



ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 7931

Класс 10 Вариант 7 Дата Олимпиады 18.02.17.

Площадка написания ЛФТИ

Задача	1	2	3	4	5	6	Σ		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	5	5	4	0	5	4	23	двадцать три	



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР 7931

№1

Найти:
 $\omega\%(\text{BaO})_{\text{иск}} - ?$

Дано:

$$m(\text{смеси}) = 60 \text{ г}$$

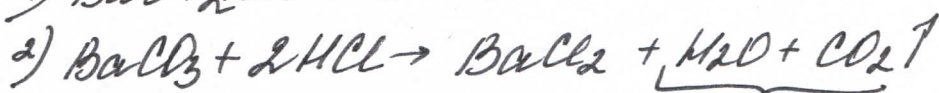
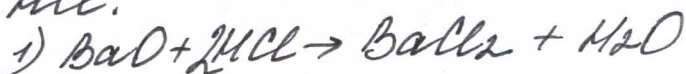
$$V(\text{CO}_2) = 5,6 \text{ л}$$

$$M(\text{BaCO}_3) = 197 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

$$V_m = 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}$$

Решение:

уравнение реакции смеси с кислотом



считая, что BaCO_3 прореагировал полностью:

$$1) \nu(\text{CO}_2) = \frac{V(\text{CO}_2)}{V_m} = \frac{5,6 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,25 \text{ моль}$$

2) по ур-ню р-ции:

$$\nu(\text{CO}_2) = \nu(\text{BaCO}_3) = 0,25 \text{ моль}$$

$$m(\text{BaCO}_3) = \nu(\text{BaCO}_3) \cdot M(\text{BaCO}_3) =$$

$$= 0,25 \text{ моль} \cdot 197 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 49,25 \text{ г}$$

$$3) m(\text{BaO}) = m(\text{смеси}) - m(\text{BaCO}_3) = 60 \text{ г} - 49,25 \text{ г} = 10,75 \text{ г}$$

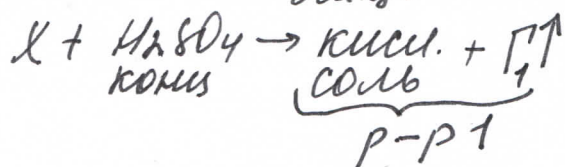
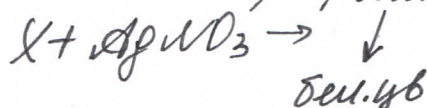
(считая, что смесь без примесей)

$$4) \omega\%(\text{BaO})_{\text{иск}} = \frac{m(\text{BaO})}{m(\text{см})} \cdot 100\% = \frac{10,75 \text{ г}}{60 \text{ г}} \cdot 100\% = 17,9\%$$

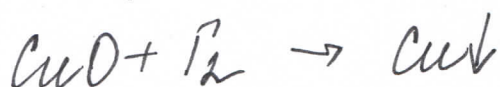
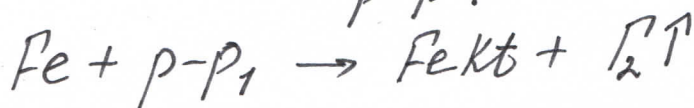
Ответ: $\omega\%(\text{BaO}) = 17,9\%$

№2

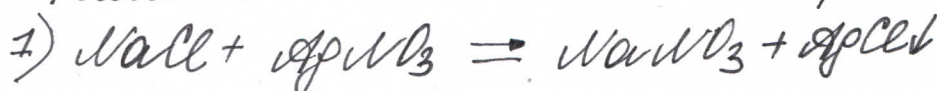
X - соль, окраш. н. в желт. цвет



r- хорошо р. в H_2O .



Решение: соль X - NaCl (т.к. серебро даёт "характерное" окрашивание осадков при взаимодействии с галогенид-ионами).



$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl} \downarrow$ - белый творожистый осадок.

