

Часть 1

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

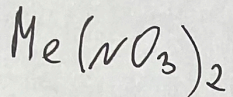
Шифр: **21301161**

ID профиля: **252344**

Вариант 2

Задача 1.

Решение.



$m_{\text{р-ра}} = 200 \text{ г}$

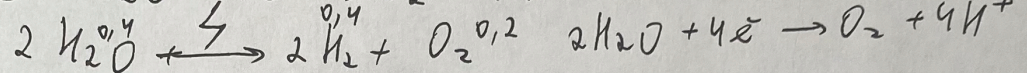
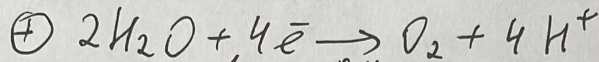
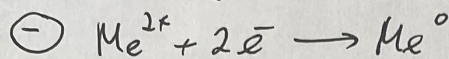
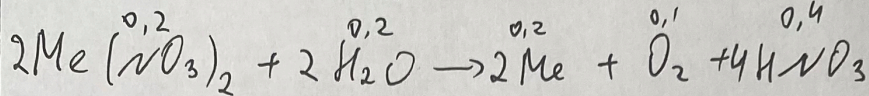
$I = 5 \text{ А}$

$\tau = 62,26 \text{ мин}$

$\eta = \frac{1}{3}$

$m_{\text{на катоде}} = 41,4 \text{ г}$

$\tau = 62,26 \text{ мин} = 23160 \text{ сек}$



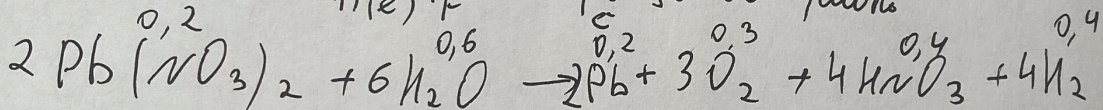
$\tau_{\text{на Pb}} = \tau \cdot \eta = 23160 \text{ с} \cdot \frac{1}{3} = 7720 \text{ с}$

$\nu(\text{Pb}) = \frac{I \cdot \tau}{n(e) \cdot F} = \frac{5 \text{ А} \cdot 7720 \text{ с}}{2 \cdot 96500 \text{ Кл/моль}} = 0,2 \text{ моль}$

$M = \frac{m}{\nu} = \frac{41,4 \text{ г}}{0,2 \text{ моль}} = 207 \Rightarrow \text{Pb моль Pb}(\text{NO}_3)_2$

$\tau_{\text{на H}_2\text{O}} = 23160 \text{ с} - 7720 \text{ с} = 15440 \text{ с}$

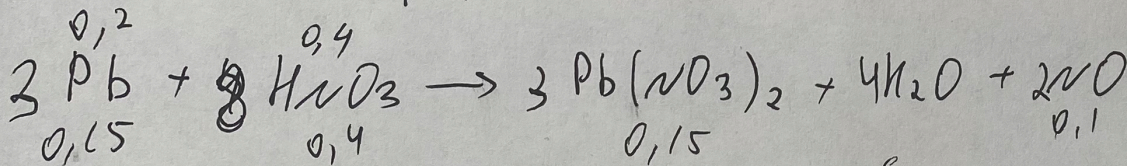
$\nu(\text{O}_2) = \frac{I \cdot \tau}{n(e) \cdot F} = \frac{5 \text{ А} \cdot 15440 \text{ с}}{4 \cdot 96500 \text{ Кл/моль}} = 0,2 \text{ моль}$



В результате после электролиза $\text{HNO}_3 - 0,4 \text{ моль} \rightarrow 25,2 \text{ г}$

$m_{\text{р-ра после}} = 200 \text{ г} - m(\text{H}_2) - m(\text{O}_2) - m(\text{Pb}) = 200 \text{ г} - 0,8 \text{ г} - 3,6 \text{ г} - 41,4 \text{ г} = 148,2 \text{ г}$

$\omega_2(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{m_{\text{р-ра}}} = \frac{25,2 \text{ г}}{148,2 \text{ г}} = 0,17 \text{ (17\%)}$

