

Часть 1

Олимпиада: **Химия 10 класс (1 часть)**

Шифр: **21300232**

ID профиля: **270971**

Вариант 2

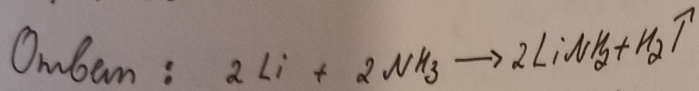
Чистовик.

① из 2

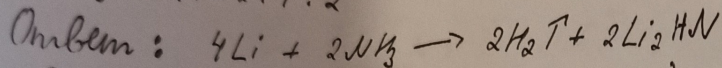
53

① Опыт 1: $V(NH_3) = \frac{4,484}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,2 \text{ моль}$, $V(Li) = \frac{1,12}{7 \text{ л/моль}} = 0,2 \text{ моль}$, $Vr =$

$= \frac{2,241}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,1 \text{ моль}$ Соотн. $Li: NH_3: Vr = 2: 2: 1$ $m(LiNH_2) = 0,2 \cdot 23 = 4,62$ (проверяю с данными таблицы)

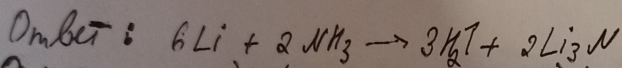


Опыт 2: $V(NH_3) = 0,2 \text{ моль}$, $V(Li) = \frac{2,82}{7 \text{ л/моль}} = 0,4 \text{ моль}$ $Vr = \frac{1,12}{22,4} = 0,2 \text{ моль}$
Соотн. $NH_3: Li: Vr = 2: 4: 2$



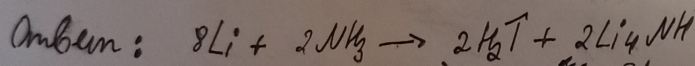
Опыт 3: $V(Li) = \frac{4,2}{7} = 0,6 \text{ моль}$, $V(Vr) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль}$, $V(NH_3) = 0,2 \text{ моль}$

Соотн: $Li: NH_3: Vr = 6: 2: 3$

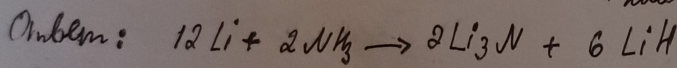


Опыт 4: $V(NH_3) = 0,2 \text{ моль}$, $V(Li) = \frac{5,6}{7} = 0,8 \text{ моль}$, $V(Vr) = \frac{4,484}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,2 \text{ моль}$

Соотн. $NH_3: Li: Vr = 2: 8: 2$



Опыт 5: $V(NH_3) = 0,2 \text{ моль}$, $V(Li) = \frac{8,42}{7 \text{ л/моль}} = 1,2 \text{ моль}$ Соотн $12: 2 = 6: 1$



② Для опыта 1: $m(LiNH_2) = 4,62$

Для опыта 2: $m(Li_2NH) = 0,2 \cdot 29 = 5,82$

Ответ: $m(Li_2NH) = 5,82$

Для опыта 3: $m(Li_3N) = 0,2 \cdot 35 = 72$

Ответ: $m(Li_3N) = 72$

Для опыта 4: $m(Li_4NH) = 0,2 \cdot 43 = 8,62$

Ответ: $8,62$

Для опыта 5: $m(Li_3N) = 35 \cdot 0,2 = 72$, $m(LiH) = 0,3 \cdot 8 = 2,42$

Ответ: $m(Li_3N) = 72$, $m(LiH) = 2,42$

Условие
√2

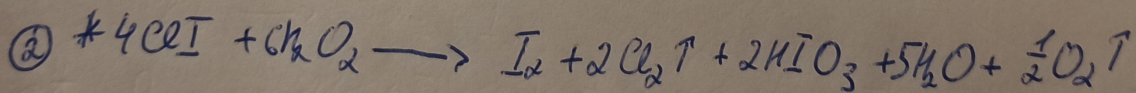
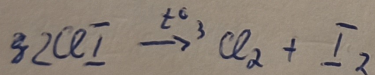
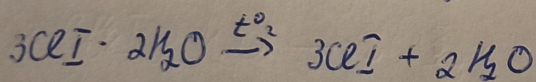
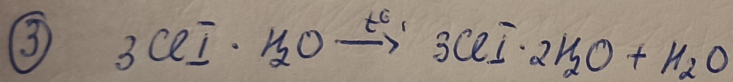
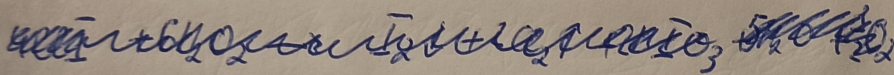
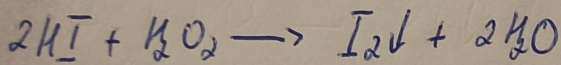
② из 2

