

**Региональный этап всероссийской олимпиады
школьников по химии в 2014/2015 учебном году**

Мурманская область

Шифр участника: Х-11-01

Класс: 11

Количество баллов: 47,5

Результат участия: призер



Ценов: 27,5 руб 1. СРМ X-11-01
Финиш

Элемент Y имеет эмо- 1-120
рид и карбонат => эмо, 2-7,58
более всего, металл. 3-88
4-08
5-08
27,58

Растворимый эморид и карбонат имеют K и Ca. X и Y имеют 4 бикар-

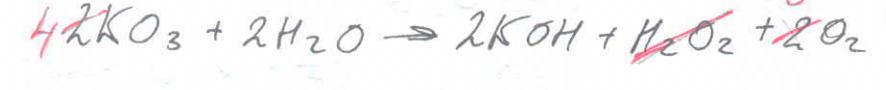
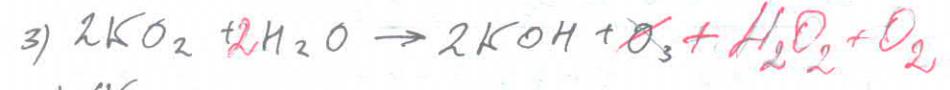
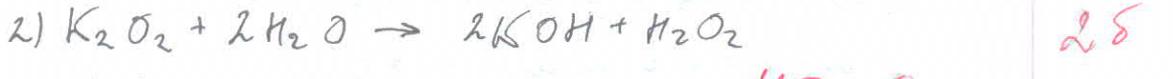
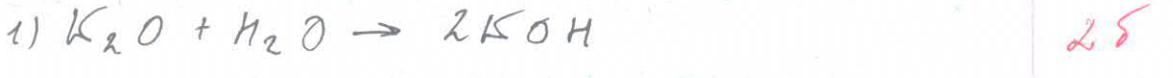
наты соединивши, тогда можно предположить, что X - это K, а Y - это O, действительно

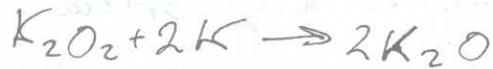
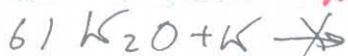
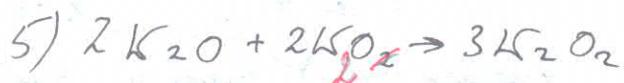
A - K_2O $W(O) = \frac{16}{16+39 \cdot 2} = \frac{16}{94} = 0,1702 (17,02\%)$ 2,5

B - K_2O_2 $W(O) = \frac{32}{16 \cdot 2 + 39 \cdot 2} = 0,2909 (29,09\%)$ 2,5

B - KO_2 $W(O) = \frac{32}{16 \cdot 2 + 39} = 0,4507 (45,07\%)$ 2,5

Г - KO_3 $W(O) = \frac{48}{87} = 0,5517 (55,17\%)$ 2,5





N 3.

Пусть $\nu(C_nH_{2n}) = x$, $\nu(H_2) = y$, реакция
сгорания прошла почти на 75%,
молекулы

$$0,75x C_nH_{2n} + 0,75x H_2 = 0,75x C_nH_{2n} + 2$$

$$\nu(C_nH_{2n+2}) = 0,75x$$

$$\nu(C_nH_{2n}) = 0,25x$$

$$\nu(H_2) = y - 0,75x$$

$$V_1 = 7,17 \text{ л} = 22,4x \text{ л} + 22,4y \text{ л} = 22,4 \text{ л молекул}$$

$$\underline{0,32 \text{ молекул} = x \text{ молекул} + y \text{ молекул}}$$

$$V_2 = 5,15 \text{ л} = (0,75x + y - 0,75x + 0,25x) \cdot \frac{22,4 \text{ л}}{1 \text{ молекула}} = \frac{22,4 \cdot x}{1 \text{ молекула}} = 0,23$$

$$0,25x \text{ молекул} + y \text{ молекул} = 0,23 \cdot 4$$

$$\underline{x \text{ молекул} + 4y \text{ молекул} = 0,92}$$

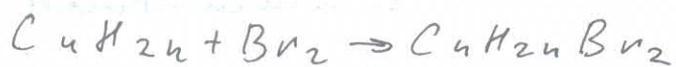
$$\begin{cases} x + 4y = 0,92 \\ x + 4y - x - y = 0,92 - 0,32 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x + y = 0,32 \\ 3y = 0,6 \end{cases}$$

$$y = 0,2 \quad x = 0,12 \text{ молекул}$$

$$n(\text{C}_4\text{H}_8) = 0,12 \text{ моль}$$

$$V(\text{C}_4\text{H}_8) = 0,12 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 2,688 \text{ л}$$



