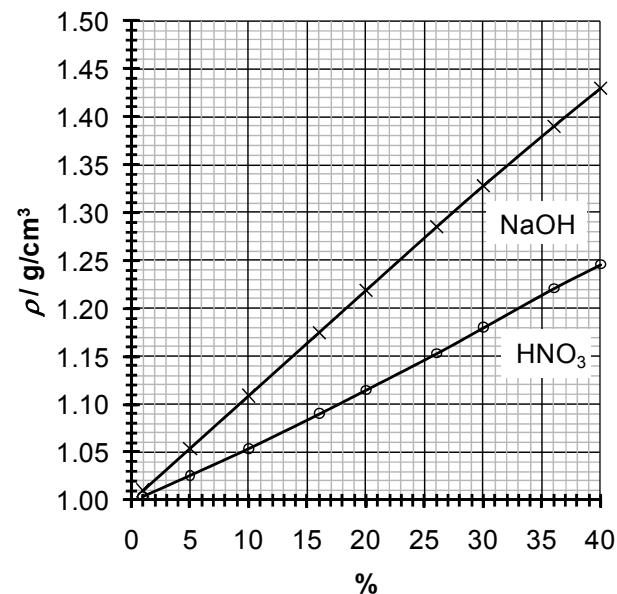


9. klass

1. a) oksiid:  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{SiO}_2$   
 hape:  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 alus:  $\text{Al}(\text{OH})_3$ ,  $\text{CuOH}$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$   
 sool:  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NaHCO}_3$   
 (iga õige 0,25) (12·0,25) 3
- b) Näiteks:  
 i)  $\text{N}_2\text{O}_5$  – diämmastikpentaoksiid; oksiid  
 $\text{HNO}_3$  – lämmastikhape; hape  
 $\text{NaNO}_3$  – naatriumnitrat; sool (6·0,25)  
 ii)  $\text{N}_2\text{O}_3$  – diämmastiktrioksiid; oksiid  
 $\text{HNO}_2$  – lämmastikuhape; hape  
 $\text{NaNO}_2$  – naatriumnitrit; sool (6·0,25) 3
- c) Näiteks:  
 i)  $3\text{NaOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Na}_3\text{PO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$   
 ii)  $3\text{Ba}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2 + 6\text{H}_2\text{O}$   
 iii)  $2\text{KOH} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{K}_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 iv)  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  (4·1)  $\frac{4}{10}$  p

2. a) Adeniin  $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}_5$  Guaniin  $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}_5\text{O}$   
 Tsütosiin  $\text{C}_4\text{H}_5\text{N}_3\text{O}$  (3·1) 3
- b)  $\%(\text{N,adeniin}) = \frac{5 \cdot 14}{135} \cdot 100 = 52$   $\%(\text{N,guaniin}) = \frac{5 \cdot 14}{151} \cdot 100 = 46$   
 $\%(\text{N,tsütosiin}) = \frac{3 \cdot 14}{111} \cdot 100 = 38$  (3·1)  
 Suurim lämmastiku sisaldus on **adeniinis**. (1) 4
- c) Ammooniaak  $\overset{-III}{\text{N}}\overset{I}{\text{H}_3}$  o.a(N) = -III (0,5)  
 Vesinikkloriid  $\overset{I}{\text{H}}\overset{-I}{\text{Cl}}$  o.a(H) = I (0,5)  
 Adeniin  $\overset{II}{\text{C}_5}\overset{I}{\text{H}_5}\overset{-III}{\text{N}_5}$  o.a(C) = 10/5 = 2 (1)  $\frac{2}{9}$  p

3. a)



- Korrektelt tähistatud x – telg (%) ja y-telg ( $\rho / \text{g/cm}^3$ ). (2·0,5)  
 Telgedel on toodud korrektelt välja suuruste väärtused  
 (x-telg: 0, 5, 10, ...; y-telg: 1,00, 1,05, 1,10, ...). (2·0,5)  
 x-teljel ja y-teljel on õige väärtuste vahemik  
 (x-telg: 0-40% ; y-telg: 1-1,5  $\text{g/cm}^3$ ). (2·0,5)  
 Punktid on ühendatud sujuva joonega. (0,5)  
 Joonisel on selgelt tähistatud millisele kõverale vastab milline aine (NaOH,  $\text{HNO}_3$ ). (0,5) 4

