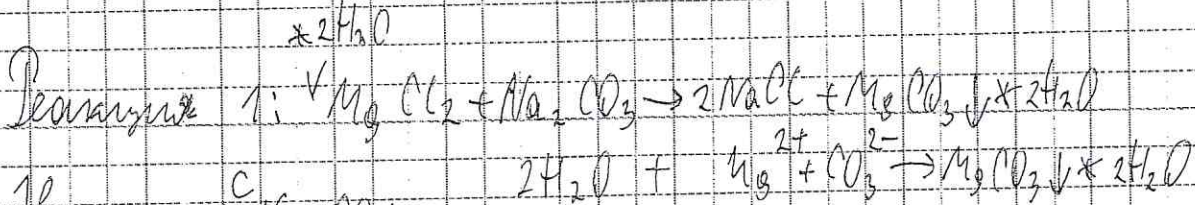
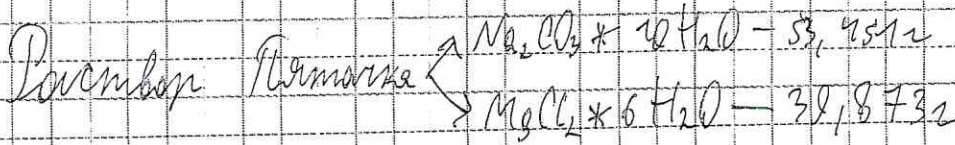


10-1



1) По условию $n(\text{Na}_2\text{CO}_3)$

$$w(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{M(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O})} = \frac{106}{286} \cdot 100\% = 37,06\%$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3)_{\text{мол}} = m \cdot w = 53,4512 \cdot 37,06\% = 19,812$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{M(\text{Na}_2\text{CO}_3)} = \frac{19,812}{106} = 0,187 \text{ моль}$$

$$c(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{n}{V} = \frac{0,187}{0,1} = 1,87 \text{ моль/л} \quad 15$$

По условию $c(\text{MgCl}_2)$

$$w(\text{MgCl}_2) = \frac{M(\text{MgCl}_2)}{M(\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O})} = \frac{95}{203} = 46,8\%$$

$$m(\text{MgCl}_2)_{\text{мол}} = 39,8732 \cdot 46,8\% = 18,662$$

$$n(\text{MgCl}_2) = \frac{18,662}{95} = 0,197 \text{ моль}$$

$$c(\text{MgCl}_2) = \frac{0,197}{0,1} = 1,97 \text{ моль/л} \quad \text{сильно окислено}$$

1. 35+1 шт

2. нет

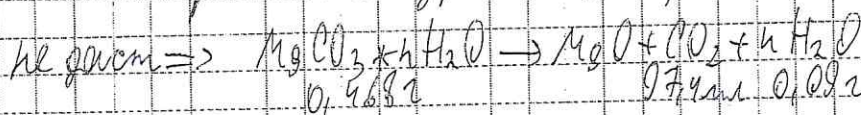
3. 15 шт

4. 15 шт

5. 6 шт

1 шт

2) X - кристаллогидрат MgCO_3 , м.к. и типом карбоната везу

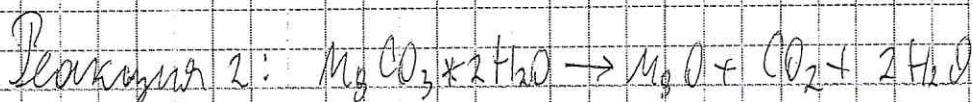


$$n(\text{CO}_2) = \frac{PV}{RT} = \frac{10^5 \cdot 0,0974}{8,314 \cdot 293} = 3,9 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