После реакции бромирования масса вещества увеличилась на 10,12 \Rightarrow

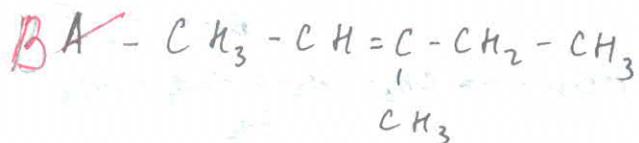
$$m(\text{C}_4\text{H}_8) = 10,12$$

$$M(\text{C}_4\text{H}_8) = \frac{10,12}{0,12 \text{ моль}} = 84,2 \text{ г/моль}$$

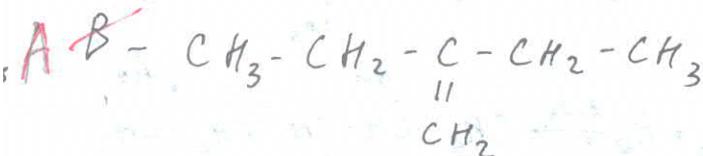
$$84,2 = 14n$$

$$n \approx 6$$

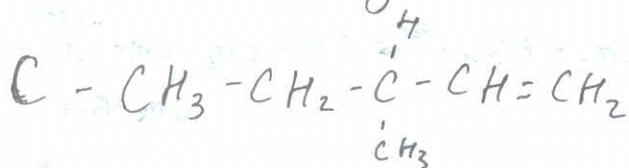
2б



3-метилпентен-2



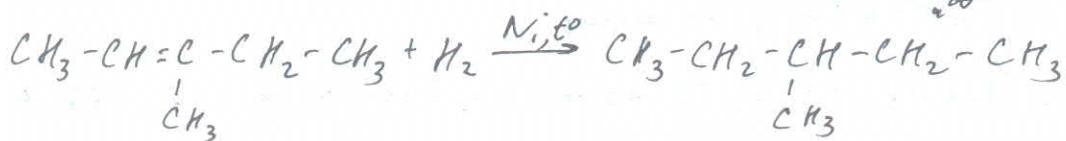
2-этилбутен-1



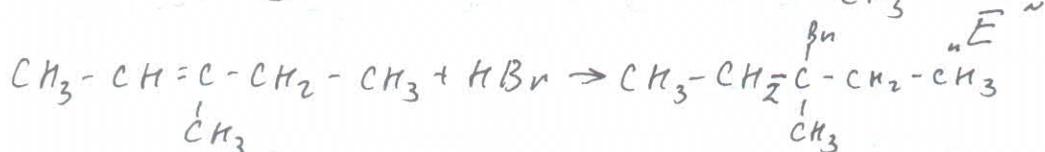
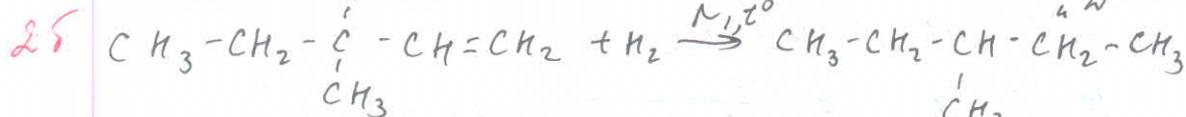
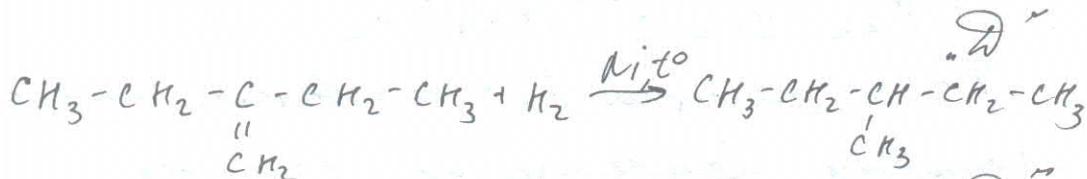
3-метилпентен-1

идентификация
по продуктам
после гидроброми-
рования (H_2O) и
дегидробромиро-
вания: 6-60 B
даст 2 продукта
(B и C)