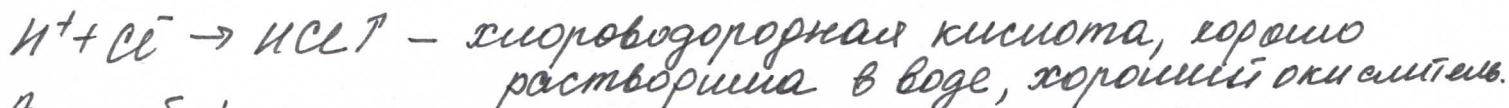
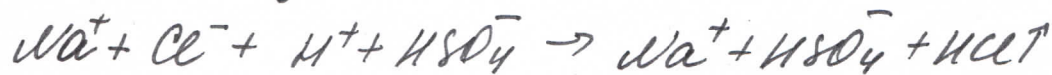
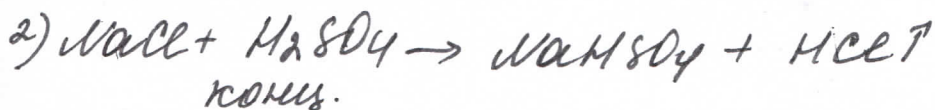


$$(ab)c = a(bc)$$

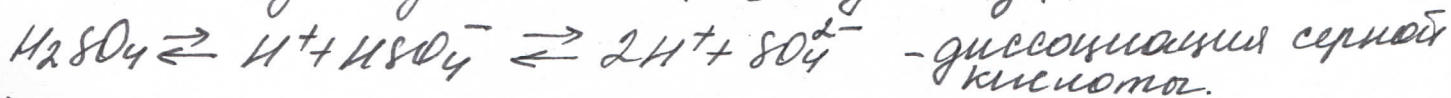
$$E = mc^2$$



ШИФР 7931

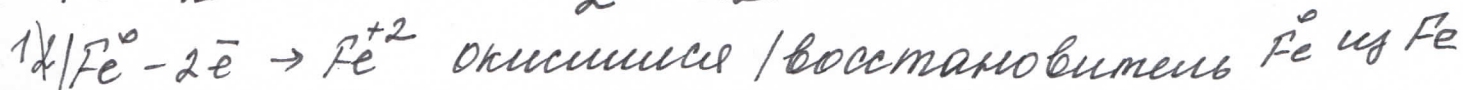
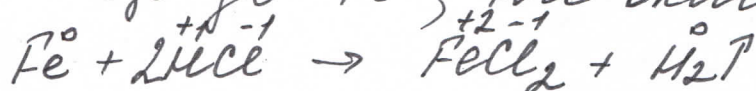


В этой реакции часть HCl остаётся в растворе и часть улетучивается в виде газа.



3) р-ция окисления железа:

по сравнению с хлором Cl_2 , который окисляет железо до Fe^{3+} , HCl окисляет его меньше:



4) р-ция восстановления меди из её оксида

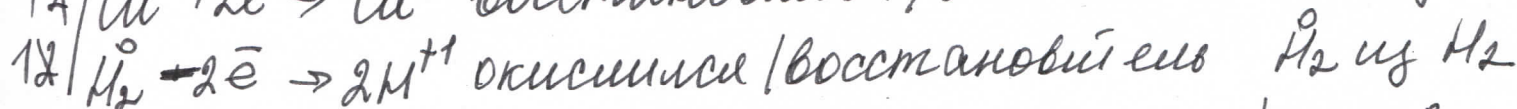
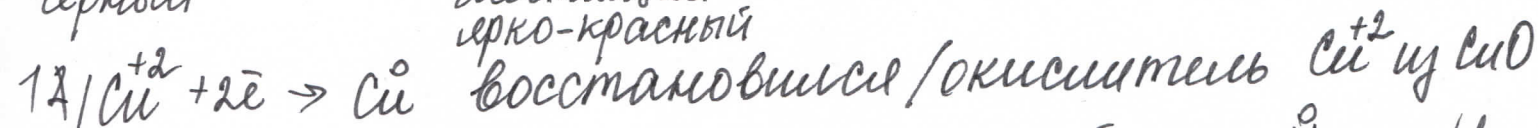
(пропускание газообразного водорода по раскалённой медной трубке)



чёрной

блестящий
оранжево-красный

58



№5 } C_9H_{10} обесцв. Br_2 (вода) и $KMnO_4$ (р-р) при 0°C.

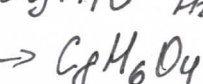
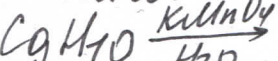
Найти:

структура

C_9H_{10} - ?

название - ?