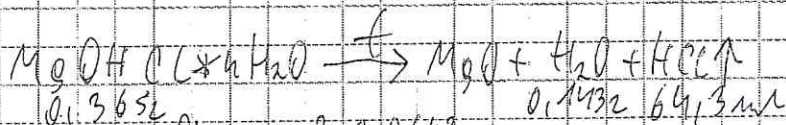
$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{0,092}{18} = 0,005 \text{ моль} \quad 15$$

$$n(\text{MgCO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}) = n(\text{CO}_2) = 3,9 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$M(\text{MgCO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{n} = \frac{0,4682}{3,9 \cdot 10^{-3}} = 120 \text{ м.к.} \Rightarrow n = \frac{120 - 84}{18} = 2 \Rightarrow X \rightarrow \text{MgCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$$



В фильтрате Лямбика остался $NaCl, MgCl_2$. Реакцией 3
 можем быть извлечь $MgCl_2$, т.к. в этой смеси слабые
 основания. Осадком Y не можем быть $Mg(OH)_2$, т.к. при попар-
 ном выделении только $H_2O \Rightarrow$ осадок Y содержит $Mg(OH)Cl$, но
 он может при разложении дать HCl , но не воду $\Rightarrow Y - Mg(OH)Cl \cdot nH_2O$



$n \cdot HCl = \frac{V}{RT} = \frac{10^3 \cdot 0,0649}{6,374 \cdot 293} = 0,0026 \text{ моль}$

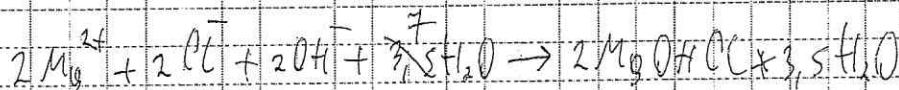
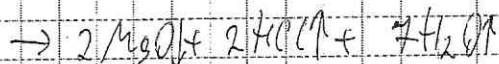
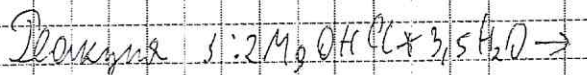
$n \cdot H_2O = \frac{0,143}{18} = 0,008 \text{ моль}$

$n \cdot Mg(OH)Cl \cdot nH_2O = n \cdot HCl = 0,0026 \text{ моль}$

$M \cdot Mg(OH)Cl \cdot nH_2O = \frac{m}{n} = \frac{0,363}{0,0026} = 140 \text{ г/моль}$

$n = \frac{140 - 35,5 - 24 \cdot 17}{18} = 3,5 \Rightarrow Y - Mg(OH)Cl \cdot 3,5 H_2O$

Реакция 3:



По условию, $n \cdot Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ у Лямбика = $n \cdot MgCO_3 \cdot 10H_2O$ у Буннера,

но у них разная $n \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O \Rightarrow$ в фильтрате разные количества.

$n \cdot MgCl_2 = \frac{m \cdot MgCl_2}{M \cdot MgCl_2} = \frac{m \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O}{M \cdot MgCl_2} = \frac{24 \cdot 17,86}{95} = 0,198 \text{ моль} \Rightarrow MgCl_2$

в недостатке \Rightarrow Реакция 4: $Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow NaOH + CO_2 \uparrow$

- 5) Попробуй в опытах связать с тем, что:
- Выпит- Лух дал другую массу $MgCl_2 \cdot 6H_2O$
 - Выпит- Лух использовал шпатель лотка, который масса 30-миллиметровые кусочки

