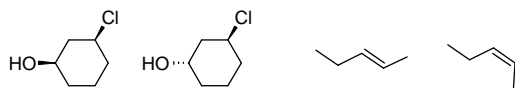


2012/2013 õ.a keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesannete lahendused. 11. klass

1.
a) Geomeetrilised isomeerid on olemas i) ja ii) (2)



- b) i) esinevad ii) esinevad iii) ei esine iv) esinevad (2)
c) i) nukleofiil ii) pole nukleofiil iii) nukleofiil iv) nukleofiil v) nukleofiil (2)
d) i) pole elektrofiil ii) pole elektrofiil iii) elektrofiil iv) pole elektrofiil v) elektrofiil (2)

2.
a) Esialgse albumiinilahuse kontsentratsioon: (5)

$$c(\text{alb}) = 1571 \text{ ml} : 500 \text{ ml} = 3.14 \text{ mg/ml}$$

0.40 mg/ml lahuse jaoks:
 $V(\text{alb}) = 0,40 \text{ mg} : (3,14 \text{ mg/ml}) = 0,13 \text{ ml}$
 $V(\text{puhver}) = 1 - 0,13 = 0,87 \text{ ml}$
 1.8 mg/ml lahuse jaoks:
 $V(\text{alb}) = 1,8 \text{ mg} : 3,14 \text{ mg/ml} = 0,57 \text{ ml}$
 $V = 1 - 0,57 = 0,43 \text{ ml}$

- b) Arvutuslik meetod (5)
 $y = ax + b$

$$b = 0,0487$$

$$1,8a + 0,0487 = 0,2380$$

$$a = 0,105$$

$$0,105x + 0,0487 = y$$

$$0,105x + 0,0487 = 0,1217$$

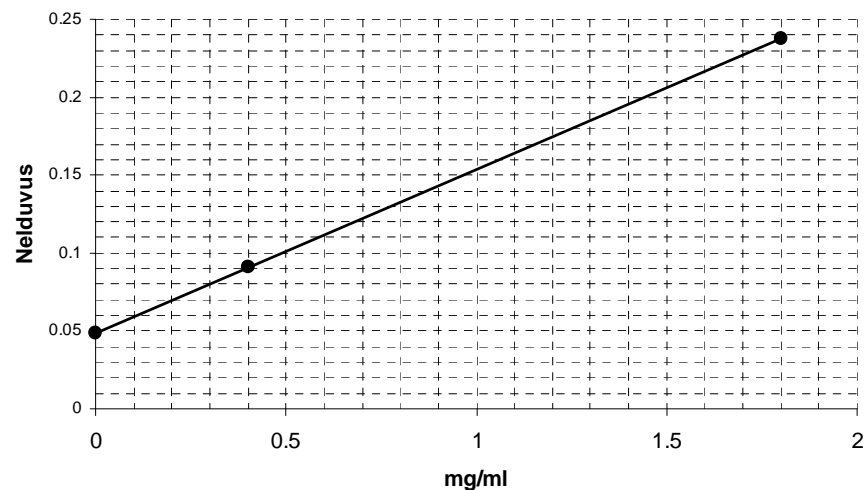
$$x = 0,695 \text{ mg/ml}$$

$$c(\text{piim}) = 0,695 \text{ mg/ml} \cdot 200 \text{ ml} : 5,0 \text{ ml} = 28 \text{ mg/ml}$$

Kasutada võib ka graafilist meetodit

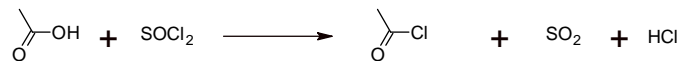
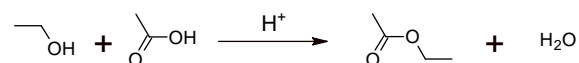
$$y = 0,12 \text{ väärtusele vastav lugem } x \text{ teljel on } 0,7 \text{ mg/ml.}$$

Kuna piimaproovi lahjendati $200 : 5,0 = 40$ korda, siis valgu sisaldus on:
 $0,7 \text{ mg/ml} \cdot 40 = 28 \text{ mg/ml}$



(10)

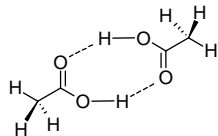
3.
a) (Iga võrrand 1,5 punkti, $1,5 \cdot 5 = 7,5$)



- b) (Iga aine 0,3 punkti, $0,3 \cdot 5 = 1,5$)
 A – CH_3COOH – äädikhape ehk etaanhape

- B – $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ – plii(II)etanaat
 C – $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ – etanool
 D – $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ – etüületanaat ehk etüületsetaat
 E – $\text{CH}_3\text{COOCO}(\text{CH}_3)$ – etaanhappe anhüüdriid
 F – CH_3COCl – etanöüülkloriid

