

**«Юный знаток химии»**

Очный тур

8 класс

**I.** Вещество **A** представляет собой тёмно-фиолетовые, почти чёрные кристаллы, при растворении в воде образующие ярко окрашенный раствор цвета фуксии. При нагревании оно разлагается с выделением кислорода (этим способом пользуются в лаборатории для получения чистого кислорода).

Схема этой реакции:  $A \xrightarrow{t} B + C + D$ .

- 1) Выведите формулы зашифрованных веществ, зная массовые доли элементов в молекулах;
- 2) напишите уравнение реакции;
- 3) найдите объём кислорода, который выделится при разложении вещества **A** массой 39,5 г.

Вещество	Массовая доля элемента, %		
	$\omega(K)$	$\omega(Mn)$	$\omega(O)$
<b>A</b>	24,68	34,81	40,51
<b>B</b>	39,59	27,92	32,49
<b>C</b>	-	63,22	36,78
<b>D</b>	-	-	100

**10 баллов**

**II.** Уксусная эссенция – это 70%-й раствор уксусной кислоты в воде. Какой объём уксусной эссенции и чистой воды необходимо взять для приготовления 280 г 9%-го раствора уксуса, используемого для консервирования?

Плотность эссенции равна 1 г/мл.

**10 баллов**

**III.** Впишите в уравнения химических реакций пропущенные формулы:

- а)  $CH_4 + 2\dots = CO_2 + 2H_2O$
- б)  $CaCO_3 + 2\dots = CaCl_2 + H_2O + CO_2$
- в)  $Fe_2O_3 + 3H_2 = 2Fe + 3\dots$
- г)  $2Al + 3H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + 3\dots$
- д)  $CaO + 3\dots = CO + CaC_2$

**10 баллов**

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования Псковской области  
«Псковский областной центр развития одаренных детей и юношества»  
Областной конкурс «Юные дарования» 2017/2018  
**«Юный знаток химии»**  
Очный тур  
8 класс  
Ответы и решения

**I. Решение:**

1) Вещество **A** –  $K_xMn_yO_z$ ;

$$x : y : z = \frac{24,68}{39} : \frac{34,81}{55} : \frac{40,51}{16} = 1 : 1 : 4$$

Вещество **B** –  $K_aMn_bO_c$ ;

$$a : b : c = \frac{39,59}{39} : \frac{27,92}{55} : \frac{32,49}{16} = 2 : 1 : 4$$

Вещество **C** –  $Mn_kO_m$ ;

$$k : m = \frac{63,22}{55} : \frac{40,51}{16} = 1 : 2$$

Вещество **D** – кислород  $O_2$ .

4 балла



2 балла

$$3) n(KMnO_4) = \frac{39,5 \text{ г}}{158 \text{ г/моль}} = 0,25 \text{ (моль)}$$

По уравнению реакции на 2 моль  $KMnO_4$  выделяется 1 моль  $O_2$ , следовательно, при разложении 0,25 моль  $KMnO_4$  выделится:  $0,25/2 = 0,125$  моль кислорода.

$$V(O_2) = 0,125 \cdot 22,4 = 2,8 \text{ (л)}.$$

4 балла

Ответ:  $V(O_2) = 2,8$  л.

**Всего 10 баллов.**

**II. Решение:**

$$1) \omega(\varepsilon - \varepsilon a) = \frac{m(\varepsilon - \varepsilon a)}{m(p - pa)} \cdot 100\%$$

$$2) m(\varepsilon - \varepsilon a) = \frac{\omega(\varepsilon - \varepsilon a) \cdot m(p - pa)}{100\%}$$

$$3) m(p - pa) = \frac{m(\varepsilon - \varepsilon a) \cdot 100\%}{\omega(\varepsilon - \varepsilon a)}$$

$$4) V(p - pa) = \frac{m(p - pa)}{\rho(p - pa)}$$

$$5) m(p - ля) = m(p - pa) - m(\varepsilon - \varepsilon a)$$

В 280 г 9%-го раствора уксуса находится:  $280 \cdot 0,09 = 25,2$  (г) уксусной кислоты (см. формулу 2), что составляет 70% в уксусной эссенции, т. к. при разбавлении изменяется не масса растворенного вещества, а его массовая доля в растворе, т.е. содержание растворенного вещества в единице массы раствора.

4 балла

Масса уксусной эссенции равна:  $25,2/0,7 = 36$  (г). (см. формулу 3)

Объём уксусной эссенции равен:  $36/1 = 36$  (мл). (см. формулу 4)

4балла

Масса воды равна:  $280 - 36 = 244$  (г). (см. формулу 5)

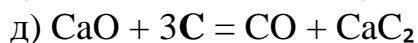
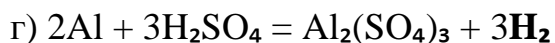
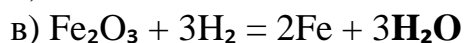
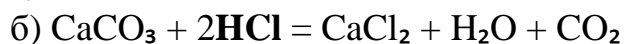
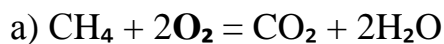
Объём воды равен:  $244/1 = 244$  (мл). (см. формулу 4)

2 балла

Ответ:  $V(\text{H}_2\text{O}) = 244$  мл,  $V(\text{эссенции}) = 36$  мл.

**Всего 10 баллов.**

### **III.**



**10 баллов**