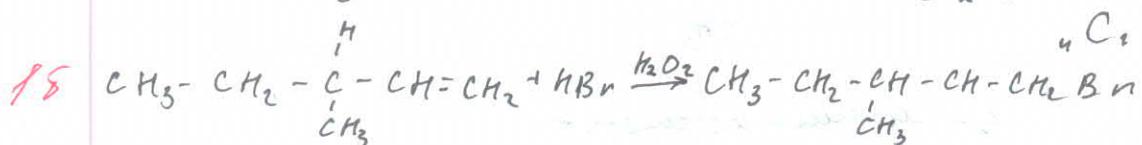
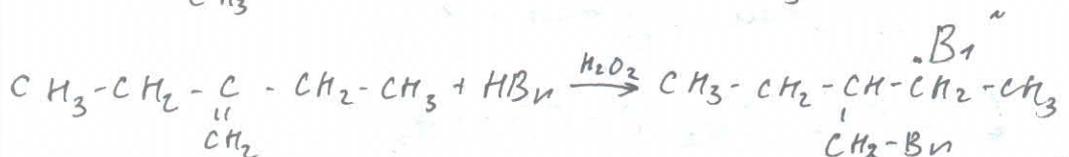
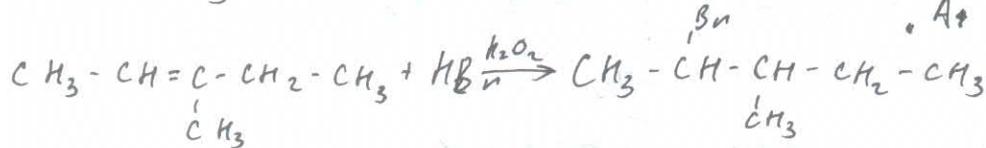
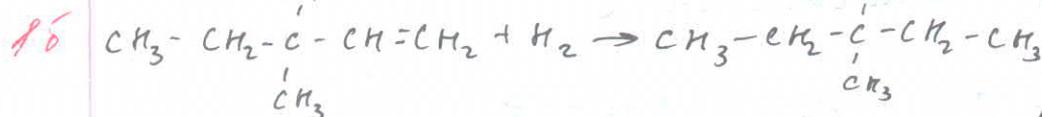
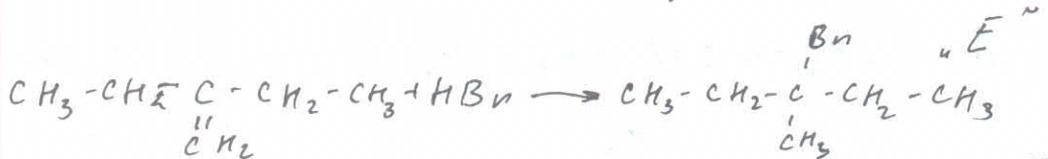
2б



3-метилпентан

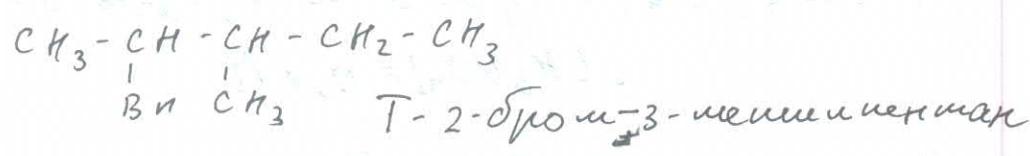
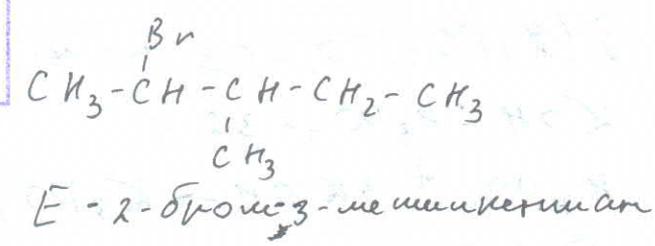
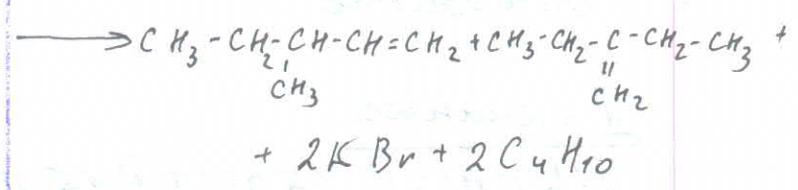
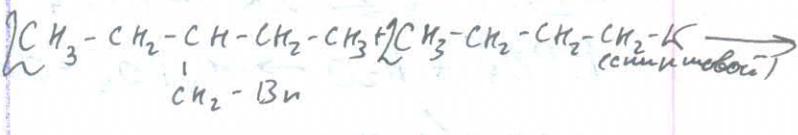


3-бром-3-метилпентан



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
 МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
 ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ
 ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
 ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ
 "Мурманский областной
 центр дополнительного
 образования детей
 "ЛАПЛАНДИЯ"
 183031, г. Мурманск,
 пр. Героев-Североморцев, 2
 тел. 31-35-51, 31-34-82
 № _____ от "___" _____ 20__ г.
 на иск. № _____ от "___" _____ 20__ г.

