

2008/2009 õ.a. keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesannete lahendused

8. klass

1. a) tihedus b) CO<sub>2</sub> (2·1) 2  
 c) i) F<sup>-</sup> ii) K (2·1) 2  
 d) SO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, PtCl<sub>4</sub> (3·0,5)  
 $M_r(\text{SO}_2) = 32 + 2 \cdot 16 = 64$   $A_r(\text{Au}) = 197$   
 $M_r(\text{P}_4) = 4 \cdot 31 = 124$   $M_r(\text{Al}_2\text{O}_3) = 2 \cdot 27 + 3 \cdot 16 = 102$   
 $A_r(\text{He}) = 4$   $M_r(\text{PtCl}_4) = 195 + 4 \cdot 35,5 = 337$  (6·0,5)  
 (0,5 punkti võib anda, kui molekul-/aatommass on välja kirjutatud)  
 $A_r(\text{He}) < M_r(\text{SO}_2) < M_r(\text{Al}_2\text{O}_3) < M_r(\text{P}_4) < A_r(\text{Au}) < M_r(\text{PtCl}_4)$  (1,5) 6  
 10 p
2. A – plahvatusohtlik, lõhkeaine (2·1)  
 B – mürgine, kaaliumtsüaniid (2·1)  
 C – söövitav, soolhape (2·1)  
 D – keskkonnohtlik, elavhõbe (2·1)  
 E – tuleohtlik, bensiin (2·1) 10  
 10 p
3. X – Al, alumiinium Al:+13|2|8|3) (2)  
 massiarv on 27, tuumalaeng on 13, elektronide arv on 13 (3)  
 Toimus keemiline nähtus (reaktsioon), mille tulemusel tekkis katioon  
 laenguga +3. (3)  
 $\text{Al}^{3+}: +13|2|8)$   $\text{Ne}: +10|2|8)$   $\text{F}^-: +9|2|8)$  (3) 11  
 11 p
4. Leiame kõik tihedused ühikuga g/cm<sup>3</sup>.  
 $\rho(\text{Au}) = 19,3 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$   
 $\rho(\text{söögisool}) = \frac{2160 \text{ mg}}{1 \text{ cm}^3} \cdot \frac{1 \text{ g}}{1000 \text{ mg}} = 2,16 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  (0,5)  
 $\rho(\text{Hg}) = \frac{13500 \text{ g}}{1 \text{ dm}^3} \cdot \frac{1 \text{ dm}^3}{1000 \text{ cm}^3} = 13,5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  (0,5)  
 $\rho(\text{Fe}) = \frac{7,8 \text{ kg}}{1 \text{ dm}^3} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \cdot \frac{1 \text{ dm}^3}{1000 \text{ cm}^3} = 7,8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  (1)  
 $\rho(\text{jää}) = \frac{1800 \text{ g}}{2 \text{ dm}^3} \cdot \frac{1 \text{ dm}^3}{1000 \text{ cm}^3} = 0,90 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  (1)  
 $\rho(\text{O}_2) = \frac{2,0 \text{ kg}}{1,02 \text{ m}^3} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \cdot \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ 000 cm}^3} = 0,0020 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$  (1,5)  
 $\rho(\text{O}_2) < \rho(\text{jää}) < \rho(\text{söögisool}) < \rho(\text{Fe}) < \rho(\text{Hg}) < \rho(\text{Au})$  (1,5)

Vees lahustub söögisool ja hapnik.

Veekest kergemad on jää ja hapnik ( $\rho(\text{O}_2) < \rho(\text{jää}) < \rho(\text{vesi})$ ).

(1)

(2·1) 9

9 p

5. Tabeli lahtrid  
 (a)  $m_{\text{vesi}} = 259 \text{ g} - 100 \text{ g} = 159 \text{ g}$  (0,5)  
 (b) lahustuvus =  $\frac{100 \text{ g}}{159 \text{ g}} \cdot 100 \text{ g} = 62,9 \text{ g} / 100 \text{ g vees}$  (1)  
 (c)  $m_{\text{vesi}} = \frac{100 \text{ g}}{32 \text{ g}} \cdot 50 \text{ g} = 156 \text{ g} \approx 160 \text{ g}$  (1)  
 (d)  $m_{\text{lahus}} = 50 \text{ g} + 156 \text{ g} = 206 \text{ g} \approx 210 \text{ g}$  (0,5)  
 (e) lahustuvus = 32 g / 100 g vees (0,5)  
 (f)  $m_{\text{aine}} = \frac{32 \text{ g}}{100 \text{ g}} \cdot 60 \text{ g} = 19,2 \text{ g} \approx 19 \text{ g}$  (1)  
 (g)  $m_{\text{lahus}} = 19 \text{ g} + 60 \text{ g} = 79 \text{ g}$  (0,5)  
 (h)  $m_{\text{aine}}$  leidmine:  
 $\text{lahustuvus} = \frac{m_{\text{aine}}}{100 \text{ g} - m_{\text{aine}}} \cdot 100 \text{ g} = 32 \text{ g}$   
 $100m_{\text{aine}} = 3200 - 32m_{\text{aine}} \quad 132m_{\text{aine}} = 3200 \quad m_{\text{aine}} = 24 \text{ g}$  (2,5)  
 (i)  $m_{\text{vesi}} = 100 \text{ g} - 24 \text{ g} = 76 \text{ g}$  (0,5)  
 $m_{\text{aine küllastunud lahuses}} = \frac{32 \text{ g}}{100 \text{ g}} \cdot 150 \text{ g} = 48 \text{ g} > 45 \text{ g}$  (1)  
 KNO<sub>3</sub> lahustub täielikult. Saadud lahus ei ole küllastunud. (2·0,5)  
 $m_{\text{vesi}} = \frac{100 \text{ g}}{62,9 \text{ g}} \cdot 45 \text{ g} = 72 \text{ g} \quad m_{\text{aurustada}} = 150 \text{ g} - 72 \text{ g} = 78 \text{ g}$  (1+0,5)  
 40°C juures küllast. lahuse saamiseks tuleb aurustada 78 g vett. (0,5) 12  
 12 p
6. C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>[-OOC-(CH<sub>2</sub>)<sub>7</sub>-CH=CH-CH<sub>2</sub>-CH=CH-(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>-CH<sub>3</sub>]<sub>3</sub> C<sub>57</sub>H<sub>98</sub>O<sub>6</sub> (2)  
 $M_r(\text{C}_{57}\text{H}_{98}\text{O}_6) = 57 \cdot 12 + 98 \cdot 1 + 6 \cdot 16 = 878$  (0,5)  
 $\%(\text{C}) = \frac{57 \cdot 12}{878} \cdot 100 = 78 \quad \%(\text{H}) = \frac{98 \cdot 1}{878} \cdot 100 = 11 \quad \%(\text{O}) = \frac{6 \cdot 16}{878} \cdot 100 = 11$  (3·1)  
 Molekulmass kasvas liitunud vesiniku arvel, seega liitunud vesiniku aatomite arv on 878 · 0,0137 = 12 ja üldine vesinike arv 12 + 98 = 110. (2)  
 Margariinis on rasva molekuli brutovalem C<sub>57</sub>H<sub>110</sub>O<sub>6</sub>. (0,5) 8  
 8 p