

ШИФР

а24

(заполняется ответственным секретарем приемной комиссии)

Письменная работа

Межрегиональная олимпиада школьников БУДУЩИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ-БУДУЩЕЕ НАУКИ

по химия в 11 классе
(наименование общеобразовательного предмета)

Фамилия И.О. участника Чабунин Сергей Олегович

П

9	6		1	0		2	0	0	4
---	---	--	---	---	--	---	---	---	---

ШИФР

924

(заполняется сотрудником секретариата)

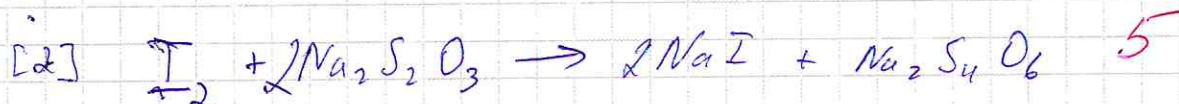
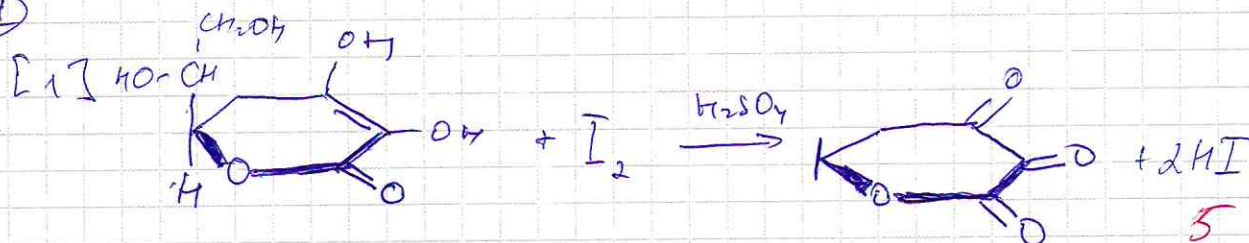
Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов
25	25	25	4	79

Заполняется проверяющим!

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задача 11-1

①



②

Рассчитаем остаток I_2 :

$$n(\text{I}_2)_{\text{ост}} = 2 \frac{C(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \cdot V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)}{2} = \frac{9 \cdot 10^{-3} \text{ л} \cdot 0,1 \text{ моль/л}}{2} =$$

$$= 0,00045 = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$n(\text{I}_2)_{\text{сум}} = C(\text{I}_2) \cdot V(\text{I}_2) = 20 \cdot 10^{-3} \text{ л} \cdot 0,05 \text{ моль/л} =$$

$$= 10^{-3} \text{ моль}$$

$$n(\text{I}_2)_{\text{происл.}} = n(\text{I}_2)_{\text{сум}} - n(\text{I}_2)_{\text{ост}} = 10^{-3} \text{ моль} - 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ моль} =$$

$$= 0,00055 = 5,5 \cdot 10^{-4} \text{ моль}$$

$$n(\text{аскорбиг. кислоты}) = \frac{n(\text{I}_2)_{\text{происл.}} \cdot V_{\text{найд.}}}{V_{\text{анал.}}} =$$

$$= \frac{5,5 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \cdot 0,1 \text{ л}}{0,01 \text{ л}} = 5,5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

Итого таблички было 2, но разделили на 2.

4/10

Задача 11-1 продолжение

Найти массу аскорб. и-та в 1 таблетке!

$$m(\text{аскорб. и-та}) = \frac{n(\text{Аи и-та в пиде})}{2} \cdot M(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6) =$$
$$= \frac{5,5 \cdot 10^{-3}}{2} \text{ моль} \cdot 176 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,484 \text{ г} =$$
$$= 484 \text{ мг.}$$

Столько в одной таблетке „Витамино С“

③ Рассчитаем массу мандаринов:

~~в 1 г~~ в 1 г 0,22 мг аскорбиновой и-ты

$$m(\text{мандар.})_{\text{чистая}} = \frac{75 \text{ мг}}{0,22 \text{ мг}} = 340,9 \text{ г мандаринов.}$$

$$m(\text{мандаринов на практике}) = \frac{m_{\text{чистая}}}{0,26} = \frac{340,92}{0,26} =$$

$$= 460,6757 \text{ г}$$

Столько мандаринов нужно взять.

25

2/10

Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Сумма баллов

Заполняется проверяющим!

