

# **Súťažné úlohy Chemickej olympiády v kategórii D**

Pre žiakov 8. a 9. ročníkov základných škôl a  
žiakov tercie a kvarty 8-ročných gymnázií

**Študijné kolo**

**Riešenie a hodnotenie praktických úloh**

**2007/08**



Vydala Iuventa  
v spolupráci so Slovenskou komisiou Chemickej olympiády  
v roku 2007

## RIEŠENIE A HODNOTENIE PRAKTICKÝCH ÚLOH

Chemická olympiáda – kategória D – 44. ročník – šk. rok 2007/08

Študijné kolo

**Anna Michalíková**

Ústav bezpečnostného a environmentálneho inžinierstva MtF STU, Trnava

---

Maximálne 40 bodov

Doba riešenia : neobmedzená

### Riešenie úlohy 1 (4 b)

1 b vzorec :  $\text{SO}_2$

1 b (1) – kyselina siričitá

1 b (2) – kyselina sírová

1 b kyslé dažde

### Riešenie úlohy 2 (7 b)

5 b Uskutočnenie experimentu,

1 b Pozorovanie: oxid siričitý odfarbuje lupienky kvetov,

1 b Pozorovanie: sfarbenie indikátorového papierika sa mení vplyvom vznikajúcej kyseliny.

### Riešenie úlohy 3 (24 b)

a)

1 b Výpočet hmotnosti  $\text{CuSO}_4$  v roztoku:

$$m(\text{CuSO}_4) = m(\text{roztok CuSO}_4) \times w(\text{CuSO}_4) = 70,0 \text{ g} \times 0,21 = \mathbf{14,70 \text{ g CuSO}_4}$$

1 b Výpočet hmotnostného zlomku  $\text{CuSO}_4$  v  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

$$w(\text{CuSO}_4) = M(\text{CuSO}_4) / M(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}) = 159,602 \text{ g mol}^{-1} / 249,678 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\mathbf{w(\text{CuSO}_4) = 0,64}$$

1 b Výpočet hmotnosti  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ :

$$m(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}) = m(\text{CuSO}_4) / w(\text{CuSO}_4) = 14,70 \text{ g} / 0,64 = \mathbf{23,0 \text{ g}}$$

1 b Výpočet objemu  $\text{H}_2\text{O}$ :

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{roztok CuSO}_4) - m(\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}) = 70,0 \text{ g} - 23,0 \text{ g} = \mathbf{47,0 \text{ g}}$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{H}_2\text{O}) / \rho(\text{H}_2\text{O}) = 47,0 \text{ g} / 1 \text{ g cm}^{-3} = \mathbf{47,0 \text{ cm}^3}$$

- b)
- 5 b** zostavenie aparatúry na filtráciu
- c)
- 3 b** naváženie vypočítaného množstva modrej skalice
- d), e)
- 2 b** odmeranie potrebného množstva vody a príprava roztoku
- f)
- 5 b** zahriatie roztoku a filtrácia za horúca
- g), h)
- 5 b** kryštalizácia a filtrácia produktu

#### Riešenie úlohy 4 (5 b)

a) Výpočet hmotnosti nasýteného roztoku  $\text{CuSO}_4$  pri teplote  $20\text{ }^\circ\text{C}$ :

$$m(\text{roztok CuSO}_4 \text{ pri } 20\text{ }^\circ\text{C}) = m(\text{roztok CuSO}_4 \text{ pri vyššej teplote}) - m(\text{kryštálov}) =$$

**2 b**  $= 70,0\text{ g} - 5,0\text{ g} = \mathbf{65,0\text{ g}}$

b) Výpočet hmotnosti bezvodého  $\text{CuSO}_4$  v nasýtenom roztoku  $\text{CuSO}_4$  pri teplote  $20\text{ }^\circ\text{C}$ :

$$m(\text{CuSO}_4 \text{ v kryštalickom produkte}) = m(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{ H}_2\text{O}) \times w(\text{CuSO}_4 \text{ v hydráte}) =$$

$$= 5,0\text{ g} \times 0,64 = \mathbf{3,2\text{ g}}$$

Keďže  $m(\text{CuSO}_4)$  v pripravenom zohriatom roztoku je **14,70 g** (riešenie úlohy 3a), potom:

**3 b**  $m(\text{CuSO}_4)$  v nasýtenom roztoku pri  $20\text{ }^\circ\text{C} =$

$$= m(\text{CuSO}_4 \text{ v zohriatom roztoku}) - m(\text{CuSO}_4 \text{ v produkte}) =$$

$$= 14,7\text{ g} - 3,2\text{ g} = \mathbf{11,5\text{ g}}$$

#### Pomôcky pre jedného žiaka

##### Úloha 2

Hliníková tácka, sklenená nádobka, drevená špajdľa, univerzálny indikátorový papierik, kahan (zápalky), síra (sírny knôt), lupienky kvetov.

##### Úloha 3

Odmerný valec  $100\text{ cm}^3$ , kadička  $250\text{ cm}^3$  (2x), filtračný lievik, filtračný kruh, stojan, filtračný papier (2x), hodinové sklíčko, sklenená tyčinka, kryštalizačná miska, váhy, laboratórna lyžička, varič (kahan) .

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{ H}_2\text{O}$ , destilovaná voda, etanol