

**2018/19 õ.a keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesannete lahendused**  
**8. klass**

1. a) Metalliline: nt Na; mittemetalliline: nt Cl. (1)  
 b)  $H^+ < H < F < F^- < I < Rb$  (1,5)  
 c) Molekulaarne: nt vesi; mittemolekulaarne: nt teemant. (1)  
 d) i)  $4 Al + 3 O_2 \rightarrow 2 Al_2O_3$  (1)  
     ii)  $Fe_2(SO_4)_3 + 6 KOH \rightarrow 2 Fe(OH)_3 \downarrow + 3 K_2SO_4$  (1)  
     iii)  $CaCO_3 + 2 HCl \rightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$  (1)  
 e) Näiteks:  
     i) valguskiirguse eraldumine (0,5)  
     ii) sademe teke (0,5)  
     iii) gaasilise aine teke (0,5)  
 f) Kirjeldusele vastavad lihtained: i)  $Cl_2$ ; ii)  $H_2$ ; iii)  $O_2$ ; iv) Hg (4) **12 p**
2. a)  $m_{pulber} = 6 \cdot 4,4 \text{ g} = 26,4 \text{ g}$  (0,5)  
 $992 \text{ kg/m}^3 = 0,992 \text{ g/ml}$  (0,5)  
 $m_{vesi} = 180 \text{ ml} \cdot 0,992 \text{ g/ml} \approx 179 \text{ g}$  (0,5)  
 $m_{mahus} = 26,4 \text{ g} + 179 \text{ g} \approx 205 \text{ g}$  (0,5)  
 $\%(\text{pulber}) = 26,4 \text{ g} \cdot 100\% / 205 \text{ g} \approx 13\%$  (1)  
 b) 100 g pulbris on 510 mg kaaliumioone, seega 26,4 g on:  
 $m_{K^+} = 26,4 \text{ g} \cdot 510 \text{ mg} / 100 \text{ g} \approx 135 \text{ mg} = 0,135 \text{ g}$  (1,5)  
 $\%(K^+) = 0,135 \text{ g} \cdot 100\% / 205 \text{ g} = 0,066\%$  (1)  
 c)  $2814 \text{ kJ} = 670 \text{ kcal}$  ( $2814 \text{ kJ} / (4,2 \text{ kJ/kcal}) = 670 \text{ kcal}$ ) (0,5)  
 100 g pulbrit annab 489 kcal, seega päevase energiavajaduse rahuldamiseks on vaja:  
 $m_{pulber} = 670 \text{ kcal} \cdot 100 \text{ g} / 489 \text{ kcal} \approx 137 \text{ g}$  (1)  
 $N_{portsjon} = 137 \text{ g} / (26,4 \text{ g/portsjon}) \approx 5,2 \text{ portsjonit}$  (0,5)  
 d)  $m_{Ca^{2+}, \text{ päevane vajadus}} = 7 \text{ kg} \cdot 67,5 \text{ mg/kg} \approx 473 \text{ mg}$  (0,5)  
 $m_{5,2 \text{ portsjonit pulbrit}} \approx 137 \text{ g}$   
 100 g on 530 mg kaltsiumioone, seega 137 g pulbris on kaltsiumioone:  
 $m_{Ca^{2+}} = 137 \text{ g} \cdot 530 \text{ g} / 100 \text{ g} \approx 726 \text{ mg}$  (1)  
 Jah, piisab, kuna  $726 \text{ mg} > 473 \text{ mg}$ . (1) **10 p**

3. a)



aine on tuleohtlik



rõhu all olev gaas



aine on mürgine







aine on ohtlik tervisele

- b) Vastav silt oli süsinikmonooksiidi (CO) karbil. (2)  
 c) i) keeduklaas; ii) kooniline kolb; iii) bürett; iv) mõõtesilinder; v) uhmer (nuiaga) (1)  
 d) Carel oli unustanud tellida mahtpipeti. (2,5)  
 e)  $HPVO_3$ ;  $AlP^{III}$ ;  $P^{III}Cl_3$ ;  $Ca_3(PVO_4)_2$ ;  $NaH_2PVO_2 \cdot H_2O$  (1)  
**(2,5) 9 p**

