



98-42-59-66
(44.5)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

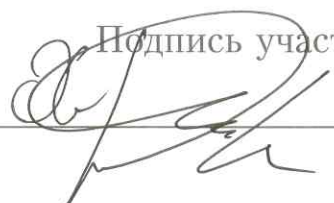
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Физике
профиль олимпиады

Пермякова Михаила Алексеевича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

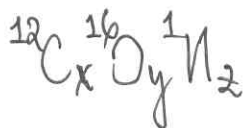
Дата
«02» марта 2025 года

Подпись участника


Чистовик

$\sqrt{1}$

Фен / Логический



$$N_e = 40; \quad N_{p^+} = N_{e^-} = 40$$

$$N_H = 34$$

	p^+	n^0
C	6	6
O	8	8
H	1	0

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
6	6	10	10	14	18	18	13	95

$$M = 40 + 34 = 74 \text{ н.моль}$$

разница в N_{p^+} и N_{n^0} — это кол-во H^+ в соединении.

$$40 - 34 = 6$$

95

формула $\text{C}_x\text{O}_y\text{H}_z$

пусть $y = 1$, тогда

$$12x + 16 + 6 = 74$$

$$12x = 52; \quad 52 : 12$$

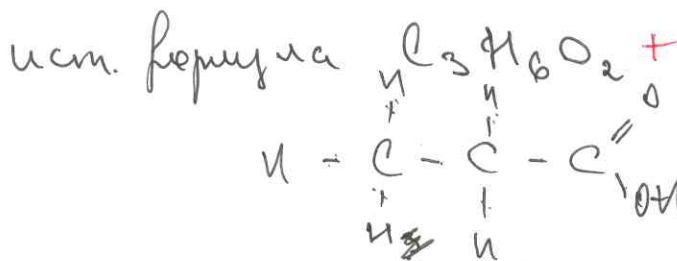
не подходит

$y = 2$, тогда

$$12x + 16 \cdot 2 + 6 = 74$$

$$12x = 36$$

$$x = 3$$



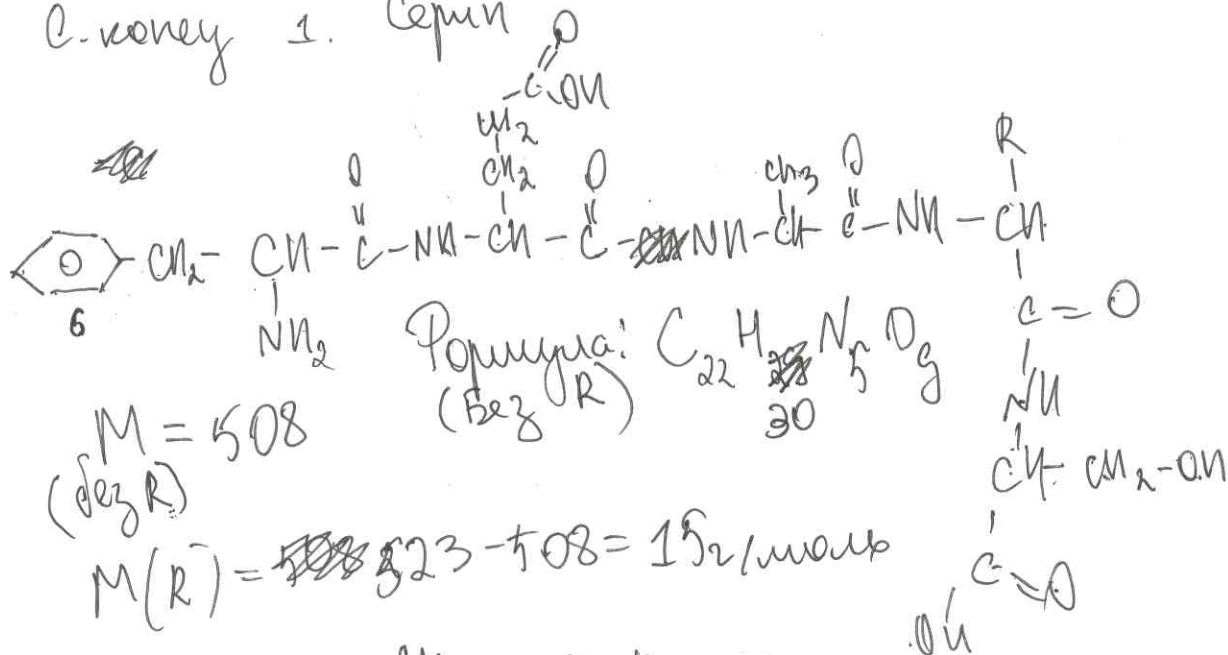
пропионовая к-та

$$N_e(\text{св}) = 22$$

$\sqrt{3}$

N-концы 1. фенилаланин 2. глутамин
3. аланин и ? к-та

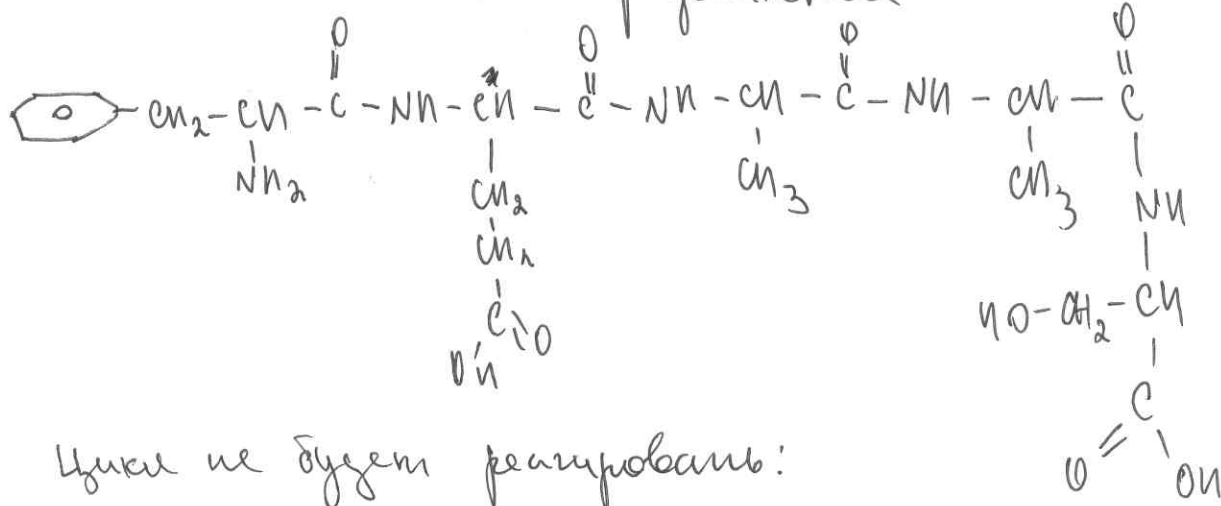
Q. money 1. Серпін


$$M(R) = 508 \text{ g} - 323 \text{ g} = 185 \text{ g}$$

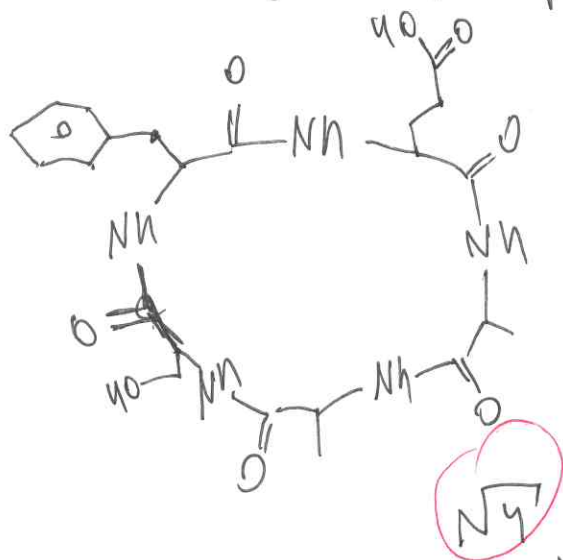
Р-группа $\text{CH}_3 \Rightarrow$ 4 атомов
к-ма

