

**2005/2006 õa keemiaolümpiaadi piirkonnavooru  
ülesannete lahendused  
11. klass**

1. a) i)  $2\text{H} = \text{H}_2$   $\Delta H = -435 \text{ kJ/mol}$   
 $\text{O} = 1/2\text{O}_2$   $\Delta H = 1/2 \cdot (-494 \text{ kJ/mol})$   
 $\text{H}_2 + 1/2\text{O}_2 = \text{H}_2\text{O}$   $\Delta H = -242 \text{ kJ/mol}$   
 ii)  $2\text{H} + \text{O} = \text{H}_2\text{O}$   $\Delta H_a^0(\text{H}_2\text{O}) = -924 \text{ kJ/mol}$   
 iii)  $\Delta H_{\text{diss,a}}^0(\text{H}_2\text{O}) = 924 \text{ kJ/mol}$
- b) i)  $0,01 \text{ } ^\circ\text{C}$  ;  $6,11 \cdot 10^{-3} \text{ bar}$   
 ii) keemistemperatuur langeb  
 iii) sulamistemperatuur tõuseb
- c)  $\text{X}_1$  –  $\text{HCOOH}$  hape  
 $\text{X}_2$  –  $\text{HC(O)OC}_2\text{H}_5$  ester
- d) dimeerid on  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  ja  $\text{N}_2\text{O}_4$
- e) Reaalselt ei eksisteeri anioone  $\text{O}^{3-}$  ja  $\text{FO}_3^-$

2. a) **A** –  $\text{CaC}_2$

$$A_r(\text{Me}_A) = \frac{12 \cdot 2}{0,375} \cdot 0,625 = 40$$

**E** –  $\text{Al}_4\text{C}_3$

$$A_r(\text{Me}_E) = \frac{12 \cdot 4}{0,25} \cdot 0,75 \cdot \frac{1}{4} = 27$$

**G** –  $\text{Mg}_2\text{C}_3$

$$A_r(\text{Me}_G) = \frac{12 \cdot 3}{0,429} \cdot 0,571 \cdot \frac{1}{2} = 24$$

**L** –  $\text{WC}$

$$A_r(\text{Me}_L) = \frac{12}{0,0612} \cdot 0,9388 = 184$$

b) **X** – Ca, kaltsium

**Y** –  $\text{CaO}$ , kaltsiumoksiid

**B** –  $\text{Ca(OH)}_2$ , kaltsiumhüdrosiid

**C** –  $\text{C}_2\text{H}_2$ , etüün, atsetüleen

**D** –  $\text{C}_6\text{H}_6$ , benseen

**F** –  $\text{CH}_4$ , metaan

**H** –  $\text{Al(OH)}_3$ , alumiiniumhüdrosiid

**I** –  $\text{HC} \equiv \text{CCH}_3$ , propüün

**J** –  $\text{Mg(OH)}_2$ , magneesiumhüdrosiid

c) i)  $\text{Ca} + 2\text{C} = \text{CaC}_2$

ii)  $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$

iii)  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$

iv)  $3\text{C}_2\text{H}_2 = \text{C}_6\text{H}_6$

v)  $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} = 4\text{Al(OH)}_3 + 3\text{CH}_4$

vi)  $\text{Mg}_2\text{C}_3 + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mg(OH)}_2 + \text{HC} \equiv \text{CCH}_3$

3. a) i) 100 g lahustist kristalliseerunud soola mass on võrdne lahustuvuste vahega.

$$\%(\text{sool, 1}) = \frac{206,7 - 127,3}{206,7} \cdot 100 = \mathbf{38,41} = (0,3841)^1 \cdot 100$$

$$\text{ii) } \%(\text{sool, 2}) = 38,41 \cdot 0,3841 = \mathbf{14,76} = (0,3841)^2 \cdot 100$$

$$\text{iii) } \%(\text{sool, 3}) = 14,75 \cdot 0,3841 = \mathbf{5,668} = (0,3841)^3 \cdot 100$$

b) Ühest purgist soolast **B** saadakse:  $500 \text{ g} \cdot 0,1476 = 73,8 \text{ g}$  puhast soola

$$\text{Soolast C } 500 \text{ g} \cdot 0,05668 = 28,3 \text{ g}$$

$$\text{Soolast D } 1000 \text{ g} \cdot 0,05668 = 56,7 \text{ g}$$

**A** – üks purk

**C** – kaks purki

**B** – üks purk

**D** – üks purk

c) **A** – 128,90 \$

**C** – 101 \$

**B** – 74,20 \$

**D** – 130 \$

d) Et ümberkristalliseerimine on väga töömahukas, siis võib eeldada, et F.Aulbeer tellis soola **A**.