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задание 11-2

① ~~Известно~~ M - массовая доля некоторого элемента составляет 12,5%, а это значит $M(O)$ у элемента мал.

Допустим это X, Y, Z - это соединения водорода (H).

При этом ~~X, Y, Z~~ Y, Z ~~не зависят~~ их смеси не зависят от парциального давления.

$$\rho \approx \varphi \cdot \rho \Rightarrow \rho \sim \varphi$$

$$\rho = \frac{m}{V}; \text{ отсюда } \rho \sim m \sim M_{\text{ср}}$$

$M_{\text{ср}} = \varphi_1 \cdot M_1 + \varphi_2 \cdot M_2$ и если плотность не зависит от парциального давления, то значит, что молярная масса смеси не зависит от φ_1 и φ_2 , т.е.

Молярные массы Y и Z равны

$$M(Y) = M(Z)$$

(9/10)

(Продолжение 11-2)

Тогда $w(H) = 12,5\%$

Следя по $M(X) = \frac{1}{0,125} = 8 \text{ г/моль}$

и очевидно (то что X - твердое вещество)

очевидно, что $[X - LiH - \text{идрид лития}]$

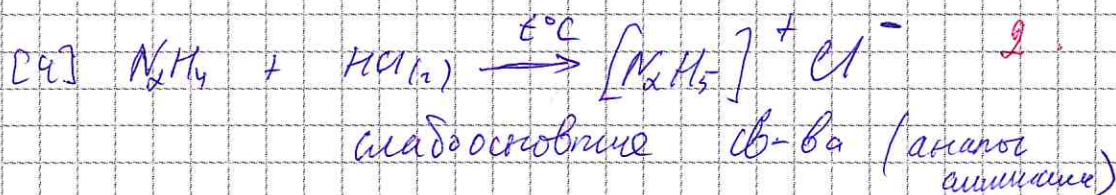
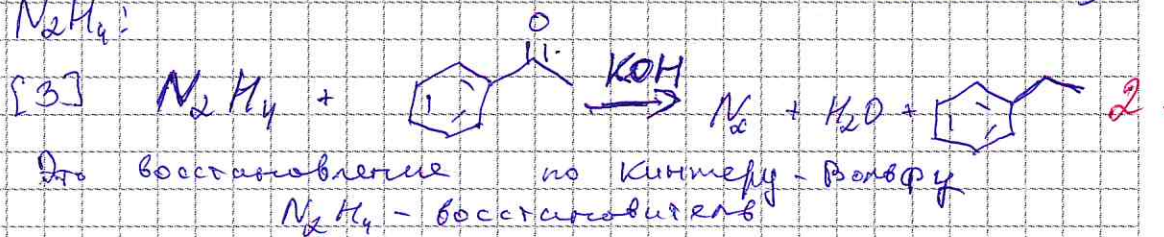
Если $\frac{4 \cdot w(H)}{M(Y)} = 0,125$, то $M(Y) = M(Z) = 28 \text{ г/моль}$

По описанию подходит $[Y - N_2H_4 - \text{гидразин}]$

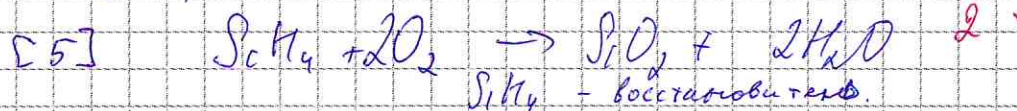
По описанию подходит $[Z - SiH_4 - \text{силан}]$



$Y - N_2H_4$:



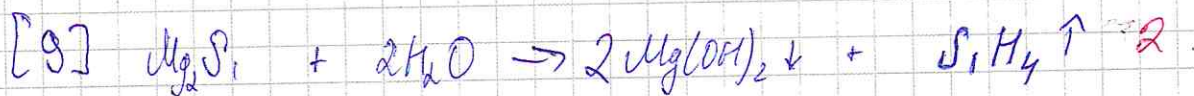
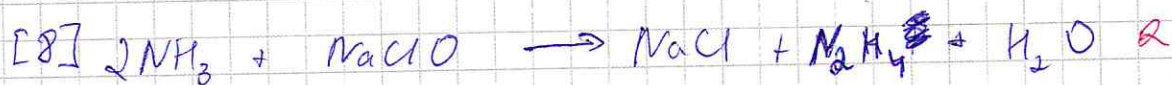
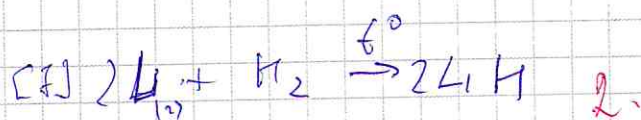
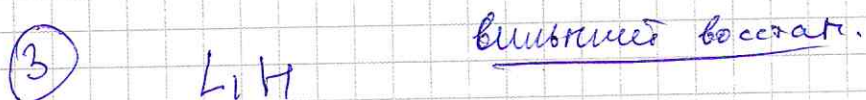
$Z - SiH_4$



