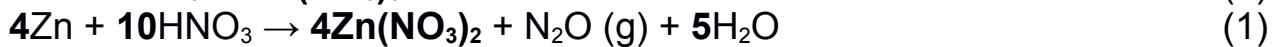


## 56. viie kooli kohtumise lahendused

- 1.** **10 p**
- a) i)  $m(\text{MgCl}_2) = 200 \text{ cm}^3 \cdot 1,31 \text{ g/cm}^3 \cdot 0,31 = 81 \text{ g}$  (0,5)  
ii)  $m(\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ cm}^3 \cdot 1,31 \text{ g/cm}^3 \cdot (1 - 0,31) = 181 \text{ g}$  (0,5)
- b) i)  $m(\text{MgCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ cm}^3 \cdot 1,31 \text{ g/cm}^3 \cdot 0,31 \cdot \frac{203,32 \text{ g/mol}}{95,2 \text{ g/mol}} = 173 \text{ g}$  (2)  
ii)  $m(\text{H}_2\text{O}) = 200 \text{ cm}^3 \cdot 1,31 \text{ g/cm}^3 - 173 \text{ g} = 89 \text{ g}$  (vett vaja lisada) (1)
- c) i)  $x = \frac{181 \text{ g}}{18,02 \text{ g/mol}} : \frac{81 \text{ g}}{95,2 \text{ g/mol}} = 11,8$   
Kristallhüdraadi valem:  $\text{MgCl}_2 \cdot 11,8\text{H}_2\text{O} \approx \text{MgCl}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ . (1)  
Märkus:  $\text{MgCl}_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  kristallhüdraat on termodünaamiliselt stabiilne temperatuuril alla  $-16,4^\circ\text{C}$ .
- ii)  $x = \frac{100 \text{ g}}{18,02 \text{ g/mol}} : \frac{52,9 \text{ g}}{95,2 \text{ g/mol}} = 10$   
Kristallhüdraadi valem:  $\text{MgCl}_2 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ . (1)
- d)  $V(\text{H}_2\text{O}) = \frac{200 \text{ cm}^3 \cdot 1,31 \text{ g/cm}^3 \cdot 0,31 \cdot (11,8 - 10)}{1,00 \text{ g/cm}^3} \cdot \frac{18,02 \text{ g/mol}}{95,2 \text{ g/mol}} = 28 \text{ cm}^3$  (2)  
Õigeks tuleb lugeda vastus vahemikus  $28\text{--}31 \text{ cm}^3$ .
- e) 31%  $\text{MgCl}_2$  lahust saab valmistada *küllastunud lahusest* kasutades
- i)  $200,0 \text{ cm}^3$ -ne **mõõtekolb** ja  $5,0 \text{ cm}^3$ -ne **katseklaas** (1)  
või  
ii)  $250 \text{ cm}^3$ -ne **mõõtesilinder**. (1)  
Esimesel juhul tuleb võtta  $6 \times 5,0 \text{ cm}^3$  vett ning lisada *küllastunud lahus* märgini. Nii saab u  $30,6\% \approx 31\%$  lahus. Teisel juhul saab täpsemmini valada  $28 \text{ cm}^3$  vett ning lisada *küllastunud lahus*  $200 \text{ cm}^3$ -ni.  
Võimalik on kasutada ka teisi loetletud laborinõusid.  
Mitteloetletud laborinõudest on mõistlik kasutada maht- ja mõõtpipette (katseklaasi asemel).
- 2.** **10 p**
- a) i)  $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$  (1)  
ii)  $\text{Mg}^{2+} + \text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg(OH)}_2 + \text{Ca}^{2+}$  (1)  
iii)  $\text{Mg(OH)}_2 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{MgCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  (1)
- b) Katoodil:  $\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}$  (1)  
Anoodil:  $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$  (1)
- c)  $t = \frac{600 \text{ kg}}{24,3 \text{ g/mol}} \cdot \frac{2 \cdot 96485 \text{ A} \cdot \text{s/mol}}{0,85 \cdot 200 \text{ kA} \cdot 60 \text{ s/min}} = 467 \text{ min}$  (2)
- d)  $m = 1750 \text{ kg} \cdot \frac{2,02 \text{ g/mol}}{70,90 \text{ g/mol}} = 49,9 \text{ kg}$  (1)
- e)  $t = \frac{50 \text{ kg}}{2,02 \text{ g/mol}} \cdot \frac{2 \cdot 96485 \text{ A} \cdot \text{s/mol}}{0,75 \cdot 100 \text{ kA} \cdot 60 \text{ s/min}} = 1061 \text{ min} \approx 1100 \text{ min}$  (2)

3.