4. a) i)  $\text{AgNO}_3 + \text{KCl} = \text{AgCl} \downarrow + \text{KNO}_3$

ii)  $2\text{AgNO}_3 + \text{K}_2\text{CrO}_4 = \text{Ag}_2\text{CrO}_4 + 2\text{KNO}_3$

$$\text{b) } m(\text{KCl}) = \frac{1}{1} \cdot 0,1 \text{ mol/dm}^3 \cdot \frac{10,5 \text{ cm}^3}{10 \text{ cm}^3} \cdot 0,1 \text{ dm}^3 \cdot 74,56 \text{ g/mol} = 0,7828 \text{ g}$$

$$\%(\text{KCl}) = \frac{0,7828}{1,000} \cdot 100 = \mathbf{78,28}$$

c) Ekvivalentpunktis  $[\text{Ag}^+] = \sqrt{1,0 \cdot 10^{-10}} = 1,0 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

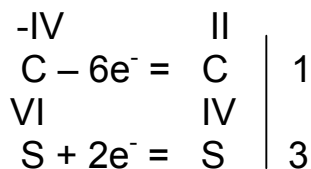
$$(1,0 \cdot 10^{-5})^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}] = 1,1 \cdot 10^{-12}$$

$$[\text{CrO}_4^{2-}] = \frac{1,1 \cdot 10^{-12}}{1,0 \cdot 10^{-10}} = \mathbf{0,011 \text{ M}}$$

d) i) Happelises keskkonnas moodustub dikromaatioon ja kloriidioon võib oksüdeeruda.

ii) Aluselises keskkonnas moodustub mittelahustuv hõbehüdrosiid, mis laguneb hõbeoksiidiks.

5. a)  $\begin{matrix} -\text{IV} & & \text{VI} & & \text{II} & & \text{IV} \\ \text{CH}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 = & \text{CO} + 3\text{SO}_2 + 5\text{H}_2\text{O} \end{matrix}$



b)  $\begin{matrix} -\text{IV} & & -\text{IV} \\ \text{A} & \text{CH}_4 & [(\text{CH}_3)\text{Pd}(\text{OSO}_3\text{H})] \end{matrix}$

$\begin{matrix} -\text{III} & \text{I} & & & -\text{III} & \text{III} \\ \text{D} & [(\text{CH}_3\text{CO})\text{Pd}(\text{OSO}_3\text{H})] & & & \text{CH}_3\text{COOH} \end{matrix}$

c)  $2\text{CH}_4 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 + 1/2\text{O}_2 = \text{CH}_3\text{COOH} + 3\text{SO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$

d)  $[(\text{CH}_3)\text{Pd}(\text{OSO}_3\text{H})] + \text{H}_2\text{O} = \text{Pd} + \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4$

6. a) Si – C, süsinik

S – O, hapnik

N – P, fosfor

I – Cl, kloor

H – F, fluor

K – Na, naatrium

O – H, vesinik

b)  $\text{CH}_3\text{P}(\text{O})(\text{F})\text{OC}_3\text{H}_7$  – sariin

c)  $\text{SiO}_3\text{SO} - \text{CH}_3\text{OH}$ , metanool

$\text{SiO}_3\text{I} - \text{CH}_3\text{Cl}$ , klorometaan

$\text{OI} - \text{HCl}$ , vesinikkloriid

$\text{SiO}_3\text{SK} - \text{CH}_3\text{ONa}$ , naatriummetanolaat

$\text{KI} - \text{NaCl}$ , naatriumkloriid

$\text{KH} - \text{NaF}$ , naatriumfluoriid

$\text{Si}_3\text{O}_7\text{SO} - \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$ , propaan-2-ool

d)  $\text{PCl}_3 + 3\text{CH}_3\text{OH} = (\text{CH}_3\text{O})_2\text{POH} + \text{CH}_3\text{Cl} + 2\text{HCl}$

$(\text{CH}_3\text{O})_2\text{POH} + \text{CH}_3\text{Cl} + \text{CH}_3\text{ONa} = \text{CH}_3\text{P}(\text{O})(\text{OCH}_3)_2 + \text{NaCl} + \text{CH}_3\text{OH}$

$\text{CH}_3\text{P}(\text{O})(\text{OCH}_3)_2 + 2\text{PCl}_3 + 2\text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{P}(\text{O})\text{Cl}_2 + 2\text{POCl}_3 + 2\text{CH}_3\text{Cl}$

$\text{CH}_3\text{P}(\text{O})\text{Cl}_2 + 3\text{NaF} + \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} = \text{CH}_3\text{P}(\text{O})(\text{F})\text{OC}_3\text{H}_7 + 2\text{NaCl} + \text{NaHF}_2$