4/10

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Продолжение 12-2



25

5/10

Задача 11-3

Из предложенных нам продуктов
продуктов типа восстановления А,
предположим, что А - $C_5H_6O_2$

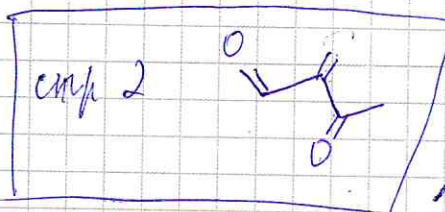
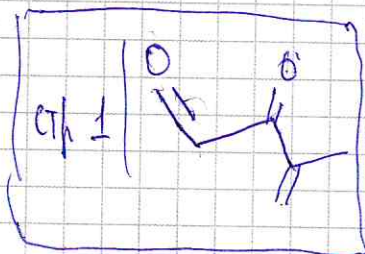
$$w(H) = \frac{6}{98} = 0,06122$$

$$w(C) = \frac{90}{98} = 0,9122$$

Сравнив эти две величины
получим, что они как раз отличаются
на один порядок (в 10 раз)

Значит $A - C_5H_6O_2$

Под данную формулу по описанию
в-ва подходит 3 структуры:

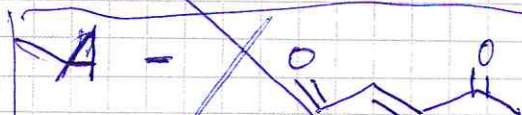


Но ~~у стр 1 и 2~~ есть трудности в полимер-
зации. ~~А стр 3~~ идеально подходит, т.к
π-связи в ней наименьше, при
полимер. она должна остаться.
Структура ~~1~~ предпочтительнее

