

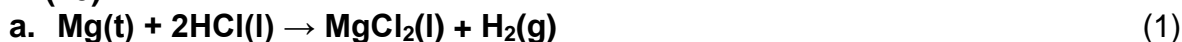
Ülesannete lahendused*

12. klass

Tallinna XV koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor

2014/ 2015 õ.a

1. (10)



$$\Delta H^0 = \Sigma \Delta H_f^0(SA) - \Sigma \Delta H_f^0(LA)$$

$$\Delta H^0 = -797 - 2 \times (-167) = -463 \text{ kJ} \quad (1)$$

Või vastav skeem Hessi seaduse rakendamisesest.

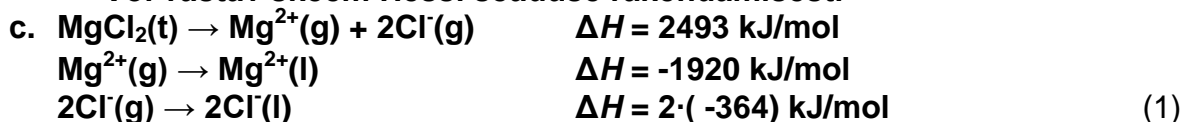
b.

$$-147 = [(-797) + (-286)] - [(2 \times (-167)) + \Delta H_f^0 \text{ MgO}] \quad (1)$$

$$\Delta H_f^0(\text{MgO}) = [(-797) + (-286)] - [2 \times (-167)] + 147$$

$$\Delta H_f^0(\text{MgO}) = -602 \text{ kJ/mol} \quad (1)$$

Või vastav skeem Hessi seaduse rakendamisesest.



$$\Delta H = 2493 + (-1920) + 2 \times (-364) = -155 \text{ kJ/mol} \quad (1)$$

d.

$$Q = m \times c \times \Delta T = 40 \times 4,2 \times (54,7 - 21,2) = 5630 \text{ J} \quad (1)$$

$$n(\text{HCl}) = c \times V = 0,040 \times 3,2 = 0,128 \text{ mol} \quad (1)$$

$$n(\text{MgO}) = \frac{0,128}{2} = 0,064 \text{ mol} \quad (1)$$

$$\Delta H = \frac{-5,63}{0,064} = -88 \text{ kJ/mol} \quad (1)$$

NB! Reaktsiooni entalpiamuut peab kindlasti olema negatiivne – tegemist on eksotermilise reaktsiooniga.

10p

2. (10)

1. A 2 – hüdroksüfenüülmetanaal (0,5)

2 - hüdroksübenseenkarbaldehüüd
(o – hüdroksübensaldehüüd)

B 3 - (2-hüdroksüfenüül)-propeenhape (0,5)
(o - hüdroksüfenüülakrüülhape)

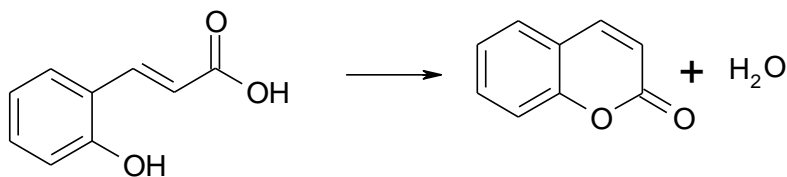
C bensenool, hüdroksübenseen, (fenool) (0,5)

D 2 - metüülfenool, (o - kresool) (0,5)

E 2 – hüdroksüfenüülklorometaan (0,5)

F 2 – hüdroksüfenüülmetanool (0,5)

2.



(1)

3. X CH₃Cl, klorometaan (0,5)
 Y Cl₂, kloor (0,5)
 Z NaOH, naatriumhüdroksiid (0,5)
 W O₂, hapnik (0,5)

4. ii. - elektrofiilne asendusreaktsioon aromaatses tuumas (Friedel – Crafts'i reaktsioon, alküülimine) (0,5)
 iii. - radikaaliline asendusreaktsioon (0,5)
 iv. - nukleofiilne asendusreaktsioon (0,5)
 v. - oksüdeerumine (0,5)

5. 60 kg inimene võib päevas tarbida ohutult

$$0,1 \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \times 60 \text{kg} = 6 \text{mg (kumariini)}$$

See kogus kumariini sisaldub

$$\frac{1000 \text{g (kaneeli)} \times 6 \text{mg (kumariini)}}{7000 \text{mg (kumariini)}} = 0,86 \text{g (kaneeli)} \quad (1)$$

6. 15mg kumariini - 1000g saiakesi
 6mg kumariini - m saiakesi

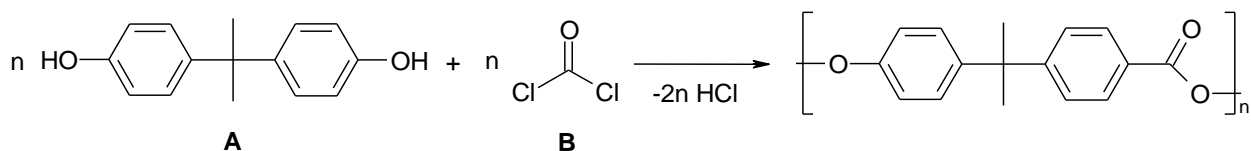
$$m = \frac{1000 \text{g (saiu)} \times 6 \text{mg (kumariini)}}{15 \text{mg (kumariini)}} = 400 \text{ g (saiakesi)}$$

$$\text{saiakeste arv} = \frac{400 \text{g}}{80 \text{g}} = 5 \text{ (saiakest)}$$

(1)
 10p

3. (10)

1.