№3. X-11-01



№2.

Титранка

$$V(\text{KOH}) = V_1(\text{KOH}) + V_2(\text{KOH}) = 0,006 \text{ моль}$$

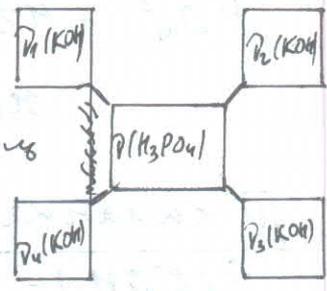
$$V(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,003 \text{ моль}$$

$$\text{KOH} : \text{H}_3\text{PO}_4 = 2 : 1$$

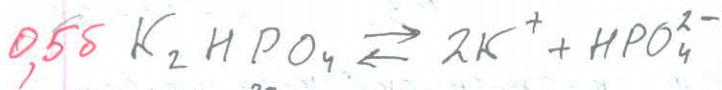


$$V_{\text{н-на}} = 30 \text{ мл}, V(\text{K}_2\text{HPO}_4) = 0,003 \text{ моль}$$

$$c(\text{K}_2\text{HPO}_4) = 0,1 \text{ M}$$



0,58
0,58



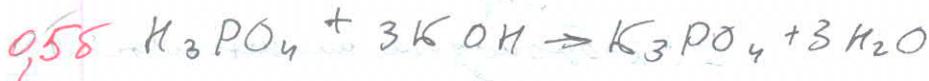
основание

II сжимка

$$V(\text{KOH}) = V_1(\text{KOH}) + V_3(\text{KOH}) = 0,009 \text{ моль}$$

$$V(\text{K}_3\text{PO}_4) = 0,003 \text{ моль}$$

$$\text{KOH} : \text{H}_3\text{PO}_4 = 3 : 1$$



$$0,58 \text{ } V(\text{K}_3\text{PO}_4) = 0,003 \text{ моль}; V_{\text{H-Ka}} = 30 \text{ мл}$$
$$c(\text{H}_3\text{PO}_4) = 0,1 \text{ M}$$



18 основание

III сжимка

$$V(\text{KOH}) = V_1(\text{KOH}) + V_3(\text{KOH}) = 0,0048 \text{ моль}$$

$$V(\text{K}_3\text{PO}_4) = 0,003 \text{ моль}$$



$$V(\text{KOH}) = 0,0018 \text{ моль}; V(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 0,003 \text{ моль}$$

$$V_{\text{к.ва}} = 30 \text{ мл}$$

$$C(\text{KOH}) = 0,06 \text{ M}$$

$$C(\text{KH}_2\text{PO}_4) = 0,3 \text{ M}$$



$$\text{pH} > 7$$

18

~~КОН~~

амфотерный

рН ≈ 4,5



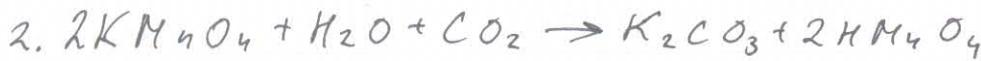
Коч ба №3.

X-11-01

Часть 1.

Итого: 20 б СФТ
Динис

1. $KMnO_4$ является сильным окислителем, поэтому в водной среде подвергается диссоциации.



т. е. $HMnO_4$ существует только в виде раствора.

3. H_3PO_4 и H_2SO_4 для создания кислой среды.

$1+1+1=3\text{ б}$

Часть 2.

