

2009/2010 õ.a. keemiaolümpiaadi piirkonnavooru ülesannete lahendused

8. klass

1. a) H_2O : $M_r = 2 \cdot 1 + 16 = 18$ $\%(\text{O}) = \frac{16}{18} \cdot 100 = 89$ (1)
 CaCl_2 : $\%(\text{O}) = 0$ (0,5)
 O_3 : $\%(\text{O}) = 100$ (0,5)
 $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$:
 $M_r = 27 + 39 + 2 \cdot (32 + 4 \cdot 16) + 12 \cdot (2 \cdot 1 + 16) = 474$
 $\%(\text{O}) = \frac{(2 \cdot 4 + 12) \cdot 16}{474} \cdot 100 = 68$ (2)
 CH_3COOH : $M_r = 2 \cdot 12 + 4 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 60$ $\%(\text{O}) = \frac{2 \cdot 16}{60} \cdot 100 = 53$ (1)
 $\text{CaCl}_2 < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{AlK}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{O} < \text{O}_3$ (0,5) **5,5**
- b) $N(\text{NH}_4\text{HSO}_4) = 9 \cdot (1 + 4 + 1 + 1 + 4) = 99$ (1)
 $N(\text{H}) = 9 \cdot (4 + 1) = 45$ (1) **2**
- c) vesi – H_2O , hapnik – O_2 , vesinik – H_2 (3·0,5)
 $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (1)
 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + 12\text{O}_2 = 12\text{CO}_2 + 11\text{H}_2\text{O}$ (1)
 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ (1) **4,5**
12 p
2. Segu koosnes esialgselt neljast faasist: **A** kruus, **B** savi, **C** õli lahus bensiinis, **D** söögisoola ja nuuskpiirituse lahus vees. (1)
A Kõigepealt tuleb savi ning lahused **C** ja **D** ettevaatlikult dekanteerida (**nõrutada**) kruusalt. Kruus jääb anuma põhja. (2)
B Seejärel **filtreeritakse** välja savi väikesed osakesed, mis on jaotunud vedelikes. Filtrile jääb savi, fiiltraat sisaldab lahuseid C ja D. (2)
C Filtraat kallatakse **jaotuslehtrisse**. Vesilahus D on raskem ja vajub põhja, bensiini lahus **C** tõuseb pinnale. Avades jaotuslehti kraani lastakse keeduklaasi välja joosta vesilahusel **D**. (2)
D Viimases etapis **aurustatakse** vesilahusest **D** välja vesi ja nuuskpiiritus. Mõlemad lenduvad. Aurustusnõu põhja jääb söögisool. (3) **10**
10 p

3. 20°C $m(\text{suhkur lahuses}) = 50 \text{ g} \cdot \frac{204 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 102 \text{ g} < 150 \text{ g}$ (1,5)

$m(\text{suhkur klaasi põhjas}) = 150 \text{ g} - 102 \text{ g} = 48 \text{ g}$ (1)

80°C $m(\text{suhkur lahuses}) = 50 \text{ g} \cdot \frac{362 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 181 \text{ g} > 150 \text{ g}$ (1,5)

Kogu suhkur lahustub $m(\text{suhkur klaasi põhjas}) = 0 \text{ g}$ (0,5)

60°C $m(\text{suhkur lahuses}) = 50 \text{ g} \cdot \frac{288 \text{ g}}{100 \text{ g}} = 144 \text{ g} < 150 \text{ g}$ (1,5)

$m(\text{suhkur klaasi põhjas}) = 150 \text{ g} - 144 \text{ g} = 6 \text{ g}$ (1) **7**
7 p

4.

Osake	Sümbol	Prootoni arv	Neutroni arv	Elektroni arv	Z	A
A	Ar	18	22	18	18	40
B	Ca	20	20	20	20	40
C	K	19	21	19	19	40
D	C	6	6	6	6	12
E	C	6	8	6	6	14
F	Al^{3+}	13	14	10	13	27

(iga lahter 0,25)

(6·6·0,25) **9**

Isobaarid on **A, B ja C**.