Дано:



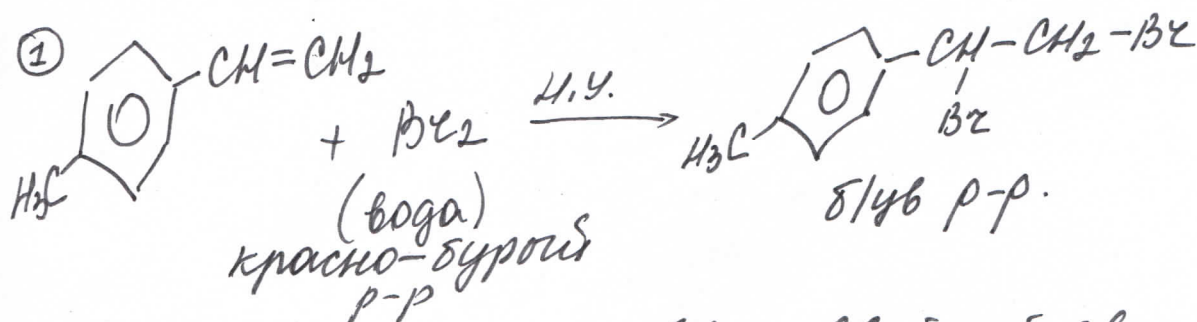
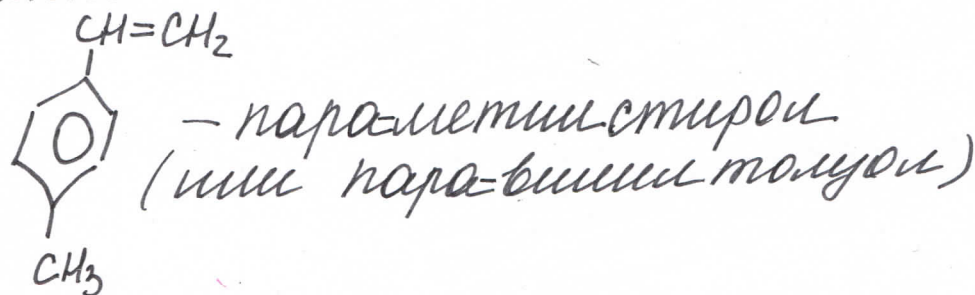
Решение:

1) т.к. продукт окисления имеет на 1 атом "С" меньше, в исходном У.В. имеется конъюгированная двойная связь. И этот атом окислился до CO_2 , а затем прореагир. с р-н KOH , образуя $K_2C_2O_4$ - соль.

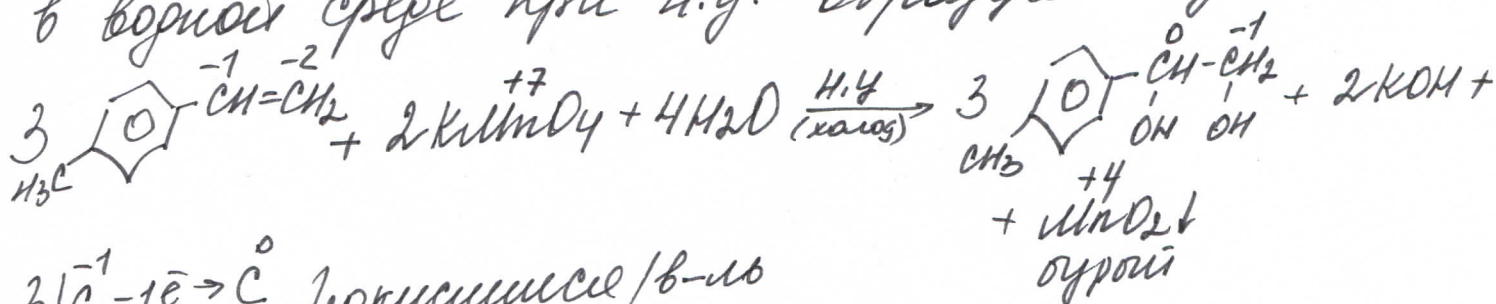
2) Т.к. продукт окисления обладает ароматическим ядром, то и исходной УВ являлся

ароматическим.