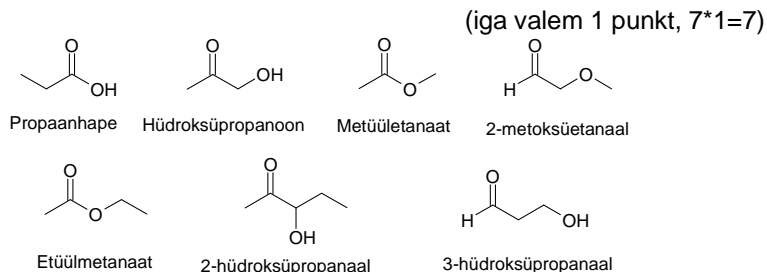
c)



Kahe etaanhappe molekuli vahele moodustub kaks vesiniksidet, mis teeb dimeeri eriti stabiilseks. (2) (12)

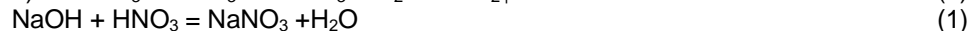
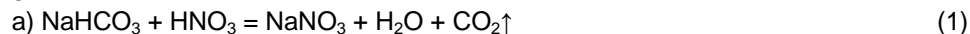
4.

a)



b) Lakmuspaberiga saab kindlaks teha ainult propaanhapet, mille vesilahus on happeline ja lakmuspaber läheb punaseks. Kõikide teiste ühendite vesilahused on neutraalse reaktsiooniga. (2)(9)

5.



Kuna NaHCO_3 , NaOH ja $\text{Ca}(\text{OH})_2$ vesilahused annavad leeliselise keskkonna, siis $\text{pH} > 7$ (1) (kokku punkti a eest 4)

b) Kui neutraliseerida on vaja 1 mool lämmastikhapet, siis $m(\text{NaHCO}_3) = 1 \text{ mol} * 84 \text{ g/mol} = 84 \text{ g}$ (0,5)

$m(\text{NaOH}) = 1 \text{ mol} * 40 \text{ g/mol} = 40 \text{ g}$ (0,5)

$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{1}{2} \text{ mol} * 74 \text{ g/mol} = 37 \text{ g}$ (0,5)

$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) < m(\text{NaOH}) < m(\text{NaHCO}_3)$ (1)

Happe neutraliseerimiseks kulub kõige vähem $\text{Ca}(\text{OH})_2$. (1)
 (kokku punkti b eest 2,5)

c) $n(\text{H}_2\text{O}) = 5,73 \text{ m}^3 * (100\%/2,03\%) * (1000 \text{ dm}^3/1 \text{ m}^3)/(22,4 \text{ dm}^3/\text{mol}) = 12600 \text{ mol}$ (2)

Kõikides reaktsioonides suhtuvad HNO_3 ja H_2O üks ühele. (0,5)

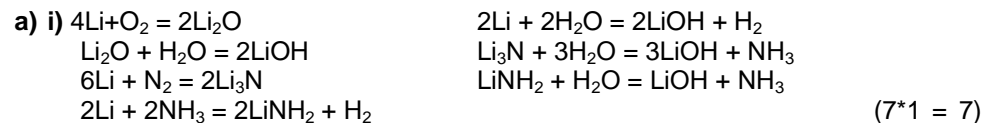
$n(\text{HNO}_3) = 12600 \text{ mol} * (63,01 \text{ g/mol}) * (1 \text{ kg}/1000\text{g}) = 794,0 \text{ kg}$ (1)

$m_{\text{lahus}} = 0,9 \text{ m}^3 * (1522 \text{ kg}/1 \text{ m}^3) = 1369,8 \text{ kg}$ (0,5)

$\%(\text{HNO}_3) = (794,0 \text{ kg} / 1369,8 \text{ kg}) * 100\% = 58,0\%$ (0,5)

(kokku punkti c eest 4,5) (11)

6.



ii) LiOH , Li_2O , Li_3N , LiNH_2 , H_2 , Ar. (1)

b) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2 \text{HCl}$
 $2\text{HCl} + 2\text{Li} = 2\text{LiCl} + \text{H}_2$ (2*0,5=1)
 339,0 mg LiCl on 339,0/42,39 8,0 millimooli. See vastab 8,0 millimoolile HCl , mis tekkis kloori reaktsioonil vesinikuga. Kuna ühe mooli HCl tekkeks kulub 0,5 mooli H_2 ja gaasisegus 2 olev H_2 pärineb antud ainete puhul ainult veest, siis eraldatud LiCl kogusele vastab $4,0 * 18 = 72 \text{ mg}$ vee sisaldus eksperimendis kasutatud õhus. (1)(10)