Two authors

№3 прохождение



Циклы не будут реагировать:



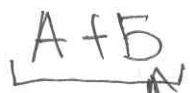
$$W_2 = 0,069$$



~~$$m(\text{ultragaz}) = 20 + 64 \cdot 0,23 = 56 \cdot 0,23 = 29,842$$~~

$$n(2\log_2 y) = 10 + 64 \cdot 0,25 - 56 \cdot 0,25 = 22,2$$

Умножение

~~№5~~

инертный

$$g = 1,536 \text{ г/л}$$

$$p = 101,3$$

$$T = 30 + 273 = 303 \text{ K}$$

$$g_2 = 1,609 \text{ г/л}$$

$$y(A) = 0,2$$

$$y(B) = 0,8$$

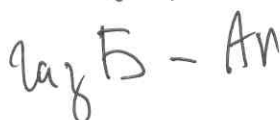
$$V_{\text{обг}} = 1,243 \text{ л}$$

1)

$$pV = \Delta RT; M = \frac{pRT}{p}$$

$$M_{\text{ср}} = \frac{1,536 \cdot 8,314 \cdot 303}{101,3} = 38,2 \text{ г/моль}$$

$$M(B) = \frac{1,609 \cdot 8,314 \cdot 303}{101,3} = 40 \text{ г/моль}$$



+

после реакции
умно 20% $\Rightarrow$ 80% - инертный газ

$$M_{\text{ср}} = y(A)M(A) + y(B) \cdot M(B)$$

$$38,2 = 0,2x + 0,8 \cdot 40$$

$$x = 31 \text{ г/моль}$$



+

$$2) pV = \Delta RT; \Delta = \frac{pV}{RT}$$

$$\Delta(A) = \frac{101,3 \cdot 1,243 \cdot 0,2}{8,314 \cdot 303} = 0,01 \text{ моль}$$

$$\Delta(\text{HCl}) = 0,25 \cdot 0,12 = 0,03 \text{ моль}$$

в р-ре: 0,1 моль $[\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Cl}$ и 0,02 моль HCl

$$C([\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Cl}) = \frac{0,01}{0,125} = 0,08 \text{ M}$$

$$C(\text{HCl}) = \frac{0,02}{0,25} = 0,08 \text{ M}$$

+

Именовик

№6

$$m = 3.122$$

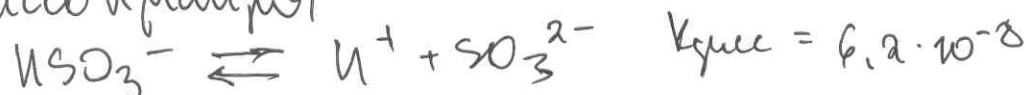
$$V = 1\text{ л}$$

Растворение:



Процессы:

1) Диссоциация



2) Гидролиз



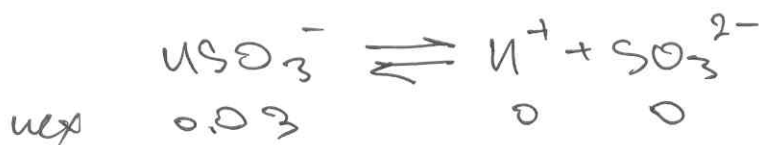
$$K_{\text{гидс}} = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3][\text{OH}^-]}{[\text{HSO}_3^-]} = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3]K_w}{[\text{HSO}_3^-][\text{H}^+]} = \frac{K_w}{K_{\text{дисс}}(\text{H}_2\text{SO}_3)}$$

$$K_{\text{гидс}} = \frac{10^{-14}}{1.4 \cdot 10^{-2}} = 7.14 \cdot 10^{-12}$$

$K_{\text{дисс}} \gg K_{\text{гидс}} \Rightarrow$ Опр. процесс — диссоциация
~~средн~~ кислая ~~среда~~

Расчет pH^+ :