Пусть $c(FeSO_4) = x$, а $c(KMnO_4) = y$

методика 1.

$$V(FeSO_4) = 10 \text{ мл}$$

$$V_1(KMnO_4) = 20,15 \text{ мл}$$

$$V(H_2SO_4) = 10 \text{ мл}$$

$$V_2(KMnO_4) = 20,1 \text{ мл}$$

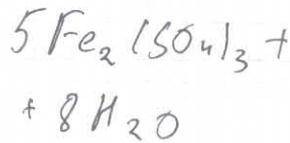
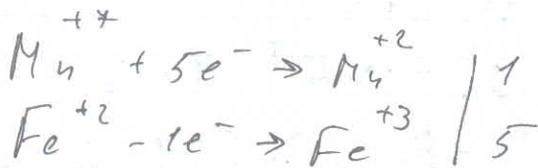
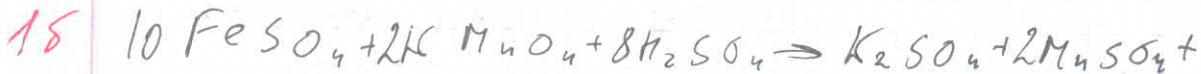
$$V(H_3PO_4) = 2 \text{ мл}$$

$$V_3(KMnO_4) = 20,18 \text{ мл}$$

$$V_{cp}(KMnO_4) = \frac{20,15 + 20,1 + 20,18}{3} = 20,143 \text{ (мл)}$$

$$c(FeSO_4) = \frac{5c(KMnO_4) \cdot V(KMnO_4)}{V(FeSO_4)}$$

$$x = \frac{5 \cdot 0,20 \cdot 20,143}{10}$$



Итого:

$$V(FeSO_4) = 10 \text{ мл} \quad V(K_2C_2O_4) = 10 \text{ мл}$$

$$V(H_2SO_4) = 10 \text{ мл} \quad V(H_3PO_4) = 2 \text{ мл}$$

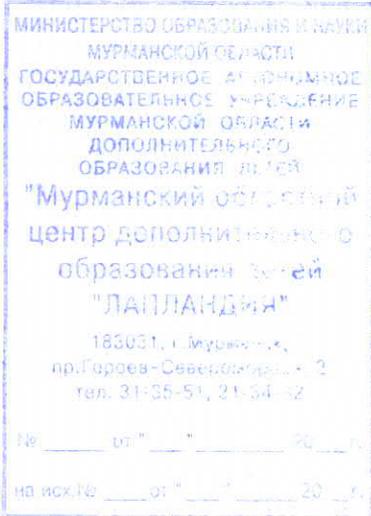
$$V_1(KMnO_4) = 7,00 \text{ мл}$$

$$V_2(KMnO_4) = 6,95 \text{ мл}$$

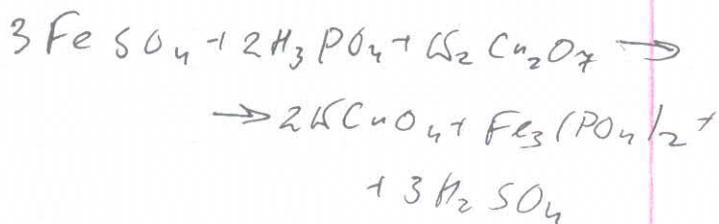
$$V_3(KMnO_4) = 7,04 \text{ мл}$$

$$V_{cp}(KMnO_4) = \frac{7,00 + 6,95 + 7,04}{3} = 6,997 \text{ (мл)}$$

$$c(FeSO_4) = \frac{5c(KMnO_4)V(KMnO_4) + 6c(K_2C_2O_4) \cdot V_1}{V(FeSO_4)}$$



$$x = \frac{5y \cdot 6,997 + 0,6}{10}$$



$$\begin{cases} x = \frac{5y \cdot 20,143}{10} \\ x = \frac{5y \cdot 0,997 + 0,6}{10} \end{cases}$$

$$5y \cdot 20,143 = 5y \cdot 0,997 + 0,6$$

$$100,715y = 34,985y + 0,6$$

$$65,73y = 0,6$$

$$y = 0,0091 \cdot c(\text{KM}_2\text{O}_4) = 0,0091 \text{ моль/л}$$

$$x = \frac{0,0091 \cdot 5 \cdot 20,143}{10}$$

$$x = 0,0917 \cdot c(\text{FeSO}_4) = 0,0917 \text{ моль/л}$$

$$V(\text{FeSO}_4) = 100 \text{ мл} = 0,1 \text{ л}$$

$$D(\text{FeSO}_4) = 0,0917 \text{ моль/л} \cdot 0,1 \text{ л} = 0,00917 \text{ моль}$$

$$M(\text{FeSO}_4) = 151,921 \text{ моль}$$

$$m(\text{FeSO}_4) = 151,921 \text{ моль} \cdot 0,00917 \text{ моль} = 1,392923 \text{ г}$$

165