- b) Ühendite protsendilise sisalduse suurenedes **lahuse tihedus kasvab**. (0,5)  
**NaOH lahuse** tihedus sõltub rohkem protsendilisest sisaldusest. (0,5)  
 Lahuste tihedused on võrdsed, kui mõlema lahuse protsendiline sisaldus on 0% ja tihedus  $1,00 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3$ . Tihedused on võrdsed, kuna mõlemal juhul on tegemist puhta veega. (2·0,5) 2
- c)  $m(\text{NaOH } 10\% \text{ lahuse}) = 50 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1,109 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = 55,45 \text{ g}$  (0,5)  
 $m(\text{NaOH } 30\% \text{ lahuse}) = 25 \text{ cm}^3 \cdot \frac{1,328 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = 33,2 \text{ g}$  (0,5)  
 $m(\text{NaOH lahuse}) = 55,45 \text{ g} + 33,2 \text{ g} = 88,65 \text{ g}$  (0,5)  
 $m(\text{NaOH}) = 55,45 \text{ g} \cdot 0,1 + 33,2 \text{ g} \cdot 0,3 = 15,51 \text{ g}$  (0,5)

$$\%(\text{NaOH}) = \frac{15,51 \text{ g}}{88,65 \text{ g}} \cdot 100 = 17,5 \quad (0,5)$$

$$\rho(\text{NaOH}) = 1,19 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3 \quad (\text{jooniselt}) \quad (0,5) \quad \mathbf{3}$$

d) Olgu mõlema lahuse ruumala  $V$  (võib võtta ka konkreetse väärtuse n.t 10  $\text{cm}^3$ ). Peale lahuste kokkusegamist saadava lahuse protsendiline koostis avaldub:

$$\%(\text{lõpplahus}) = \frac{V \cdot \rho_{1\text{lahus}} \cdot \%_{1\text{lahus}} + V \cdot \rho_{2\text{lahus}} \cdot \%_{2\text{lahus}}}{V \cdot \rho_{1\text{lahus}} + V \cdot \rho_{2\text{lahus}}}$$

$$\%(\text{lõpplahus}) = \frac{V \cdot (\rho_{1\text{lahus}} \cdot \%_{1\text{lahus}} + \rho_{2\text{lahus}} \cdot \%_{2\text{lahus}})}{V \cdot (\rho_{1\text{lahus}} + \rho_{2\text{lahus}})}$$

$$\%(\text{lõpplahus}) = \frac{\rho_{1\text{lahus}} \cdot \%_{1\text{lahus}} + \rho_{2\text{lahus}} \cdot \%_{2\text{lahus}}}{\rho_{1\text{lahus}} + \rho_{2\text{lahus}}}$$

Leiame nüüd mõlema lahuses  $\text{HNO}_3$  protsendilise sisalduse:

$$\%_{1\% \text{ lahus}+30\% \text{ lahus}} = \frac{1,004 \text{ g/cm}^3 \cdot 0,01 + 1,180 \text{ g/cm}^3 \cdot 0,3}{1,004 \text{ g/cm}^3 + 1,180 \text{ g/cm}^3} \cdot 100 = 16,6 = 17$$

$$\%_{10\% \text{ lahus}+20\% \text{ lahus}} = \frac{1,054 \text{ g/cm}^3 \cdot 0,1 + 1,115 \text{ g/cm}^3 \cdot 0,2}{1,054 \text{ g/cm}^3 + 1,115 \text{ g/cm}^3} \cdot 100 = 15,1 = 15$$

(2-1)

Jooniselt saab nüüd määrata tihedused.

$$(\rho_{1\% \text{ lahus}+30\% \text{ lahus}} = 1,10 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3, \rho_{10\% \text{ lahus}+20\% \text{ lahus}} = 1,08 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3)$$

Kõrgema  $\text{HNO}_3$  sisaldusega lahuses on ka tihedus suurem, s.t võrdsete ruumaladega **1% ja 30%  $\text{HNO}_3$  lahuste segamisel** saadakse suurema tihedusega lahus. (1) **3**

**12 p**

4. a) X – naatrium (0,5)

Soolades on elemendi o.a = 1.

Veast kergem leelismetall, millel on kolm elektronikihti.

Kolmanda perioodi metallidest on elektronide arv  $23/11 = 2,09$  korda väiksem aatommassist ainult naatriumil.

A –  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ , ammooniumvesinikkarbonaat

B –  $\text{NaCl}$ , naatriumkloriid

C –  $\text{NaHCO}_3$ , naatriumvesinikkarbonaat

D –  $\text{NaOH}$ , naatriumhüdrosiid

E –  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , naatriumkarbonaat (6-0,5) **3**

b) i)  $\text{NH}_4\text{HCO}_3 + \text{NaCl} = \text{NaHCO}_3 + \text{NH}_4\text{Cl}$  (0,5)

ii)  $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{elektrolüüs}} 2\text{NaOH} + \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$  (1)

iii)  $\text{NaOH} + \text{CO}_2 = \text{NaHCO}_3$  (0,5)

iv)  $2\text{NaHCO}_3 = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$  (1)

v)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2 = 2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3\downarrow$  (1)

vi)  $2\text{NaOH} + \text{Br}_2 = \text{NaBr} + \text{NaBrO} + \text{H}_2\text{O}$  (1) **5**