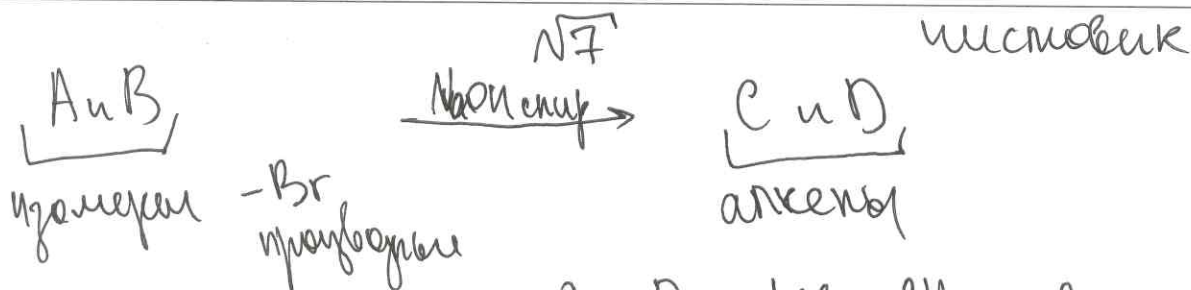
$$C(\text{HSO}_3^-) = \frac{3.12}{10\text{ л}} = 0.03\text{ М}$$



$$K = \frac{x^2}{0.03 - x} = 6.2 \cdot 10^{-8} \quad x = 4.3 \cdot 10^{-5}$$

$$[\text{H}^+] = 4.3 \cdot 10^{-5} \quad \text{pH}^+ = 4.37$$

+



$m = 1,6 \text{ г}$

$V = 900 \text{ мл}$

$C(\text{KMnO}_4) = 0,2 \text{ М}$



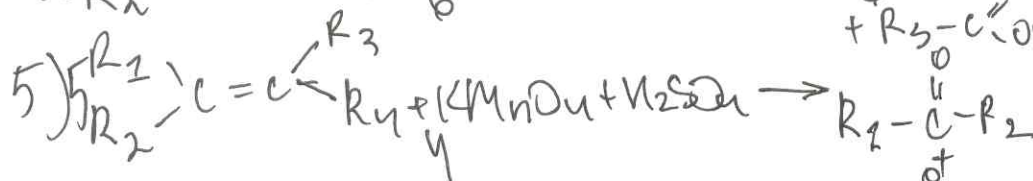
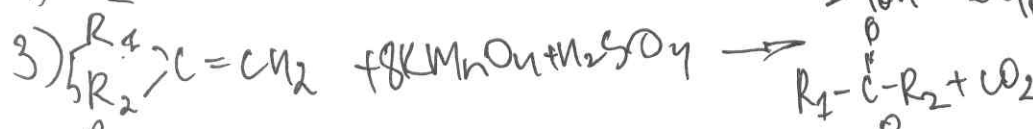
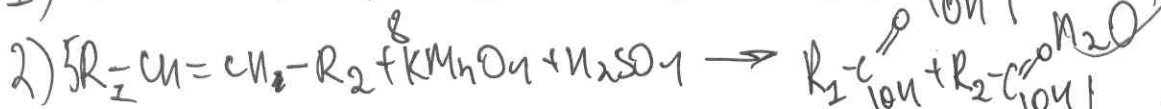
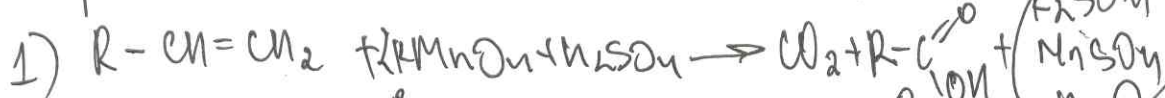
так как у них