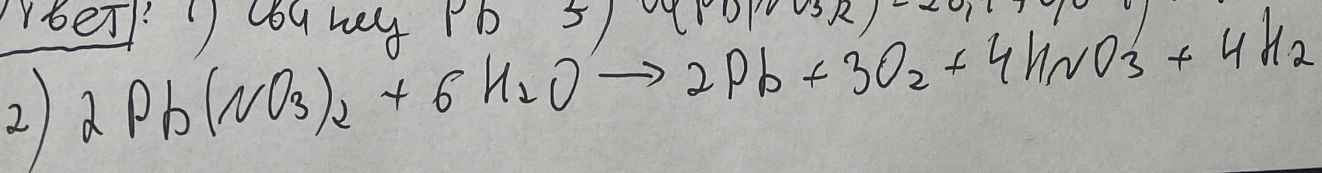


$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 - 0,15 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 49,65 \text{ г}$

$m_{\text{р-ра после реакции}} = 148,2 \text{ г} + m(\text{Pb}) - m(\text{NO}) = 148,2 \text{ г} + 3,05 \text{ г} - 3 \text{ г} = 176,25 \text{ г}$

$\omega_1(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = \frac{49,65 \text{ г}}{176,25 \text{ г}} = 0,2817 \text{ (28,17\%)}$

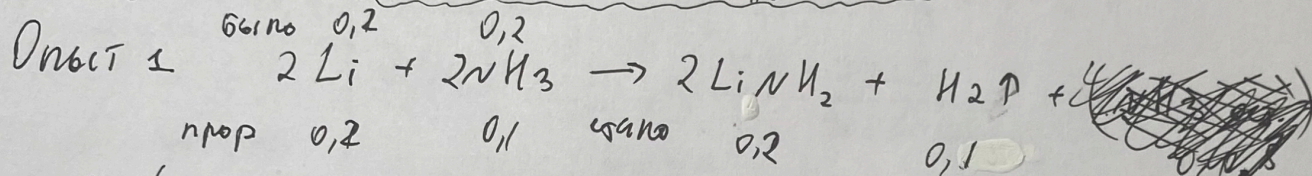
Ответ: 1) свинец Pb 3) $\omega(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 28,17\%$ 4) $\omega(\text{HNO}_3) = 17\%$



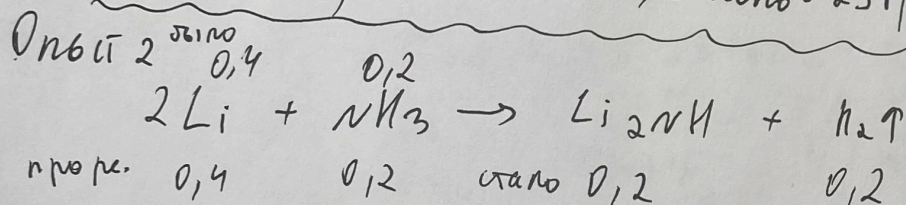
Задача 3

Решение

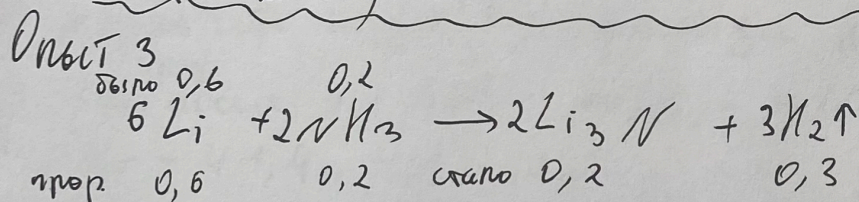
Опыт	1	2	3	4	5	
$m(\text{Li}), \text{г}$	1,4	2,8	4,2	5,6	8,4	$V(\text{NH}_3) = 4480 \text{ мл}$
$V(\text{Li}), \text{моль}$	0,2	0,4	0,6	0,8	1,2	$V(\text{NH}_3) = 0,2 \text{ моль}$
$V \text{ газа, мл}$	2240	4480	6720	4480	0	
$V \text{ газа}$	0,1	0,2	0,3	0,2	0	
$m \text{ тв. прог. г}$	4,6	5,8	7	8,6	11,8	



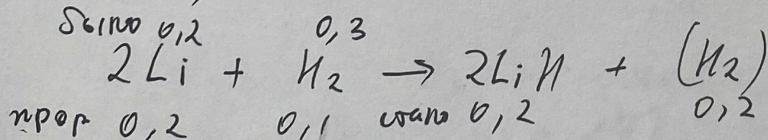
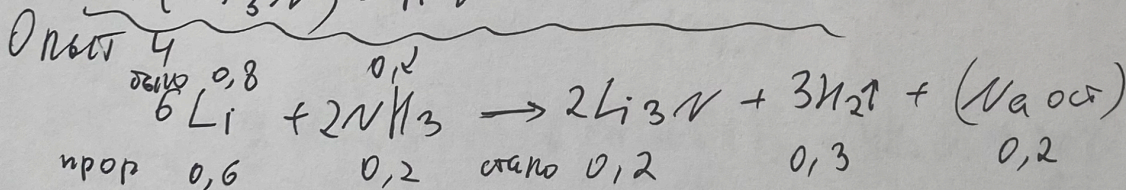
$$m(\text{LiNH}_2) = V \cdot M = 0,2 \text{ моль} \cdot 23 \text{ г/моль} = 4,6 \text{ г}$$