$$\textcircled{1} 3\text{Б} \rightarrow \text{В} + \text{H}_2\text{O} \quad \begin{cases} 3M(\text{Б}) = M(\text{В}) + \text{H}_2\text{O} \uparrow \\ 2,9M(\text{Б}) = M(\text{В}) \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} 35+18+127 \\ M(\text{В}) = 180 \text{ г/моль} \\ M(\text{Б}) = 522 \text{ г/моль} \\ 35 \cdot 3 + 127 \cdot 3 + 18 \cdot 2 \end{matrix}$$

$m(\text{X})$ в В = $522 \cdot 0,747 = 390$ г/моль это х молей. $3 \text{И} \Rightarrow \text{X}_2 - \text{I}_2, \text{А} - \text{HI}$
Тогда В - $\text{ICl} \cdot \text{H}_2\text{O}$, Б - $3\text{ClI} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Г - ClI (все учт. по М)

Ответ: А - HI , X - I_2 , Б - $3\text{ClI} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, В - $\text{ICl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, Г - ClI

② ~~ClI~~ +



Часть 2

Олимпиада: **Химия 10 класс (2 часть)**

Шифр: **21300232**

ID профиля: **270971**

Вариант 2

Условие.

① из 3

54

Расчет: $M(C) = 29 \text{ г/моль}$, $3,98 = 115,42$, что соотв. BrCl .
 Проверим: $D(\text{Cl}_2) = \frac{12,07}{71} = 0,17 \text{ моль}$ $D(\text{Br}_2) = \frac{27,2}{160} = 0,17 \text{ моль}$ соотн. 1:1 - все верно

$D(\text{Mg}) = \frac{12}{24} = 0,5 = D(\text{EtBr}) = \frac{54,5}{109} = 0,5 \Rightarrow \text{D} - \text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr}$ (наил. р-ва Гриньяра)

$D(\text{Et-C(Et)-Et}) = \frac{43}{86} = 0,5 \text{ моль} \Rightarrow \text{E} - \text{C}(\text{Et})_2\text{-Et}$ (реакция р-ва Гриньяра с кетоном)

F - $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$ (при р-ии с H_2SO_4 от спирта отщеп. вода)
 $D(\text{F}) = 0,85 \cdot D(\text{EtBr}) = 0,85 \cdot 0,5 = 0,425 \text{ моль} \cdot 0,8 = 0,34 \text{ моль}$

Тогда G - $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{Et})(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ (присоед. по правилу Марковникова)

① Ответ: A - Cl_2 , B - Br_2 , C - BrCl , D - $\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr}$, E - $\text{C}_2\text{H}_5-\text{C}(\text{OH})(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{C}_2\text{H}_5$, F - $\text{C}_2\text{H}_5-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3$, G - $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{C}(\text{Et})(\text{Br})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$

② ~~Вопрос~~ Ответ: $\text{Br}_2 + \text{C}_2\text{H}_5 \rightarrow 2\text{HBr}$ $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br} + \text{Mg} \xrightarrow{\text{Et}_2\text{O}} \text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr}$

$\text{C}_2\text{H}_5\text{MgBr} + \text{C}_2\text{H}_5-\text{C}(=\text{O})-\text{C}_2\text{H}_5 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5-\text{C}(\text{OMgBr})(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{C}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{HCl}} \text{C}_2\text{H}_5-\text{C}(\text{OH})(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{MgBrCl}$
 $\text{C}_2\text{H}_5-\text{C}(\text{OH})(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{C}_2\text{H}_5 \xrightarrow[\text{I}_2]{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{BrCl}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{Br})(\text{Cl})-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ (на бром и δ^+ и Cl присоед. по вторичному углероду с др. устойчивого третичного карбкати)