4) $m(\text{р-ра}) = 118,7 + 144,1 = 250,8 \text{ г}$

а) $m(\text{осадка}) = n(Na_2CO_3) = 0,187 \text{ моль}$

$m(MgCO_3 \cdot 2H_2O) = 22,44 \text{ г}$

$m(\text{р-ра без осадка}) = 237,36 \text{ г}$

$n(NaCl) = 2n(Na_2CO_3) = 0,374 \text{ моль}$

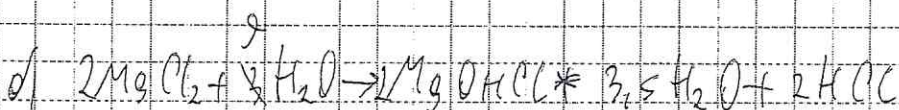
$m(NaCl) = 21,879 \text{ г}$

$\omega(NaCl) = \frac{21,879}{237,36} = 9,22\%$

б) $n(MgCl_2 \text{ осн.}) = 0,2 - 0,187 = 0,013 \text{ моль}$

в) $m(MgCl_2 \text{ осн.}) = 1,2352 \text{ г}$

$\omega(MgCl_2) = \frac{1,235}{237,36} = 0,52\%$



$n(MgOHCl \cdot 3,5H_2O) = n(MgCl_2 \text{ осн.}) = 0,013 \text{ моль}$

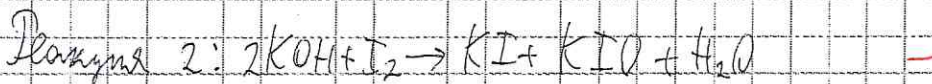
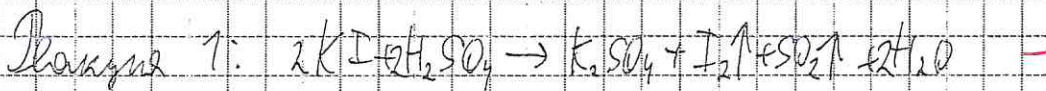
$m(MgOHCl \cdot 3,5H_2O) = 1,81352 \text{ г}$

$m(\text{р-ра после вып.}) = 235,34652 \text{ г}$

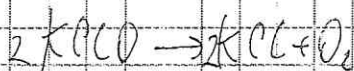
$\omega(NaCl) = \frac{21,879}{235,3465} = 9,29\%$

10-3

П.к. X был получен из водородной при сжигании или H_2SO_4 конц.
 $\Rightarrow X - I_2$. Водородом имеют в своем составе KI, а если I_2
 растворить в кон., то будет KI $\Rightarrow A - KI$ 15.

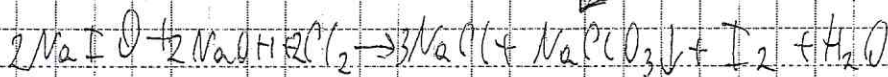


B-KIO, м.к. в том же направлении через Cl_2 , получаем KClO,
 которая при разложении перемещает

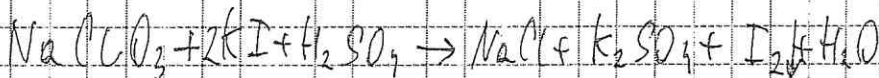


Пусть $n(KClO) = 1$ моль, тогда $n(O_2) = 0.5$ моль, $m(KClO) = 90.52$, $m(O_2) =$
 $= 16.2$, $\omega(KClO) = 6.96\% \Rightarrow$ Реакция 3: $2KIO + 2KOH \xrightarrow{Cl_2} KClO + KClO_3 + I_2 +$
 $+ H_2O$ C

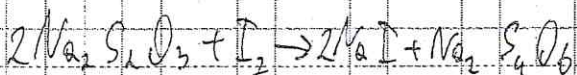
Реакция 4:



Реакция 5:



Реакция 6:



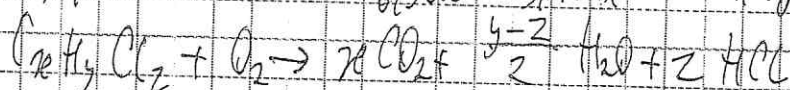
10-4

12,7г

8,9г

5,4г

9,5г



$$n(CO_2) = \frac{8,9}{44} = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(Cl) = n(CO_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(H_2O) = \frac{5,4}{18} = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(H \text{ в } H_2O) = 0,6 \text{ моль} = 2n(H_2O)$$