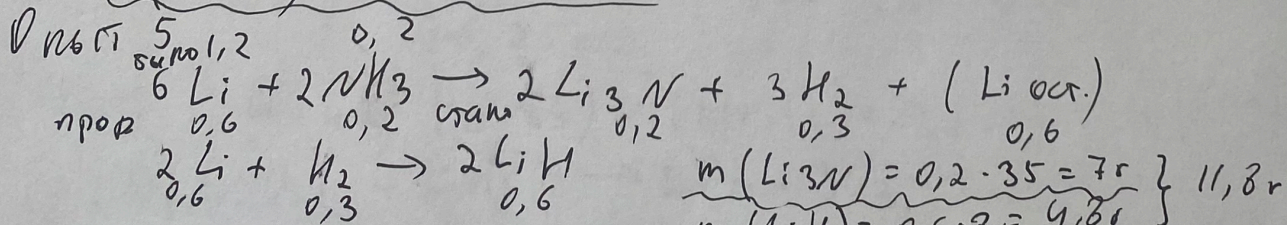
$$m(\text{Li}_2\text{NH}) = V \cdot M = 0,2 \text{ моль} \cdot 29 \text{ г/моль} = 5,8 \text{ г}$$



$$m(\text{Li}_3\text{N}) = M \cdot V = 35 \cdot 0,2 = 7 \text{ г}$$



$$\left. \begin{aligned} m(\text{Li}_3\text{N}) &= 0,2 \cdot 35 = 7 \text{ г} \\ m(\text{LiH}) &= 0,2 \cdot 8 = 1,6 \text{ г} \end{aligned} \right\} 8,6 \text{ г}$$



Ответ: $m_2(\text{Li}_2\text{NH}) = 5,8 \text{ г}$; $m_3(\text{Li}_3\text{N}) = 7 \text{ г}$; $m_4(\text{Li}_3\text{N}) = 7 \text{ г}$; $m_4(\text{LiH}) = 1,6 \text{ г}$; $m_5(\text{Li}_3\text{N}) = 7 \text{ г}$; $m_5(\text{LiH}) = 4,8 \text{ г}$