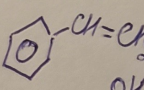
③ ~~Определим молекулярную формулу вещества~~ $D(\text{BrCl}) = D(\text{F}) = 0,34 \text{ моль}$
 $m(\text{G}) = 0,17 \cdot 2 \cdot (35,45 + 80 + 12 \cdot 2 + 14) = 75,5732$
 Ответ: 72,5732

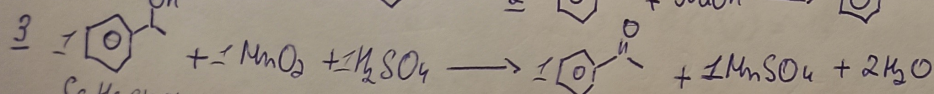
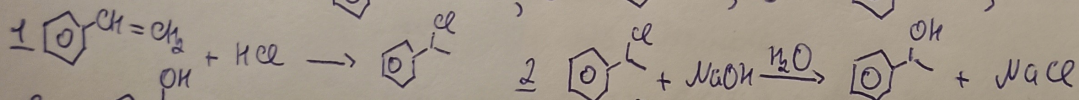
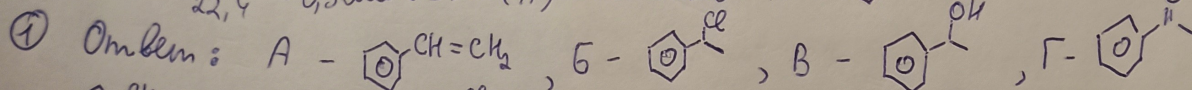
Чистовик
№5

② из 3

Г: $V(H_2O) = \frac{14,4}{18} = 0,8 \text{ моль} \Rightarrow V(H) \text{ в Г} = 1,6 \text{ моль}$. $V(Cl_2) = \frac{35,84}{22,4} = 1,6 \text{ моль}$. Соотн. C:H=

= 1:1. $M(G) = \frac{24}{1,6} = 15 n(C)$ При $n=8$ это C_8H_8O -  (кетон, т.к. не реакт. с Ag^+ в Mg)

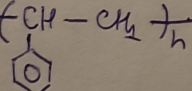
$V(HCl) = \frac{6,72}{22,4} = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow M(A) = 104 \text{ г/моль}$ А - 



А - 3-фенилпропан-1, Б - 2-фенил-2-хлорпропан

В - 3-фенилпропанол-2, Г - ~~ацетон~~ метил-фенил-кетон

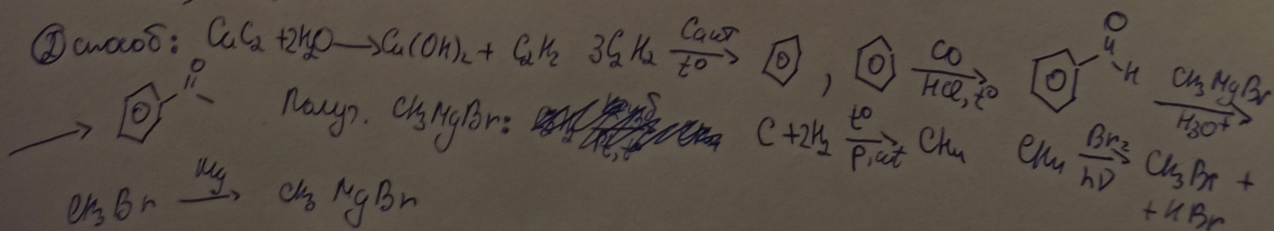
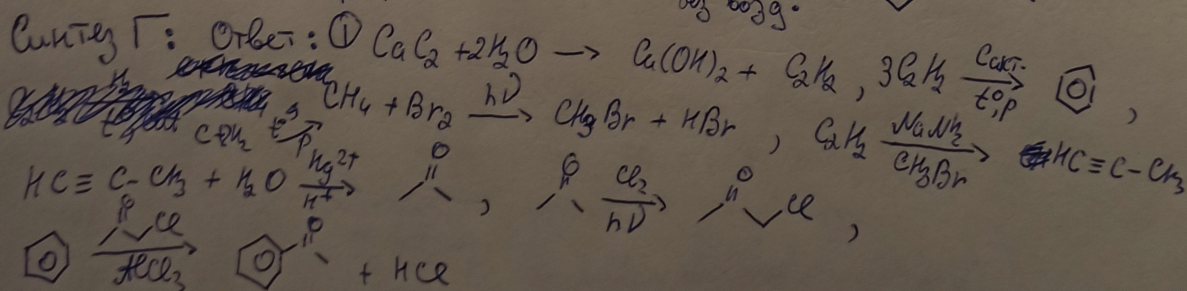
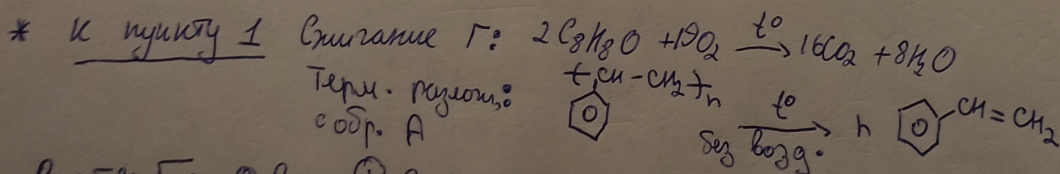
Ответ:

