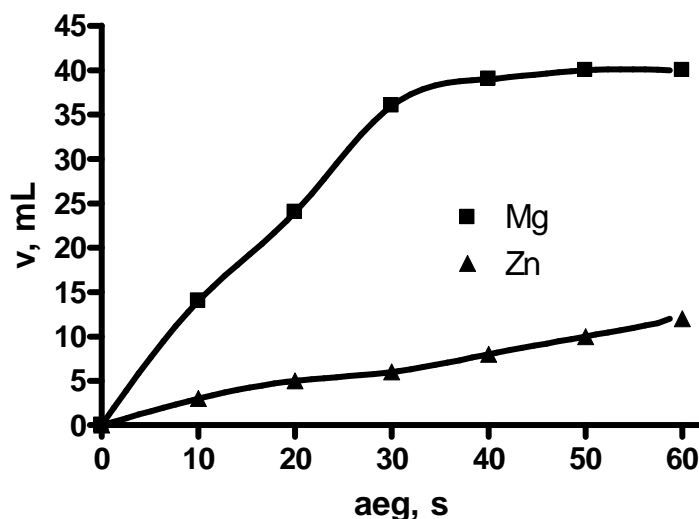


KEEMIAÜLESANNETE LAHENDAMISE LAHTINE VÕISTLUS

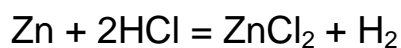
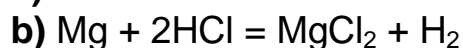
Noorem rühm (9. ja 10. klass)

Tallinn, Tartu, Kuressaare, Narva, Pärnu, Kohtla-Järve 5. november 2011

Ülesannete lahendused



1. a)



c) Mg, kuna Mg on aktiivsem metall kui Zn.

d) Mg, kuna vesiniku hulk pärast 50 sekundit enam ei suurene.

e) Saab arvutada vaid Mg andmete järgi.

$$m(\text{Mg}) = 0,04 \text{ L} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{22,4 \text{ L}} \cdot \frac{24,3 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0,04 \text{ g}$$

2. a) X – NH_4NO_2 ($\frac{14,01 \cdot 2}{14,01 \cdot 2 + 1,008 \cdot 4 + 16,00 \cdot 2} = 0,437$) ammooniumnitrit

A – N – lämmastik

B – N_2 – lämmastik

C – H_2O – vesi (divesinikoksiid)

D – O_2 – hapnik

E – NO – (mono)lämmastikmonooksiid

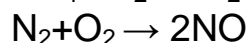
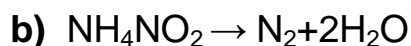
F – NO_2 – (mono)lämmastikdioksiid

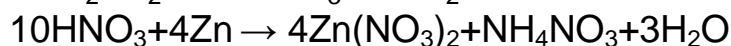
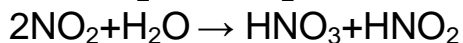
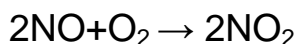
G – HNO_3 – lämmastikhape

H – HNO_2 – lämmastikushape

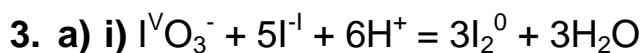
Y – $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ – tsinknitraat

Z – NH_4NO_3 ($\frac{14,01 \cdot 2}{14,01 \cdot 2 + 1,008 \cdot 4 + 16,00 \cdot 3} = 0,350$)
ammooniumnitraat

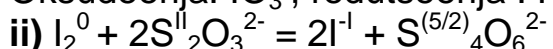




c) **G** (lämmastikhape) on tugevam, sest nitraatanioon on stabiilsem kui nitrit-
anioon, kuna esimesel on rohkem resonantsi piirstruktuure ning
negatiivne laeng on laiali määratud üle rohkemate hapniku aatomite.



Oksüdeerija: IO_3^- , redutseerija: I^-



Oksüdeerija: I_2 , redutseerija $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

b) KI lisati lahusele üleliias:

$$n(\text{KI}) = c(\text{KI}) \cdot V(\text{KI}) = 1.0\text{M} \cdot 0.005\text{L} = 0.005\text{mol}$$

$$n(\text{KIO}_3) = c(\text{KIO}_3) \cdot V(\text{KIO}_3) = 0.0120\text{M} \cdot 0.0250\text{L} = 0.000300\text{mol}$$

$$5 \cdot n(\text{KIO}_3) < n(\text{KI})$$

KIO_3 lisamisel lahuses tekkinud I_2 hulk:

$$n(\text{I}_2) = 3 \cdot c(\text{KIO}_3) \cdot V(\text{KIO}_3) = 3 \cdot 0.0120\text{M} \cdot 0.0250\text{L} = 0.000900\text{mol}$$

Tiitritud I_2 hulk:

$$n(\text{I}_2\text{tiitritud}) = 0.5 \cdot c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0.5 \cdot 0.0500\text{M} \cdot 0.0280\text{L} = 0.000700\text{mol}$$
 Askor

biinhappegaga reageerinud I_2 hulk:

$$n(\text{I}_2\text{reageerinud}) = n(\text{I}_2) - n(\text{I}_2\text{tiitritud}) = 0.000900\text{mol} - 0.000700\text{mol} = 0.000200\text{mol}$$
 Ühe

s tabletis sisalduv askorbiinhappe hulk:

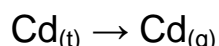
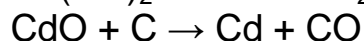
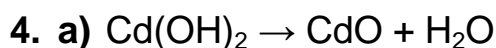
$$n(\text{askorbiinhape}) = \frac{1}{4} \cdot n(\text{I}_2\text{reageerinud}) \cdot \frac{2.5 \cdot 100\text{cm}^3}{20\text{cm}^3} = 0.000625\text{mol}$$

Ühes tabletis sisalduv askorbiinhappe mass:

$$m(\text{askorbiinhape}) = n(\text{askorbiinhape}) \cdot M(\text{askorbiinhape}) = 0.000625\text{mol} \cdot 176\text{g/mol} = 110\text{mg}$$

c) 150 g kaaluv õun sisaldab 6 mg · 150 g / 100 g = 9 mg C-vitamiini.

Keemik Kalle peab sööma 110 mg / 9 mg = 12,2 õuna, et saada sama
kogus C-vitamiini, mis sisaldub ühes C-vitamiini tabletis.

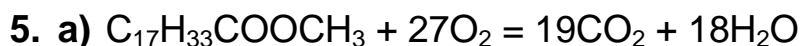


b) Maksumus = $(20\text{ kW} \cdot 1\text{h} + 500\text{ kW} \cdot 3\text{h} + 10\text{ kW} \cdot 0,5\text{h}) \cdot 0,10\text{ €/kWh} = 150\text{ €}$

c) Maksumus = $[0,23 \cdot 5\text{ €/kg} + (0,16 + 0,35 + 0,01) \cdot 0,2\text{ €/kg}] \cdot 1000\text{ kg} = 1250\text{ €}$

Tasuvus = $1250\text{ €} - 250\text{ €} = 1000\text{ €}$

d) Cd. Happelises vees kaadmium lahustub ja selle võib neutraliseerida,
näiteks lubjakiviga: $\text{Cd}^{2+} + \text{CaCO}_3 = \text{Ca}^{2+} + \text{CdCO}_3$; või leeliselega: $\text{Cd}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cd}(\text{OH})_2$.



$$\text{b) } \frac{1}{1 \cdot \frac{100}{100-9} \cdot 0,75} \approx 1,2$$

Biodiislikütuse põletamisel eraldub sama energiakoguse saamiseks 1,2 korda vähem CO₂-e kui fossiilset päritolu diislikütuse põletamisel.

$$\text{c) i) } \frac{5001}{1 \text{ ha aasata}} \cdot \frac{1 \text{ ha}}{10000 \text{ m}^2} \cdot \frac{9,1 \text{ kWh}}{11} \approx 0,5 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \text{ aasta}}$$

ii) $\frac{900 \text{ kWh}}{1 \text{ m}^2 \text{ aasta}} \cdot \frac{10}{100} = 90 \frac{\text{kWh}}{\text{m}^2 \text{ aasta}}$ $90 > 0,5$ Oluliselt rohkem saab energiat päikesepatareide abil.

$$\text{d) i) } S = \frac{22000 \text{ TJ}}{1 \text{ aasta}} \cdot \frac{10^{12} \text{ J}}{1 \text{ TJ}} \cdot \frac{1 \text{ kWh}}{3,6 \cdot 10^6 \text{ J}} \cdot \frac{11}{9,1 \text{ kWh}} \cdot \frac{1 \text{ ha aasata}}{100 \text{ ha}} \cdot \frac{1 \text{ km}^2}{100 \text{ ha}} \approx 10000 \text{ km}^2$$

ii) Ei ole, kuna vajaliku hulga kütuse tootmiseks kuluv pindala moodustab mitukümmend protsenti Eesti riigi pindalast. Kui tahta asendada biodiislikütuse tootmiseks kulunud fossiilsed kütused omakorda kodumaise biodiislikütusega, oleks vajalik pindala veel oluliselt suurem.

6. Et 30% on 42% ja 18% keskmine, siis 42% lahust tuleb lahjendada sama massi 18% lahusega:

$$V(18\% \text{ lahus}) = \frac{135 \text{ cm}^3 \cdot 1,449 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}}{1,197 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 163,4 \text{ cm}^3 \approx 163 \text{ cm}^3$$

Sama tulemuse saame võrrandi

$$0,300 = \frac{135 \text{ cm}^3 \cdot 1,449 \text{ g/cm}^3 \cdot 0,420 + V(18\% \text{ lahus}) \cdot 1,1979 \text{ g/cm}^3 \cdot 0,180}{135 \text{ cm}^3 \cdot 1,449 \text{ g/cm}^3 + V(18\% \text{ lahus}) \cdot 1,1979 \text{ g/cm}^3}$$

lahendamisel:

$$58,68 + 0,3591 \cdot V(18\% \text{ lahus})/\text{cm}^3 = 82,16 + 0,2155 \cdot V(18\% \text{ lahus})/\text{cm}^3$$

$$0,1436 \cdot V(18\% \text{ lahus})/\text{cm}^3 = 23,48$$

$$V(18\% \text{ lahus}) = 163,5 \text{ cm}^3 \approx 164 \text{ cm}^3$$