3) При окислении в данных условиях положение заместителей не меняется.
Пор все оговоренное условия (воше) перекрывает
данной У.В.:



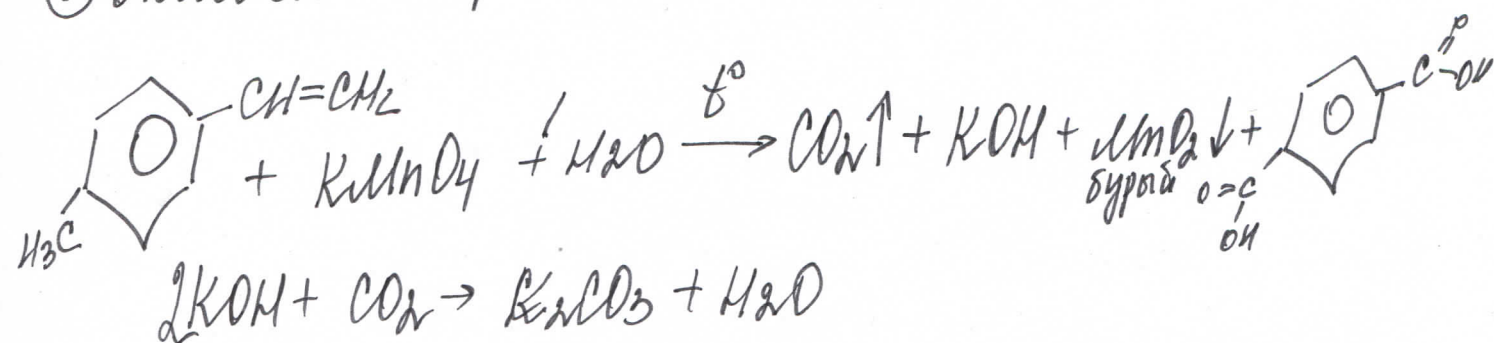
② При окислении УВ с двойной св. KMnO_4 (р-р) в водной среде при н.у. образуются диолы:



3 $\left| \begin{array}{l} \text{C}^{-1} - 1\bar{e} \rightarrow \text{C}^0 \\ \text{C}^{-2} - 1\bar{e} \rightarrow \text{C}^{-1} \end{array} \right|$ Уокислились /в-ль

2 $\left| \text{Mn}^{+7} + 3\bar{e} \rightarrow \text{Mn}^{+4} \right|$ восстановились /ок-ль

③ Окисление при нагревании:





ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ

(ab)c = a(bc)

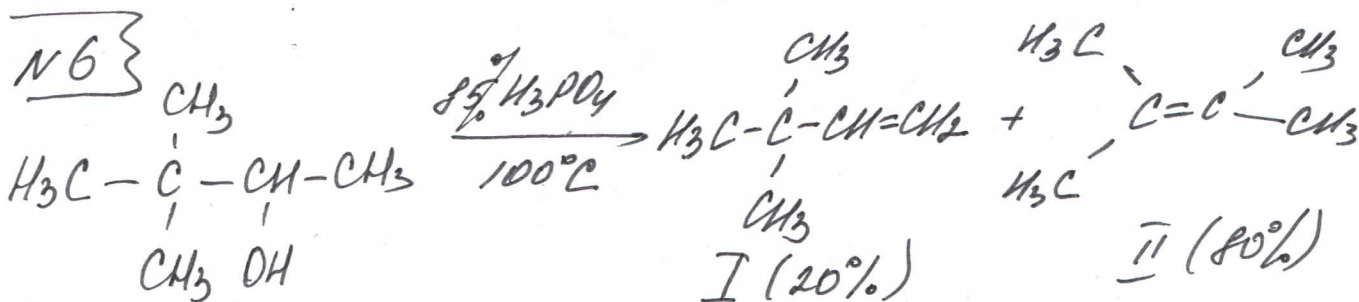
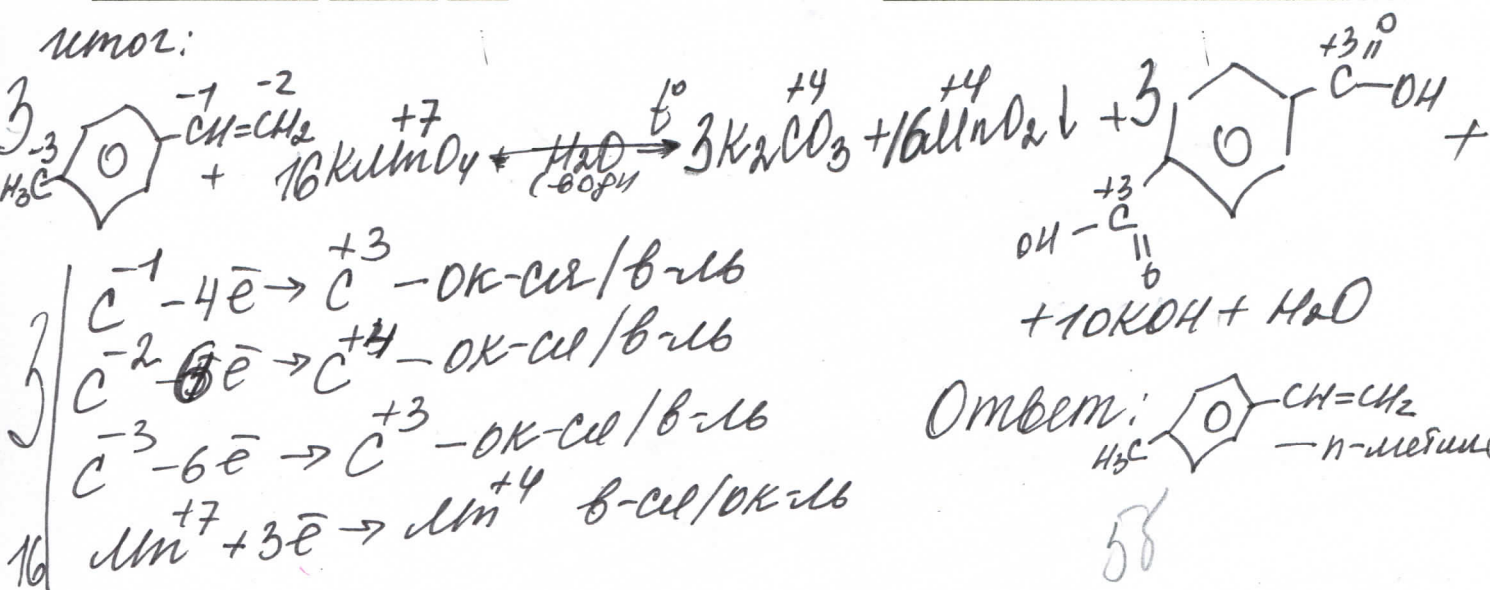
$E = mc^2$