4. a) i)  $1,20 \text{ g/cm}^3$  (0,5)  
 ii)  $80 \text{ }^\circ\text{C}$  juures on teada lahuste kontsentratsioon tihedustel  $1,10 \text{ g/cm}^3$  ja  $1,18 \text{ g/cm}^3$ .  $1,14 \text{ g/cm}^3$  on nende vahel keskel. Seega on  $1,14 \text{ g/cm}^3$  tihedusega lahuse massiprotsent  $(12\% + 20\%) / 2 = 16\%$ . (1)  
 iii)  $50\%$ -listel lahustel on teada temperatuurid tihedustel  $1,51 \text{ g/cm}^3$  ja  $1,53 \text{ g/cm}^3$ .  $1,52 \text{ g/cm}^3$  on nende vahel keskel. Seega on  $1,52 \text{ g/cm}^3$  tihedusega lahuse temperatuur  $(40 \text{ }^\circ\text{C} + 20 \text{ }^\circ\text{C}) / 2 = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ . (1)
- b) i)  $m_{\text{lahus}} = 1,22 \text{ g/cm}^3 \cdot 1000 \text{ cm}^3 = 1220 \text{ g}$  (0,5)  
 ii)  $\rho_{\text{valmistatud lahus}} = 1130 \text{ g} / 1000 \text{ cm}^3 = 1,13 \text{ g/cm}^3$  (0,5)  
 Sellele tihedusele vastab  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  juures kontsentratsioon **12%**. (0,5)
- c)  $m_{\text{veevaba NaOH}} = 1130 \text{ g} \cdot 12\% / 100\% = 136 \text{ g}$  (1)  
 Seega  $244 \text{ g}$  NaOH pulbris on vaid  $136 \text{ g}$  NaOH-d.  
 $m_{\text{NaOH pulber}} = 244 \text{ g} \cdot 244 \text{ g} / 136 \text{ g} = 438 \text{ g}$  (1)
- d)  $1$  liiter  $20\%$  lahust kaalub  $1220 \text{ g}$ , seega:  
 $m_{30\%} + m_{1\%} = 1220 \text{ g}$   
 NaOH-d peab olema lõpplahuses  $244 \text{ g}$ , seega:  
 $m_{30\%} \cdot 30\% / 100\% + m_{1\%} \cdot 1\% / 100\% = 0,3 \cdot m_{30\%} + 0,01 \cdot m_{1\%} = 244 \text{ g}$   
 Saame võrrandisüsteemi:  
 $m_{30\%} + m_{1\%} = 1220 \text{ g}$  (1)  
 $0,3 \cdot m_{30\%} + 0,01 \cdot m_{1\%} = 244 \text{ g}$  (1)  
 Lahenduse näide:  
 $m_{30\%} = 1220 - m_{1\%}$   
 $0,3 \cdot (1220 - m_{1\%}) + 0,01 \cdot m_{1\%} = 244$   
 $366 - 0,29 \cdot m_{1\%} = 244$   
 $-0,29 \cdot m_{1\%} = -122 \mid :(-0,29)$   
 $m_{1\%} = 421 \text{ (g)}$  (1)  
 $m_{30\%} = 1220 \text{ g} - 421 \text{ g} = 799 \text{ g}$  (1)  
 $V_{1\%} = m_{1\%} / \rho_{1\%} = 421 \text{ g} / 1,01 \text{ g/cm}^3 = 417 \text{ cm}^3$  (0,5)  
 $30\%$ -lise lahuse tiheduse arvutamine:  
 $\rho_{50\%} = 1,53 \text{ g/cm}^3$ ;  $\rho_{20\%} = 1,22 \text{ g/cm}^3$   
 $\rho_{30\%} = 1,22 \text{ g/cm}^3 + [(1,53 \text{ g/cm}^3 - 1,22 \text{ g/cm}^3) / (50\% - 20\%)] \cdot (30\% - 20\%) = 1,32 \text{ g/cm}^3$  (2)  
 $V_{30\%} = m_{30\%} / \rho_{30\%} = 799 \text{ g} / 1,32 \text{ g/cm}^3 = 605 \text{ cm}^3$  (0,5) **13 p**

5.

Alkeemiline sümbol	Perioodilisustabeli sümbol	Prootonite arv	Keskmine neutronite arv	Perioodi number	Rühma number
	Au	79	118	6	11 / IB
	Ag	47	61	5	11 / IB
	Fe	26	30	4	8 / VIIIB
	Hg	80	121	6	12 / IIB

7 p

6.

a b c d e f g h

		M	A	T	K		
		O	R	I	R		
P		L	E	I	I		
R		E	O	G	S		
O		K	M	E	E	T	
<b>O</b>	<b>N</b>	<b>U</b>	<b>B</b>	<b>E</b>	<b>L</b>	<b>L</b>	<b>A</b>
T	E	L	Ü	E	E		L
O	O		C	T	K		L
N	O		H	E	T		
	N		N	R	R		
			E		O		
			R		N		
			I				

a b c d e f g h

		M	A			K	
		O	P		T	P	
		L	E		И	И	
П		E	O		Г	С	
Р		К	М	Э	Е	Т	
<b>O</b>	<b>H</b>	<b>U</b>	<b>B</b>	<b>E</b>	<b>L</b>	<b>L</b>	<b>A</b>
T	E	L	Ю	T	E	Ь	L
O	O	A	X	P	K		L
H	H		H		T		
			E		P		
			P		O		
			A		H		