné úlohu riešiť. Mali by tiež navrhnúť, ktoré informácie potrebujú.
2. Po doplnení potrebných údajov (môžu ich vyhľadať žiaci sami, alebo ich prezradí učiteľ) pristúpiť k vlastnému výpočtu.

1. približne **4,1 g**

$$\frac{14}{24} \cdot 7 = 4,083... \cong 4,1$$

2. približne **0,917**

$$\frac{22}{24} = 0,9166... \cong 0,917$$

3. približne **714 g**

1 000 g rýdzeho zlata je 14 hmotnostných dielov, meď je 10 hmotnostných dielov, preto potrebujeme $\frac{1\,000}{14} \cdot 10 = 714,2857... \cong 714$ g medi.

Ak to učiteľ uzná za vhodné, môže so žiakmi preveriť, či zaokrúhlenie výsledku na celé gramy nebolo príliš hrubé. Odporúčame tento postup: zistiť, akú rýdzosť v tisícinách má zlato, ktoré vznikne zmiešaním 1 000 g rýdzeho zlata a 714 g medi, a získaný výsledok porovnať s rýdzosťou 14-karátového zlata vyjadrenou v tisícinách.

4. približne **0,683**

Žiaci si musia uvedomiť, ktoré ďalšie informácie potrebujú na riešenie úlohy: sú to hustota zlata (19,30 g/cm³) a hustota medi (8,96 g/cm³). Uvedieme dve riešenia:

1. Stačí zistiť rýdzosť zlata, ktoré vznikne zmiešaním rovnakého objemu rýdzeho zlata a medi. Ak zmiešame napr. 100 cm³ rýdzeho zlata a 100 cm³ medi, bude v zmesi 1 930 g zlata a 896 g medi. Preto jej rýdzosť bude

$$\frac{1\,930}{1\,930 + 896} = 0,682\,944... \approx 0,683. \quad (*)$$

2. Zlatá tehlička s hmotnosťou 1 000 g má objem

$$\frac{1\,000}{19,3} = 51,813... \text{ cm}^3.$$

Medená tehlička s rovnakým objemom má hmotnosť

$$51,813... \cdot 8,96 = 464,248... \text{ g}. \quad (**)$$

Zmiešaním 1 000 g rýdzeho zlata a 464,248... g medi dostaneme 1 464,248... g zliatiny. Jej rýdzosť je

$$\frac{1\,000}{1\,464,248...} = 0,682\,944... \cong 0,683. \quad (***)$$

Poznámka. Niektorí žiaci pravdepodobne uvedú nesprávny výsledok 0,500. Toto číslo určuje pomer objemu zlata k celkovému objemu zliatiny, teda súvisí s tzv. objemovými percentami. Rýdzosť zliatiny je však určená



pomerom hmotnosti zlata k celkovej hmotnosti zliatiny, teda súvisí s hmotnostnými percentami (rýdzosť v tisícinách sú vlastne hmotnostné promile). Táto úloha tak môže byť východiskom k diskusii o rozdieloch medzi hmotnostnými a objemovými percentami.

5. približne **23 karátov a 8 grénov**

$24 \cdot 0,986 = 23,664$, preto rýdzosť 0,986 je 23,664 karátu. Potrebujeme ešte zistiť, koľko dvanástin je 0,664:

$$0,664 \cdot 12 = 7,968 \approx 8,$$

preto 23,664 je približne $23 \frac{8}{12}$ karátu, t.j. 23 karátov a 8 grénov.

Poznámka. Je možné (hoci málo pravdepodobné), že niektorí žiaci uvedú odpoveď napr. v tvare „22 karátov a 20 grénov“. Ak sa to stane, treba diskutovať o tom, či by pokladali za prirodzené uvádzať napr. údaje o hmotnosti v podobe „3 kilogramy a 115 dekagramov“.

6. Z 1 kg rýdzeho zlata možno vyrobiť **290** obyčajných dukátov. Z 1 kg rýdzeho zlata možno vyrobiť **289** kremnických dukátov.

a) $23 \frac{2}{3}$ karátu = 23 karátov a 8 grénov = 284 grénov, preto 284 z 288 hmotnostných dielov je rýdže zlato. Obyčajný dukát s hmotnosťou 3,49 g teda obsahuje

$$\frac{284}{288} \cdot 3,49 = 3,441\,527 \dots \text{ g zlata.}$$

Z výpočtu $\frac{1\,000}{3,441\,527 \dots} = 290,56 \dots$ vyplýva, že z 1 000 g rýdzeho zlata možno vyrobiť 290 obyčajných dukátov.

b) 23 karátov a 9 grénov = 285 grénov, preto rýdže zlato je $\frac{285}{288}$ hmotnosti zliatiny. Kremnický dukát teda obsahuje

$$\frac{285}{288} \cdot 3,49 = 3,453\,645 \dots \text{ g zlata.}$$

$\frac{1\,000}{3,453\,645 \dots} = 289,54 \dots$, preto z 1 000 g rýdzeho zlata možno vyrobiť 289 kremnických dukátov.

7. 1 louisdor obsahuje $\frac{22}{24} \cdot 6,7 = 6,14166 \dots$ g rýdzeho zlata, v porovnaní s 1 kremnickým dukátom je to

$$\frac{6,141\,66 \dots}{3,453\,645 \dots} = 1,778\,31 \dots \approx 1,78 \text{ -krát viacej rýdzeho zlata,}$$

preto

1 louisdor \approx 1,78 kremnického dukátu.

8 escudo obsahuje 24,81 g rýdzeho zlata. Na 1 escudo pripadá $\frac{24,81}{8} = 3,10\,125$ g rýdzeho zlata, preto

$$1 \text{ escudo} = \frac{3,10\,125}{3,453\,645 \dots} = 0,897\,964 \dots \approx \mathbf{0,90 \text{ kremnického dukátu.}}$$

1 guinea obsahuje $0,913 \cdot 8,3 = 7,577\,9$ g rýdzeho zlata, preto

$$1 \text{ guinea} = \frac{7,577\,9}{3,453\,645 \dots} = 2,194\,174 \dots \approx \mathbf{2,19 \text{ kremnického dukátu.}}$$

