

Ülesannete lahendused*

9. klass

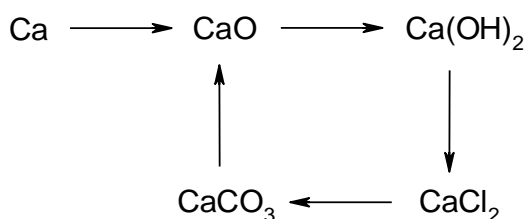
Tallinna XVII koolinoorte keemiaolümpiaadi koolivoor 2016/ 2017 õ.a

1. (10)

Tsemenditööstuses ja ehituses kasutatakse kaltsiumühendeid.

$$\text{Ca} : \text{O} = \frac{71,43 \text{ g}}{40 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} : \frac{28,57 \text{ g}}{16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,785 \text{ mol} : 1,785 \text{ mol} = 1 : 1.$$

Oksiid B – CaO.



1.



2.

A - Ca – kaltsium (1)

B - CaO – kaltsiumoksiid (1)

C - Ca(OH)₂ – kaltsiumhüdrosiid (1)

D - CaCl₂ – kaltsiumkloriid (1)

E - CaCO₃ – kaltsiumkarbonaat (1)

10p

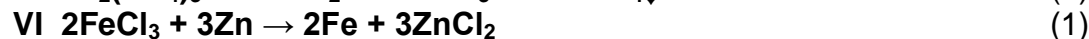
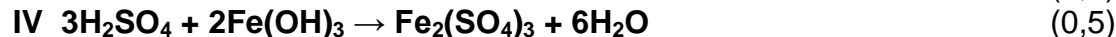
2. (10)

1. A – SO₃; B – H₂O; C – Fe(OH)₃; D – BaCl₂; E – näiteks Zn;

F – näit. CuO; G – NaOH (või muu lahustuv hüdrosiid);

H – HCl; I – Cu

Iga õige aine 0,5p (4,5)



10p

3. (10)

$$a. m(NH_3) = \frac{5,6 dm^3 \times 17 g/mol}{22,4 dm^3/mol} = 4,25g \quad (0,5)$$

$$m(NH_3 \text{ küllastunud kahus}) = \frac{4,25g \times 120g}{20g} = 25,5g \quad (1)$$

$$m(HCl) = \frac{5,6 dm^3 \times 36,5 g/mol}{22,4 dm^3/mol} = 9,125g \quad (0,5)$$

$$m(HCl \text{ küllastunud lahus}) = \frac{9,125g \times 160g}{60g} \sim 24,3g \quad (1)$$

b.

$$P(NH_3) = \frac{4,25g}{25,5g} \times 100\% \sim 16,67\% \quad (1)$$

$$P(HCl) = \frac{9,125g}{24,300g} \times 100\% \sim 37,55\% \quad (1)$$

c.**d.**

$$n(NH_3) = n(HCl) = \frac{5,6 dm^3}{22,4 dm^3/mol} = 0,25 mol$$

$$m(NH_4Cl \text{ lahuses, } 20^\circ C) = 0,25 mol \times 53,5 g/mol = 13,375g \quad (1)$$

NH₄Cl lahustuvus 100g vees 20°C juures on 39g, küllastunud lahuse mass, mis sisaldab 0,25 mooli NH₄Cl on: $m(NH_4Cl \text{ küllastunud lahus}) = \frac{13,375g \times 139g}{39g} \sim 47,7g, (1)$

растворимость (NH₄Cl) в 100г воды при 20°C=39г/100г H₂O => т(насыщенного при 20°C раствора NH₄Cl, содержащая 0,25 моль) ~ 47,7g

$$m(NH_3 \text{ lahus}) + m(HCl \text{ lahus}) = 25,5g + 24,3g = 49,8g$$

Küllastamata lahuste (gaaside lahustuvus temperatuuri alanedes suureneb) kokku valamisel jäid ammoniaagi ja vesinikkloriidi hulgad samaks.

Tekib küllastamata NH₄Cl lahus - 47,7g < 49,8g (1)

При смешивании не насыщенных растворов (растворимость газов при понижении температуры растворителя увеличивается) количества веществ аммиака и хлористого водорода в растворе остались неизменными.

Раствор NH₄Cl будет не насыщенный 47,7g < 49,8g

e. fenoolftaleiini värvus lahusesse lisamisel ei muutu, kuna lahuse pH < 7, окраска фенолфталеина в растворе не изменится, т.к. pH раствора < 7

(1)
10p

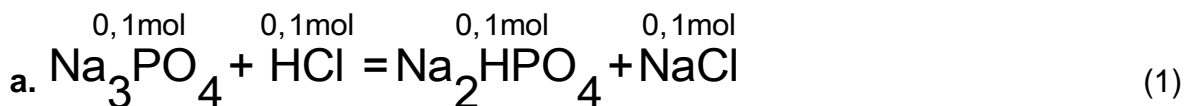
4. (10)

Tabeli andmed

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Nimetus	Molekulvalem	Aineklass	N Aatomite arv molekulis	n (mol)	M g/mol	m (g)	V (cm ³)	p (g/cm ³)	Agre- gaat- olek (0 ⁰ C)	max (p)
1	Kristalliline väävel (näide)	S ₈	mittemetall неметалл	8	0,125	256	32	~15,5	~2,1	tahke	2
2	X	SO ₃	Happeline oksiid	4	0,65125	80	X	X	1,92	X	1,2
3	Vesinikkloriid	X	X	2	X	36,5	571,1	~350484	~0,00163	gaas	1,4
4	Ortofosforhape	H ₃ PO ₄	X	X	X	X	X	52,4	X	X	0,6
5	X	Br ₂	X	2	X	X	320	X	~3,2	X	0,8
6	Ammoniaak	NH ₃	X	X	3	17	51	X	0,000759	X	1,2
7	Hapnik	O ₂	X	X	X	X	320	22400	X	X	0,8

(6)

2.



b.

$$P(\text{Na}_2\text{HPO}_4) = \frac{\frac{(164,0\text{g} \times 10\%)}{164\text{g/mol}} \times 142\text{g/mol}}{164\text{g} + \left(\frac{2,24\text{dm}^3}{22,4\text{dm}^3/\text{mol}} \times 36,5\text{g/mol}\right)} \times 100\% = 8,47\%$$
 (2)

c. violetne, фиолетовая, pH(Na₂HPO₄) ~ 7- 8

(1)
10p