2

Часть 2

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

Шифр: **21301161**

ID профиля: **252344**

Вариант 2

Задача 4

микроверк

химии, 10 кл

$$m(A) = 12,07 \text{ г}$$

$$m(B) = 27,2 \text{ г}$$

$$D(C) = 3,98$$

$$m(Mg) = 12 \text{ г}$$

$$m(C_2H_5Br) = 54,5 \text{ г}$$

$$V(C_2H_5-O-C_2H_5) = 100 \text{ мл}$$

$$m(\text{кетон}) = 43 \text{ г}$$

$$V(HCl) = 150 \text{ мл}$$

$$\omega(HCl) = 15\%$$

$$\eta_1 = 85\% - \text{в-во E}$$

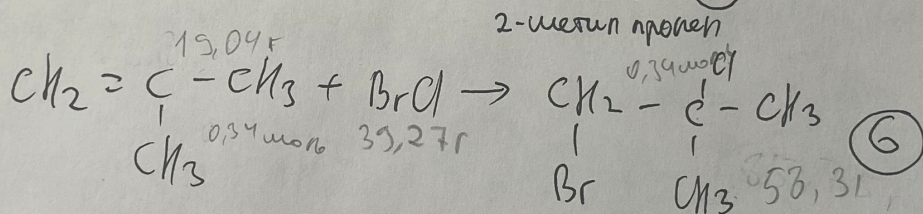
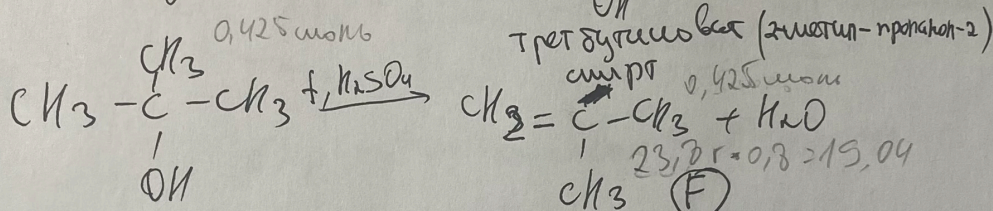
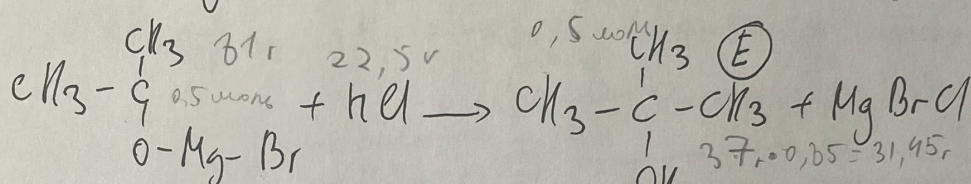
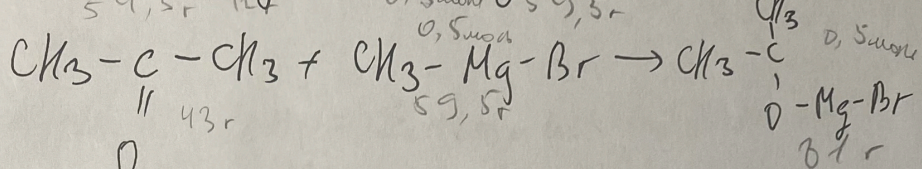
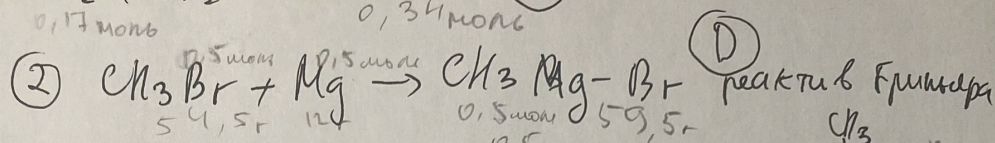
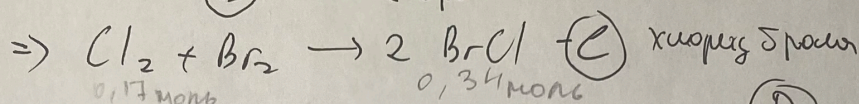
$$V(H_2SO_4) = 150 \text{ мл}$$

$$\omega(H_2SO_4) = 30\%$$

$$\eta_2 = 80\% - \text{в-во F}$$

$$\textcircled{1} \text{ в-во } \textcircled{A} - Cl_2 \text{ хлор } M(C) = D(C) \cdot M_{\text{вещества}} =$$

$$\text{в-во } \textcircled{B} - Br_2 \text{ бром } = 3,98 \cdot 29 \text{ г/моль} = 115,5 \text{ г/моль}$$



$$m(G) = 58,31 \text{ г}$$

1-бром-2-метил-2-хлорпропан

Ответ: 1) A - Cl_2 ; B - Br_2 ; C - $BrCl$; D - реактив Фриделя;

E - 2-метилпропанол-2; F - 2-метилпропен; G - 1-бром-2-метил-2-хлорпропан.

$$2) m(G) = 58,31 \text{ г}$$

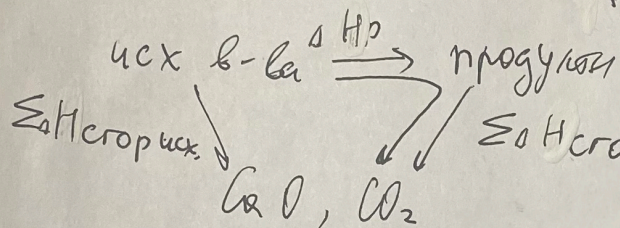
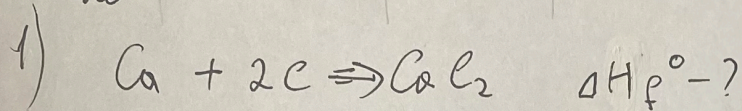
1