10 p



b)  $c(\text{EDTA}) = \frac{1,345 \text{ g}}{372,24 \text{ g/mol}} \cdot \frac{1000 \text{ cm}^3/\text{dm}^3}{100 \text{ cm}^3} = 0,03614 \text{ mol/dm}^3$  (1)

c)  $n_{\text{sum}} = \frac{100,0 \text{ cm}^3}{10,00 \text{ cm}^3} \cdot 0,02005 \text{ dm}^3 \cdot 0,03614 \text{ mol/dm}^3 = 0,007246 \text{ mol}$  (2)

d)  $n(\text{Al}) = \frac{0,2021 \text{ g}}{26,98 \text{ g/mol}} \cdot 0,915 = 0,00685 \text{ mol}$  (1)

$n(\text{Zn}) = \frac{0,2021 \text{ g}}{65,38 \text{ g/mol}} \cdot 0,060 = 0,00019 \text{ mol}$  (1)

$n(\text{W}) = (0,007246 - 0,00685 - 0,00019) \text{ mol} = 0,00021 \text{ mol}$  (1)

e)  $M(\text{W}) = \frac{0,2021 \text{ g}}{0,00021 \text{ mol}} \cdot 0,025 = 24 \text{ g/mol}$  (1)

Kolmas metall (**W**) on **Mg**. (1)

4.

10 p

a) A on nitrorühm ( $-\text{NO}_2$ ) (1)

B on aminorühm ( $-\text{NH}_2$ ) (1)

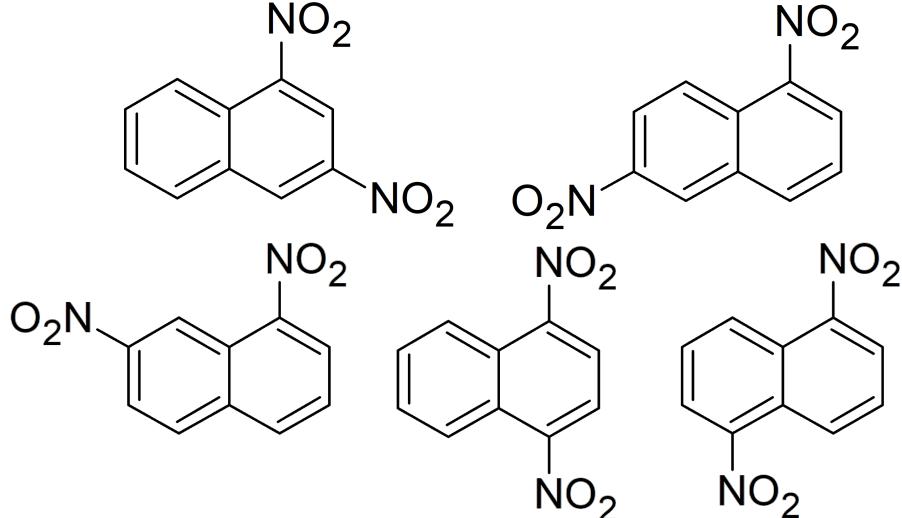
b) 1.  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$  (1)

2.  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$  (1)

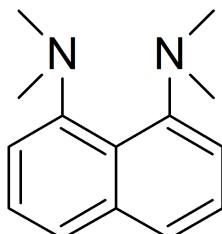
3.  $\text{H}_2/\text{kat.}$  (1)

4.  $\text{CH}_3\text{I}$  (ülehulgas) (1)

c) Antud brutovalemile sobivaid kõrvalprodukte on viis (struktuuri eest 1p): (2)



d) Õige struktuuri eest 1p.



e) Iga toodud põhjuse eest 1p:

1) **Lämmastikuaatomite vaheline kaugus** on optimaalne prootoni sidumiseks, ehk lämmastikuaatomite asukoht struktuuris soodustab N–H<sup>+</sup> doonor-aktseptorsidemete moodustumist.

2) **Kahe vaba elektronpaari olemasolu** ja nende vahelise tõukumise vähenemine prootoni sidumise kaudu.

3) **Mahukate asendajate olemasolu lämmastikuaatomite kõrval** (metüül-rühmad) takistab vaba elektronpaari osalemist π-delokalisatsioonis (nagu aniliinis) ja hõlbustab seeläbi prootonite sidumist.

5. 10 p

a)  $M(\mathbf{M}) = \frac{0,60}{1-0,60} \cdot 16,00 \text{ g/mol} = \mathbf{24 \text{ g/mol}}$  (1,5)

**M** on Mg.

b)  $M(\mathbf{L}) = \frac{0,400}{1-0,400} \cdot 60,01 \text{ g/mol} = \mathbf{40 \text{ g/mol}}$  (1,5)

**L** on Ca.

$$M(\mathbf{Q}) = \frac{40,08 \text{ g/mol}}{0,345} - (40,08 + 48,00) \text{ g/mol} = \mathbf{28 \text{ g/mol}} \quad (1,5)$$

**Q** on Si.

c) 1.  $\mathbf{X}_2 = \text{Cl}_2/\text{kat.}$  (1)

2.  $\mathbf{M} = \text{Mg}$  (1)

3.  $\text{CO}_2$  (1)

4.  $\mathbf{HX} = \text{HCl}$  (1)

d)  $M(\mathbf{M}) = \frac{1}{2} \cdot \frac{0,745}{1-0,745} \cdot 24,3 \text{ g/mol} = \mathbf{35,5 \text{ g/mol}}$

**X** on Cl. (1,5)