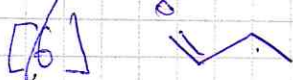
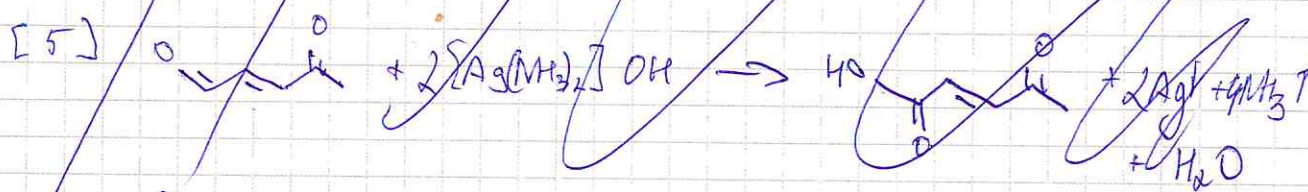
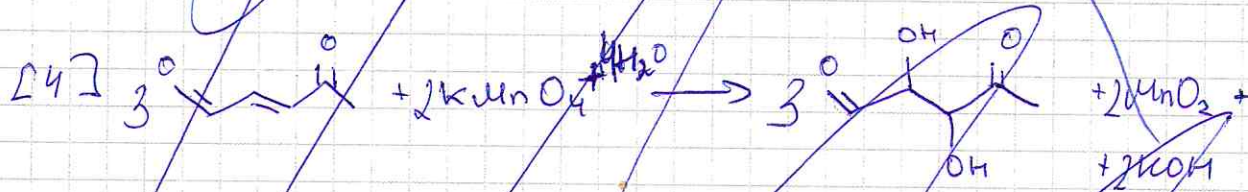
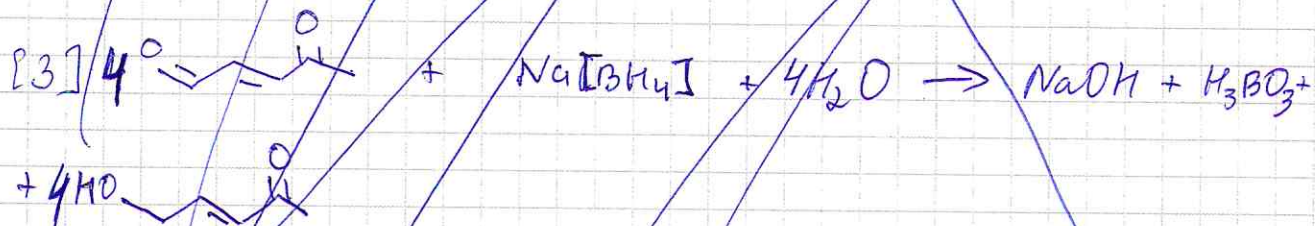
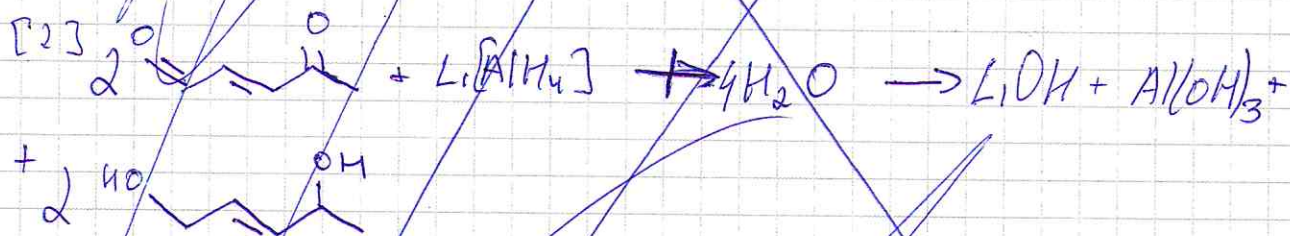
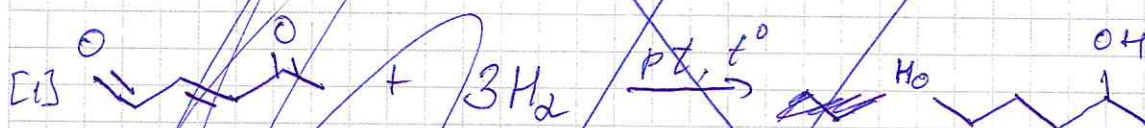
6/10

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задача 11-3 продолжение

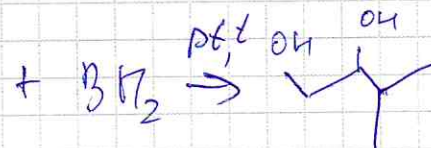
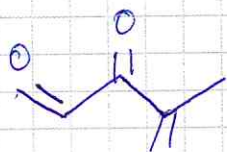
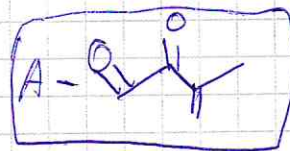


Реагенты:



7/10

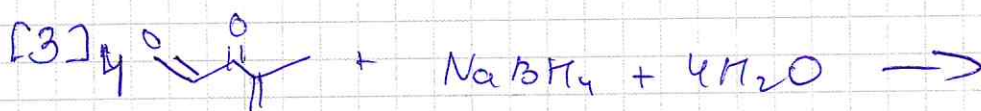
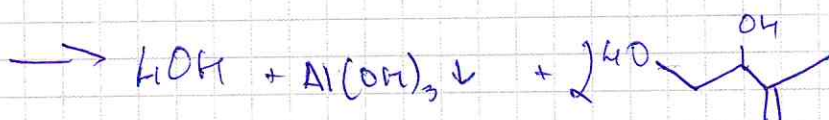
Задача 11-3 итоговое