(3·0,4)

Isotoobid on **D ja E**.

(2·0,4) **2**

11 p

5. a) β -karoteeni brutovalem on $\text{C}_{40}\text{H}_{56}$. (3)

$M_r(\text{C}_{40}\text{H}_{56}) = 40 \cdot 12 + 56 \cdot 1 = 536$ (1) **4**

b) $M_r(\text{hüdrogeenitud } \beta\text{-karoteen}) = 536 \cdot \frac{1}{0,961} = 558$ (1)

$N(\text{H}_2) = \frac{558 - 536}{2} = 11$ (2) **3**

c) β -karoteeniga liitus $2 \cdot 11 = 22$ vesiniku aatomit. Seega on hüdrogeenitud β -karoteenis $56 + 22 = 78$ vesiniku aatomit.

Summaarne valem: $\text{C}_{40}\text{H}_{78}$ (2)

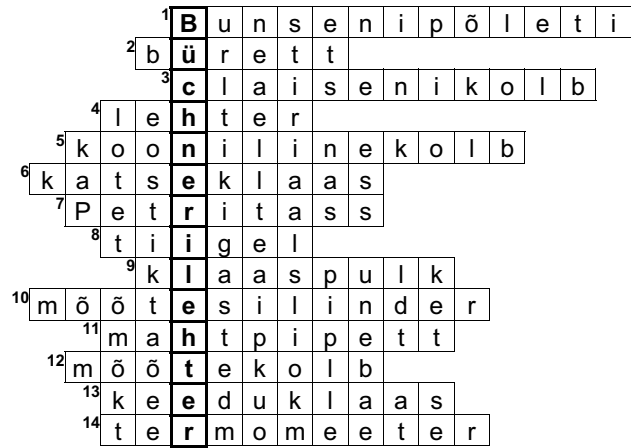
Täielikul põlemisel läheb kogu vesinik vee koostisesse, seega

2 molekuli $\text{C}_{40}\text{H}_{78} \leftrightarrow 78$ molekuli H_2O (2)

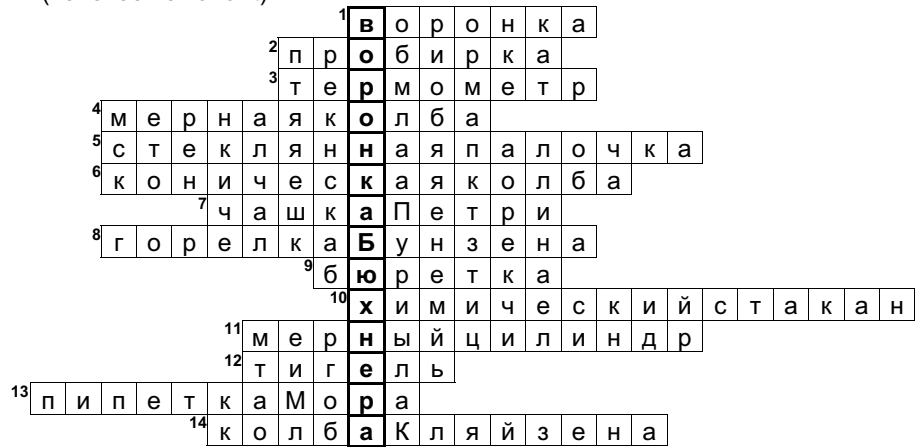
(ehk $2\text{C}_{40}\text{H}_{78} + 119\text{O}_2 = 80\text{CO}_2 + 78\text{H}_2\text{O}$)

4
11 p

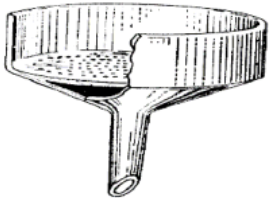
6.



(venekeelne variant)



Büchneri lehitrit kasutatakse filtreerimiseks alandatud rõhul.



(14·0,5)

(1)

(1) $\frac{9}{9p}$