Задача 6

Задача

Химия, 10 кл

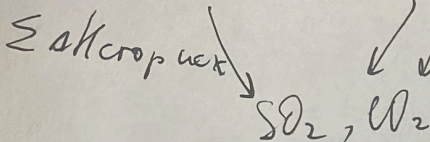
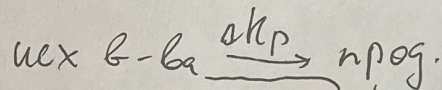
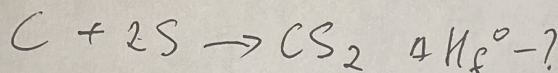
в-во	S	C	Ca	CaCl ₂	CS ₂
$\Delta H_{\text{сгор}}$ $\frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$	-297	-394	-636	-1361	-1076



$$\Delta H_f^\circ = \sum \Delta H_{\text{сгор}} \text{исх} - \sum \Delta H_{\text{сгор}} \text{пр.}$$

$$\Delta H_f^\circ = -636 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \cdot 1 \text{ моль} - 394 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \cdot 2 \text{ моль} + 1361 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \cdot 1 \text{ моль} = -63 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$\text{CaC}_2: \Delta H_f^\circ = \frac{\Delta H_f^\circ}{1} = -63 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}; \text{экзотермическая}$$

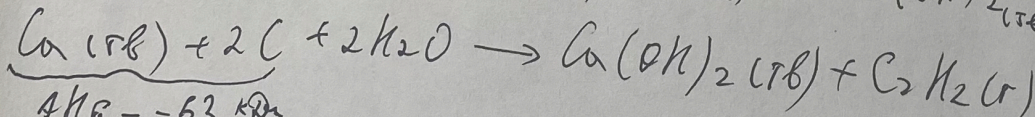
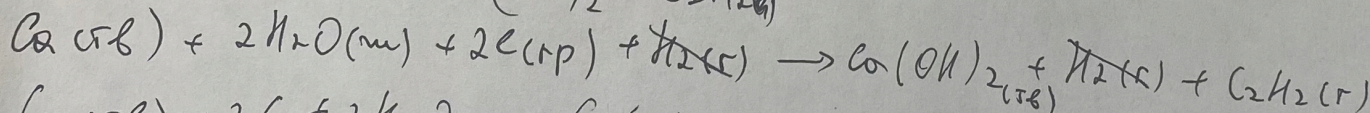
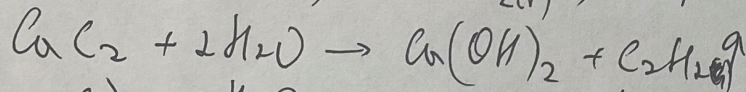
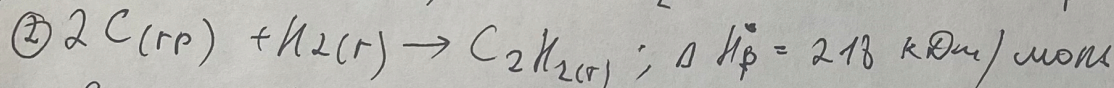
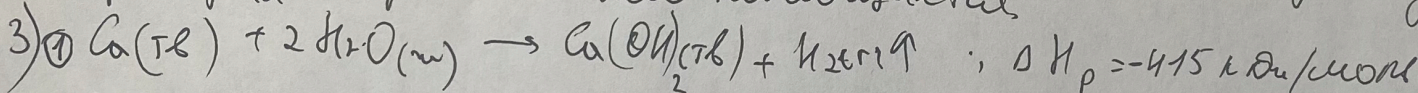


$$\Delta H_f^\circ = \sum \Delta H_{\text{сгор}} \text{исх} - \sum \Delta H_{\text{сгор}} \text{пр.}$$

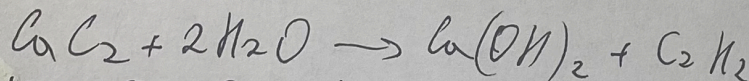
$$\Delta H_f^\circ = -297 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \cdot 2 \text{ моль} - 394 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \cdot 1 \text{ моль} + 1076 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \cdot 1 \text{ моль} = 88 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

$$\text{CS}_2: \Delta H_f^\circ = \frac{\Delta H_f^\circ}{1} = 88 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}; \text{эндотермическая}$$

2) Более термодинамически устойчивы и быстрее сероуглерод т.к. в реакции сгорание теплот выделяется.



$$\Delta H_f^\circ = -63 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$



$$\Delta H_f^\circ = ① + ② + \Delta H_f^\circ(\text{CaC}_2) = -415 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} + 218 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} - 63 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} = -260 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

4) Это происходит из-за того, что карбиды менее термодинамически устойчивы $\Rightarrow$ выделение 260 кДж/моль

Ответ: 1) $\Delta H_f^\circ(\text{CaC}_2) = -63 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \Rightarrow \text{экзотермическая}$ $\Delta H_f^\circ(\text{CS}_2) = 88 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \Rightarrow \text{эндотермическая}$

3) $\Delta H_f^\circ = -260 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}} \Rightarrow \text{экзотермическая}$

2