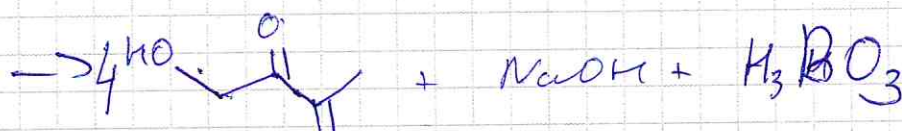
3



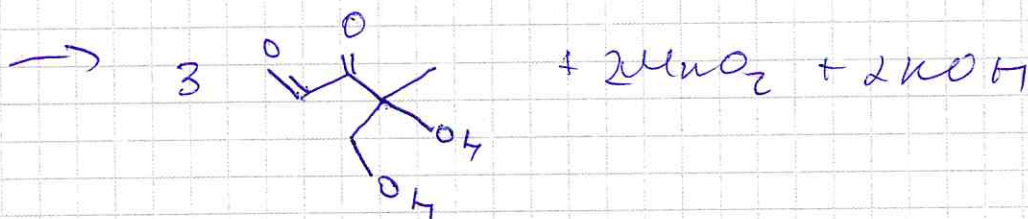
3



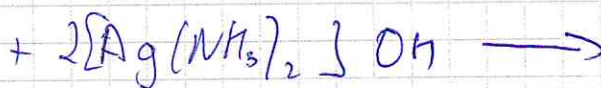
3



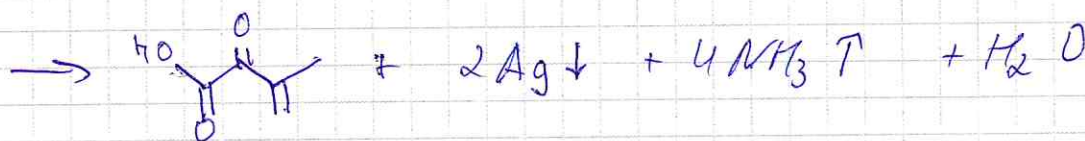
3



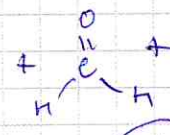
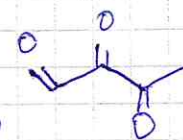
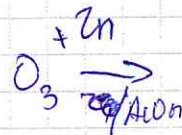
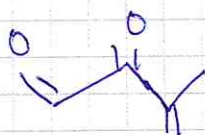
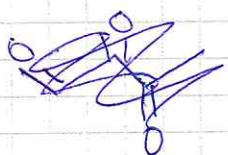
[5]



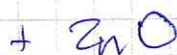
3



[6]



3

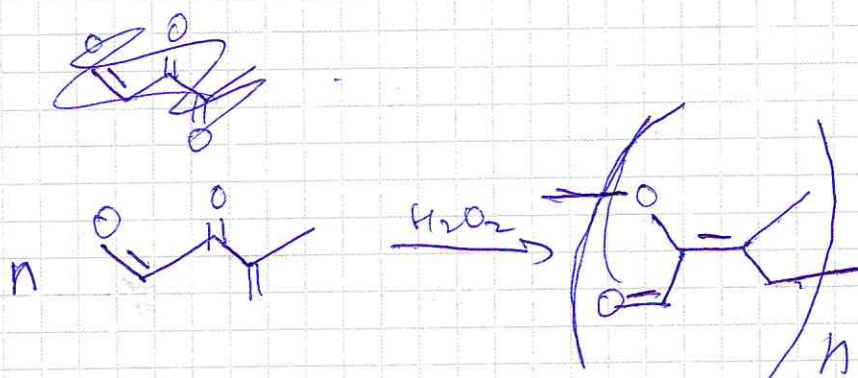


(8/10)

Фамилию, имя, отчество **не** писать! Лист **не** подписывать! Все листы вложить в папку «Письменная работа»!

Задача 11-3 продолжение

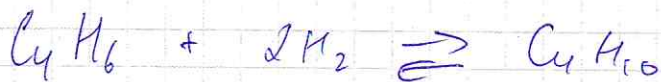
[4]



спир 1 предпочтительней из-за более
 удобного расположения заместителей
 в поперечном (стерически выгоднее).

9/10

Задача 11 - 4



2

Допустим у нас $V = 1$

$$\text{Тогда } V_{\text{исх}}(C_4H_6) = 0,25$$

$$V_{\text{исх}}(H_2) = 0,75$$

$$\text{Найдём } V_{\text{испропан}}(C_4H_6) = 0,25 \cdot \cancel{0,28571} = 0,0714275$$

$$V_{\text{испропан}}(C_4H_6) = 0,1785725$$

$$V_{\text{испропан}}(H_2) = 1 \cdot (1 - 0,28571) = 0,71429 =$$

$$V(H_2) = 0,71429 - 0,0714275 = 0,6428625$$

$$\varphi(H_2) = \frac{0,6428625}{0,71429} = 0,9000021 = 90,0\%$$

$$\varphi(C_4H_6) = \frac{0,0714275}{0,71429} = 0,1 = 10\%$$

$$\varphi = x$$

$$x(H_2) = 90\%$$

$$x(C_4H_6) = 10\%$$

Еще будет 10%
и будет 15%

10/10
4