2 Полистирол 

3 $V_{\text{стирола}} = \frac{31,2}{104 \text{ г/моль}} = 0,3 \text{ моль} = V(G)_{\text{теор}}$ $V(G)_{\text{факт}} = \frac{24}{120} = 0,2 \text{ моль}$

Выход = $\frac{0,2}{0,3} = \frac{2}{3}$

Ответ: 2/3 (≈ 67%)



№6 1) Запишем ур-я р-ий: $S + O_2 \rightarrow SO_2 + 297 \frac{kJ}{mol}$, $C + O_2 \rightarrow CO_2$ $Q = 394 \frac{kJ}{mol}$

$Ca + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CaO$ $Q = 636 \frac{kJ}{mol}$ - Q данных р-ий есть тепло обр. SO_2, CO_2, CaO

соотв. $CaC_2 + 2SO_2 \rightarrow CaO + 2CO_2$ $Q = 1361 \frac{kJ}{mol}$

По закону Гесса: $1361 = 2 \cdot 394 + 636 - Q(CaC_2) \Rightarrow Q(CaC_2) = 63 \frac{kJ}{mol}$

$Ca + 2C \rightarrow CaC_2$ $Q = 63 \frac{kJ}{mol}$ р-ий экзотермическая

$CS_2 + 3O_2 \rightarrow CO_2 + 2SO_2$ $Q = 1076 \frac{kJ}{mol}$

По закону Гесса: $1076 = 394 + 2 \cdot 297 - Q(CS_2) \Rightarrow Q(CS_2) = -88 \frac{kJ}{mol}$

$C + 2S \rightarrow CS_2$ $Q = -88 \frac{kJ}{mol}$ - р-ий эндотермическая

2) Выделение энергии связано с обр. более устойчивых, "выгоревших" по E связей $\Rightarrow$ чем $\uparrow Q$, тем вы-во "лучше", "выгоревшей" по энергии, т.е. стабильнее $\Rightarrow$ термодинамически стабильней CaC_2 ($Q_{CaC_2} > Q_{CS_2}$). Обр. CS_2 вообще $< 0 \Rightarrow$ обр. такой молекулы (пока не удалось хим. связей) практически невозможно

3) $Ca(OH)_2 + 2H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2 \cdot 2H_2O + \frac{1}{2}H_2 \uparrow$ $Q_1 = 415 \frac{kJ}{mol}$

$2C + H_2 \rightarrow C_2H_2$ $Q_2 = -218 \frac{kJ}{mol}$

$CaC_2 + 2H_2O(l) \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2 \uparrow$ Q_3

$Ca + 2C \rightarrow CaC_2$ $Q_4 = 63 \frac{kJ}{mol}$

$Q_3 = Q_1 + Q_2 - Q_4 = 415 - 218 - 63 = 134 \frac{kJ}{mol}$ (по закону Гесса)

4) ~~Выводы~~

хорошая растворимость карбида кальция обусловлена необратимым гидролизом, протекающим с выделением тепла. У сероуглерода протекающий гидролиз эндотермичен, возможно с этим связано то, что он не протухает. А если говорить о ^{растворимости} ~~р-ии~~, то CS_2 слабо полярная молекула.