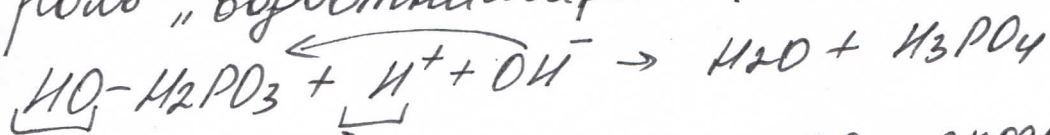
Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР 7931

итог:



в этой реакции фосфорная кислота выполняет роль "водородиономера".



таким образом в р-ре к-та способствует образованию кратных связей в молекулах орг. соед. концентрированной к-та и нагревание способствует протеканию реакции быстрее, а также образованию наиболее реакционно способного соединения (II) — оно легко окисляется, за счёт симметрии своего строения, а также вступает в реакции замещения и присоединения. образование соед. (I) идёт (протекает) по правилу Зайцева.



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$



ШИФР 7931

№3} Найти:

$\omega\%(C) - ?$

$\omega\%(H) - ?$

$V(O_2) - ?$

Дано:

$$V(C_nH_m) = 10 \text{ л}$$

$$V(CO_2) = 40 \text{ л}$$

$$m(H_2O) = 32,1 \text{ г}$$

$$\bar{V}_m = 22,4 \text{ л/моль}$$

$$M(H_2O) = 18 \text{ г/моль}$$

$$M(C_nH_m) = 14n \text{ г/моль}$$

Решение: $\bar{V}(C_nH_m) = \frac{10 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,446 \text{ моль}$

1) $\bar{V}(C_nH_m) = \frac{V(C_nH_m)}{\bar{V}_m} = \frac{10 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 0,446 \text{ моль}$

2) $\bar{V}(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{\bar{V}_m} = \frac{40 \text{ л}}{22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}}} = 1,7857 \text{ моль}$

3) $\bar{V}(C) = \bar{V}(CO_2) \Rightarrow m(C) = \bar{V}(C) \cdot M(C) =$

$= 1,7857 \text{ моль} \cdot 12 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 21,43 \text{ г}$