$$n(HCl) = \frac{9,5}{36,5} = 0,26 \text{ моль}$$

$$n(H \text{ в } HCl) = n(HCl) = 0,26 \text{ моль}$$

$$n(H_{\text{общ}}) = 0,6 + 0,26 = 0,86 \text{ моль}$$

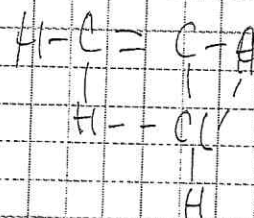
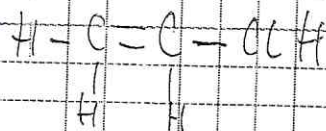
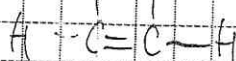
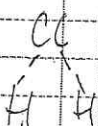
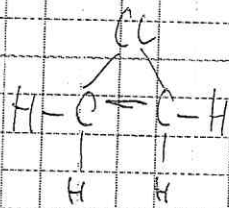
$$C:H:Cl = 0,2 : 0,86 : 0,26 \approx 1 : 4,3 : 1,3$$

$$2 : 4 : 1 \Rightarrow C_2H_4Cl \in A$$

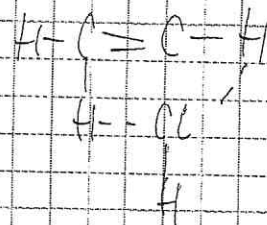
не существует! $C_4H_8Cl_2$

изомеры:

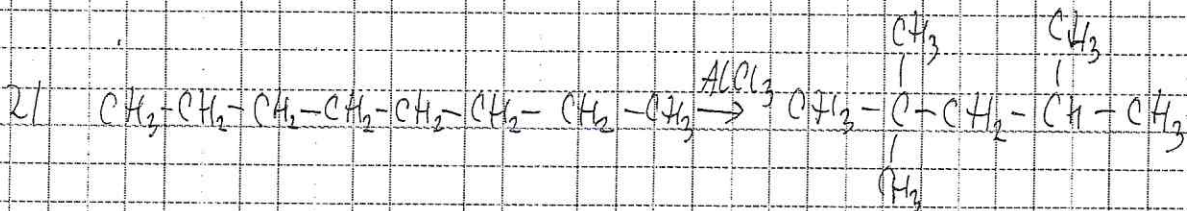
1)



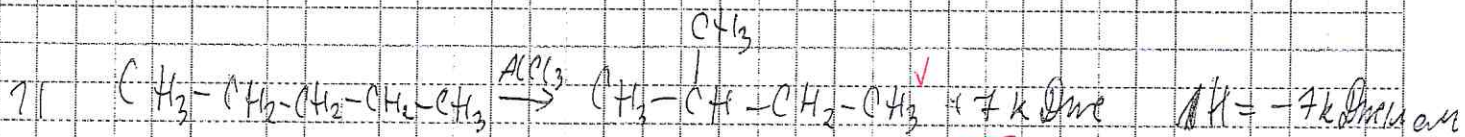
2) По условию находим структуру



10-5

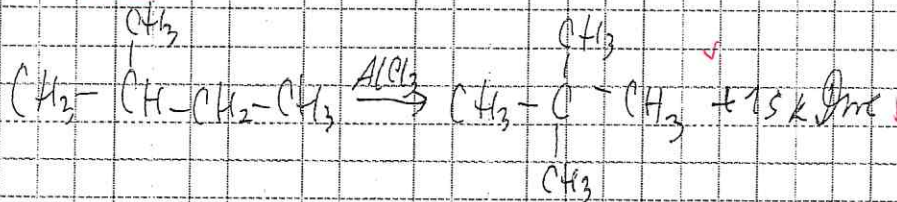


$$\Delta H = -15 - 7 - 7 = -29 \text{ кДж/моль}$$



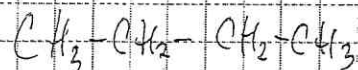
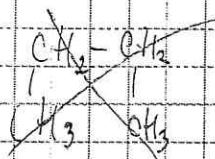
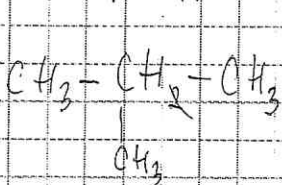
П.к. у нас изменилось число с RCH_2 на $\text{RR}'\text{CH}$, но $X = 3247$