(1)
 (0,5)
 (0,5)

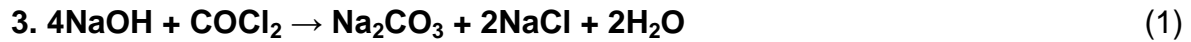
A – bisfenool, бисфенол

B – fosgeen, фосген

$$2. n(\text{bisfenool}) = \frac{150 \text{g}}{228 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,658 \text{mol}$$

$$n(\text{fosgeen}) = \frac{300\text{g}}{99\text{g/mol}} = 3,03\text{mol}$$

$$m(\text{polükarbonaat}) = 0,658\text{mol} \times 254\text{g/mol} \times 0,95 = 159\text{g} \quad (1)$$



$$n(\text{fosgeen})_{\text{mittereageerinud}} = 3,03\text{mol} - 0,658\text{mol} = 2,37\text{mol}$$

$$m(\text{NaOH})_{\text{lahus}} = 3610\text{cm}^3 \times 1,1078\text{g/cm}^3 = 3999\text{g}$$

$$m(\text{NaOH}) = 3999\text{g} \times 0,1 = 399,9\text{g}$$

$$n(\text{NaOH}) = \frac{399,9\text{g}}{40\text{g/mol}} = 10,0\text{mol}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 2,37\text{mol} \times 106\text{g/mol} = 251\text{g} \quad (1)$$

$$m(\text{NaCl}) = 2 \times 2,37\text{mol} \times 58,5\text{g/mol} = 277\text{g} \quad (1)$$

$$m(\text{lahus}) = 3999\text{g} + 2,37\text{mol} \times 99\text{g/mol} \sim 4233,6\text{g}$$

$$P(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{251\text{g}}{4233,6\text{g}} \times 100\% \sim 5,93\% \quad (1)$$

$$P(\text{NaCl}) = \frac{277\text{g}}{4233,6\text{g}} \times 100\% \sim 6,54\% \quad (1)$$

4.

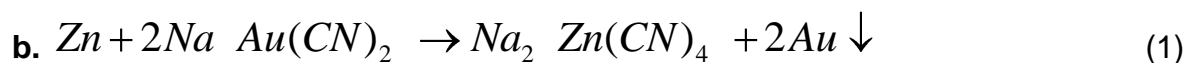
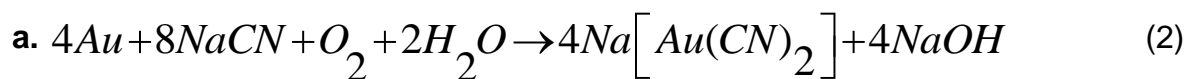
$$n(\text{NaOH})_{\text{mittereageerinud}} = 10,00\text{mol} - 4 \times 2,37\text{mol} = 0,52\text{mol}$$

$$m(\text{NaOH})_{\text{mittereageerinud}} = 0,52\text{mol} \times 40\text{g/mol} = 20,8\text{g} \quad (1)$$

$$P(\text{NaOH}) = \frac{20,8\text{g}}{4233,6\text{g}} \times 100\% \sim 0,49\% \quad (1)$$

4(10)

1.



0

i. a. Au (1)

I

ii. b. Au (1)

2.

$$n(NaCN) = \frac{(500g - \frac{500g \times 20\%}{100\%}) \times 5\%}{49 \frac{g}{mol} \times 100\%} \sim 0,41 \text{ mol} \quad (1)$$

$$\frac{n(Au)}{n(NaCN)} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$$

$$m(Au) = \frac{1}{2} \times 0,41 \text{ mol} \times 197 \frac{g}{mol} \sim 40,4 \text{ g} \quad (2)$$

3.

$$\frac{n(Au)}{n(Zn)} = \frac{2}{1}$$

$$m(Zn) \geq \frac{1}{2} \times \frac{0,41 \text{ mol} \times 65 \frac{g}{mol}}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{0,41 \text{ mol} \times 65 \frac{g}{mol} \times 10\%}{2 \times 100\%} \sim 7,3 \text{ g} \quad (2)$$

10p

* Keemiaolümpiaadi koolivooru komisjon võib iseseisvalt hinnata võimalikke alternatiivseid lahendusvariante.