**8 p**

5. a) A – Ca D – CO F –  $\text{H}_2$  X –  $\text{CaC}_2$   
B –  $\text{CaO}$  E –  $\text{Ca(OH)}_2$  G –  $\text{C}_2\text{H}_2$  (7-0,5)

Ülesande tekstist tuleneb, et sünteesitav metall on kaltsium ja sellele vastav oksiid on  $\text{CaO}$ .

$$n(\text{X}) = \frac{1}{1} \cdot 10 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{56,077 \text{ g}} = 0,17832 \text{ mol}$$

$$M(\text{X}) = \frac{11,43 \text{ g}}{0,17832 \text{ mol}} = 64,10 \text{ g/mol}$$

X valem on  $\text{CaY}_2$  ( $\text{Ca}_2\text{Y}$  ei sobi, sest siis  $M(\text{Ca}_2\text{Y}) > 64,10 \text{ g/mol}$ )

$$A_r(\text{Y}) = \frac{64,10 - 40,08}{2} = 12,01 \quad \text{Y – C, süsinik} \quad (2,5)$$

G üldine valem on  $(\text{CH})_n$ .

Kergeim gaas on vesinik molekulmassiga  $M_r(\text{H}_2) = 2$ .

$$M_r(\text{G}) = 13 \cdot 2 = 26$$

$$n = \frac{26}{13} = 2 \quad \text{G – } \text{C}_2\text{H}_2 \quad (2) \quad \mathbf{8}$$

b) i)  $2\text{Ca} + \text{O}_2 = 2\text{CaO}$  (0,5)

ii)  $\text{CaO} + 3\text{C} = \text{CaC}_2 + \text{CO}$  (0,5)

iii)  $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2\uparrow$  (0,5)

iv)  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2\uparrow$  (0,5) **2**

**10 p**

6. a) Lähtume sellest, et Malle võttis aineid vahekorras:

2,00 g N : 3,00 g  $\text{P}_2\text{O}_5$  : 1,00 g  $\text{K}_2\text{O}$ .

(üldjuhul suhtuvad massid  $2x \text{N} : 3x \text{P}_2\text{O}_5 : 1x \text{K}_2\text{O}$ )

Arvutame puhta fosfori ja kaaliumi massid:

$$m(\text{P}) = \frac{2}{1} \cdot 3 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{141,9 \text{ g}} \cdot \frac{30,97 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 1,31 \text{ g} \quad (1,5)$$

$$m(\text{K}) = \frac{2}{1} \cdot 1 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{94,2 \text{ g}} \cdot \frac{39,1 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0,830 \text{ g} \quad (1,5)$$

N : P : K massid peavad olema vahekorras **2,00 : 1,31 : 0,830**.

(Võttes vähima massisuhte üheks saadaks 2,40 : 1,58 : 1,00) (1) **4**

b) Kaaliumnitraat on nii kaalium- kui ka lämmastikväetis. Arvutused tuleb teha kaaliumi järgi, sest seda teistest väetistest ei lisandu.

$$m(\text{K, väetises}) = m(\text{K, KNO}_3\text{-s}) = \frac{1}{1} \cdot 500 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{101,1 \text{ mol}} \cdot \frac{39,1 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 193,4 \text{ g} \quad (1)$$

$$m(\text{N, KNO}_3\text{-s}) = \frac{1}{1} \cdot 500 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{101,1 \text{ mol}} \cdot \frac{14,01 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 69,29 \text{ g} \quad (1)$$

$$m(\text{P, väetises}) = 193,4 \text{ g} \cdot \frac{1,31 \text{ g}}{0,83 \text{ g}} = 305,2 \text{ g} \quad (0,5)$$

$$m(\text{N, väetises}) = 193,4 \text{ g} \cdot \frac{2 \text{ g}}{0,83 \text{ g}} = 466,0 \text{ g} \quad (0,5)$$

$$m[(\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4] = \frac{1}{1} \cdot 305,2 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{30,97 \text{ g}} \cdot \frac{132,1 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = \mathbf{1302 \text{ g}} \quad (1)$$

$$m[\text{N, } (\text{NH}_4)_2 \text{HPO}_4\text{-s}] = \frac{2}{1} \cdot 1302 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{132,1 \text{ g}} \cdot \frac{14,01 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 276,2 \text{ g} \quad (1)$$

$$m[\text{N, Ca(NO}_3)_2\text{-s}] = 466 \text{ g} - 69,29 \text{ g} - 276,2 \text{ g} = 120,5 \text{ g} \quad (1)$$

$$m[\text{Ca(NO}_3)_2] = \frac{1}{2} \cdot 120,5 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{14,01 \text{ g}} \cdot \frac{164,1 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 705,9 \text{ g} \approx \mathbf{706 \text{ g}} \quad (1) \quad \underline{\mathbf{7}}$$

**11 p**