4) $\bar{V}(H) = \frac{4}{2} \bar{V}(H_2O) = \frac{4}{2} \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{4}{2} \frac{32,1 \text{ г}}{18 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 3,56 \text{ моль}$

5) $m(C_nH_m) = m(H) + m(C) = 21,43 \text{ г} + 3,56 \text{ г} \approx 25 \text{ г}$

6) $\bar{V}(H) = 3,56 \text{ моль} (= \frac{m(H)}{M(H)})$

$\bar{V}(C) = 1,7857 \text{ моль (п.3)}$

$\bar{V}(C) : \bar{V}(H) = n : n = 1,7857 : 3,56 \approx 1 : 2 \Rightarrow C_2H_4$ — простейш. ф-ла.

Значит искомого УВ. — алкен или циклоалкан.

7) $M(C_nH_m) = M(C_nH_{2n}) = 14n = \frac{m(C_nH_{2n})}{\bar{V}(C_nH_{2n})}$

$\frac{25 \text{ г}}{0,446 \text{ моль}} = 56 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$

$14n = 56$

$n = 4 \Rightarrow C_4H_8$ — истинная ф-ла (бутен/циклобутан).

8) $\omega\%(C) = \frac{4 \cdot A_r(C) \cdot 100\%}{4 \cdot A_r(C) + 8 \cdot A_r(H)} = \frac{4 \cdot 12 \cdot 100\%}{4 \cdot 12 + 8 \cdot 1} = \frac{36}{44} \cdot 100\% = 81,8\%$

9) $\omega\%(H) = 100 - \omega\%(C) = 18,2\%$

10) р.горение: $2C_4H_{10} + 13O_2 \rightarrow 8CO_2 + 10H_2O$

$\bar{V}(O_2) = \frac{0,446 \text{ моль} \cdot 13}{2} = 2,899 \text{ моль} \approx 2,9 \text{ моль}$



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$

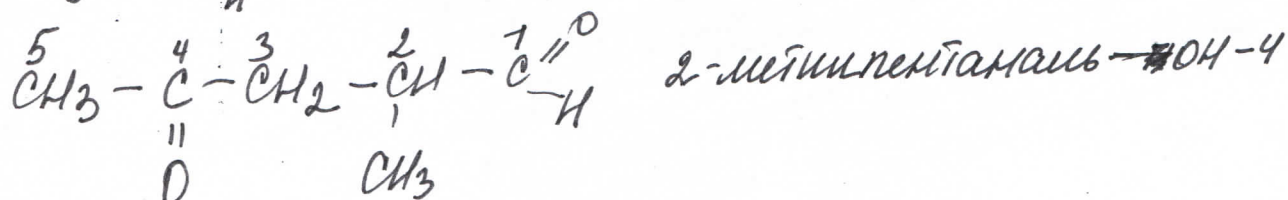
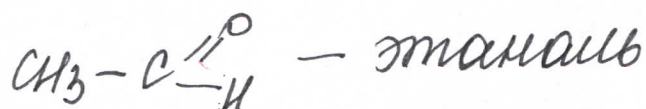
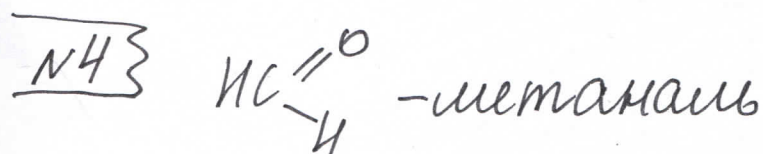


ШИФР 7931

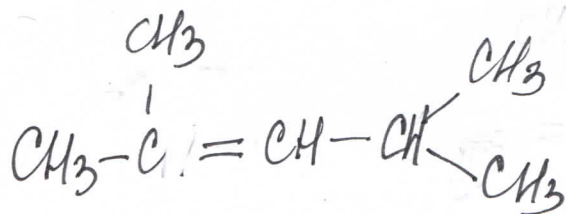
$$V(\text{O}_2) = V(\text{O}_2) \cdot V_m = 2,9 \text{ моль} \cdot 22,4 \frac{\text{л}}{\text{моль}} = 64,96 \text{ л} \approx 65 \text{ л}.$$

Ответ: а) $w\%(\text{C}) = 81,8\%$; $w\%(\text{H}) = 18,2\%$

б) $V(\text{O}_2) = 65 \text{ л}$



~~Вопрос 9-на содержится~~



или