$$+ 7 = 331 \text{ кДж/моль}$$

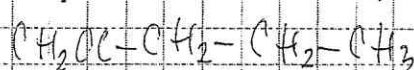
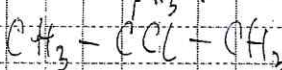
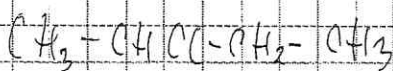
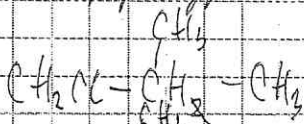


$$\text{C R R}' \text{CH} \text{ по } \text{R R}' \text{R}'' \text{C} \Rightarrow Y = 331 + 13 = 344 \text{ кДж/моль}$$

3) Структура углеводородов:



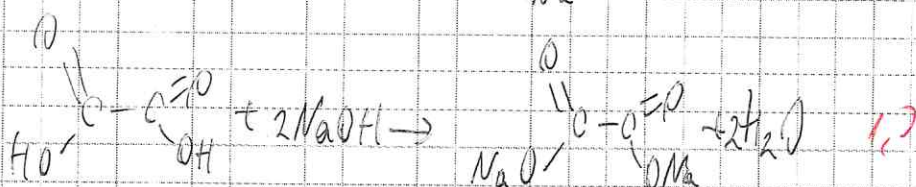
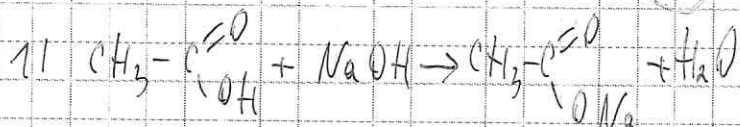
6) Структура углеводородов:



16

65

Кол вариант (5)



$\Sigma 35 + 1 =$
 $= 36$

21) Углерод и углеродные кислоты не являются сильными (если говорить про K_a), поэтому их среда будет ~~слабощелочной~~ ^{кислотной}
 $\text{pH} \approx 3,4 \dots 5,6$, а минимальный ограничитель минимума pH $3,4 \dots 4,4$, ~~но~~ поэтому среда определяется по формуле, которая дает среду, в.к. миним. огранич. минимума ~~формула~~ ^{формула}



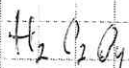
$$n(\text{NaOH}) = C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})$$

$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = n(\text{NaOH}) = C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})$$

$$C(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{n(\text{CH}_3\text{COOH})}{V_a} = \frac{n(\text{NaOH})}{V_a} = \frac{C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})}{V_a}$$

$$n_k(\text{CH}_3\text{COOH}) = C(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot V_k = \frac{C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot V_k}{V_a}$$

$$m_k(\text{CH}_3\text{COOH}) = n_k(\text{CH}_3\text{COOH}) \cdot M(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot V_k}{V_a} \cdot M(\text{CH}_3\text{COOH})$$



$$n(\text{NaOH}) = C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})$$

$$n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{n(\text{NaOH})}{2} = \frac{C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})}{2}$$

$$C(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{n(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)}{V_a} = \frac{C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH})}{2 \cdot V_a}$$

$$n_k(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = C(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) \cdot V_k = \frac{C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot V_k}{2 \cdot V_a}$$

$$m_k(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = n_k(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) \cdot M(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = \frac{C(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot V_k}{2 \cdot V_a} \cdot M(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$$

25

2,0

2,0

Всероссийская олимпиада школьников
Региональный этап 2020/2021 учебный год

ЛИСТ 3 ИЗ 3

10-05

ШИФР (заполняется Оргкомитетом)

$$m_k(\text{H}_2\text{CO}_3) = n_k(\text{H}_2\text{CO}_3) \cdot M(\text{H}_2\text{CO}_3) = 0,016 \cdot 20 = 1,442$$

Ответ: $m(\text{H}_2\text{CO}_3) = 1,442$.