нет изомеров

или возможных

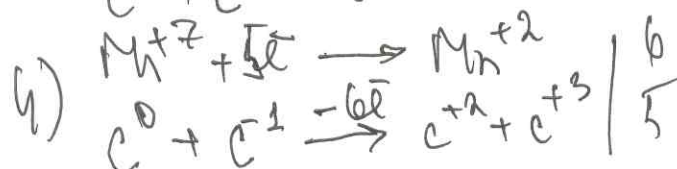
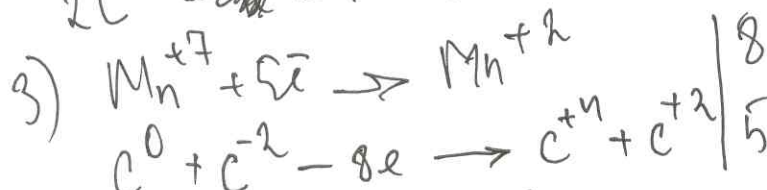
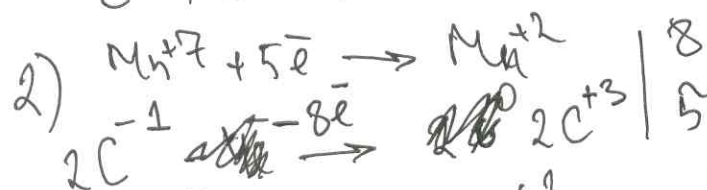
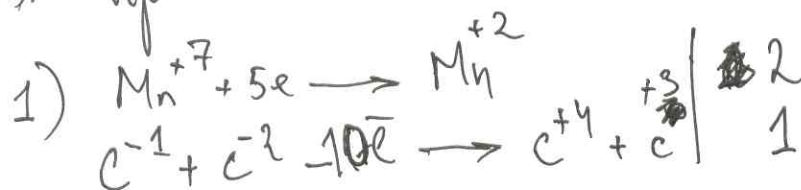
алкенов C_4H_8

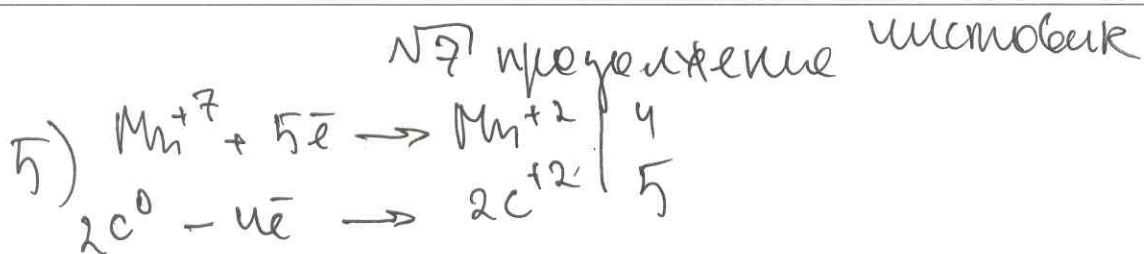
Варианты окислений:



по количеству атомов углерода

Электронные балансы:





$$\Delta(KMnO_4) = 0,2 \cdot 0,16 = 0,032 \text{ моль}$$

Δ ~~акенов~~ акенов:

$$1) \frac{0,032}{2} = 0,016 \text{ моль}$$

$$2) \frac{0,032}{3} \cdot 5 = 0,02 \text{ моль}$$

$$3) \frac{0,032}{8} \cdot 5 = 0,02 \text{ моль}$$

$$4) \frac{0,032}{6} \cdot 5 = 0,027 \text{ моль}$$

$$5) \frac{0,032}{4} \cdot 5 = 0,04 \text{ моль}$$

М акенов:

$$1) \frac{1,64}{0,016} = 102,5 \text{ г/моль} - \text{не подходит}$$

тк гребное

$$2) \frac{1,64}{0,02} = 82 \text{ г/моль} - \text{подходит}$$

$$3) \frac{1,64}{0,02} = 82 \text{ г/моль} - \text{подходит}$$

$$4) \frac{1,64}{0,027} = 60,77 - \text{гребное} \Rightarrow \text{не подходит}$$

$$5) \frac{1,64}{0,04} = 41 - \text{не чёт} \Rightarrow \text{не подходит}$$

подходит только 2 и 3 $\Rightarrow$

это два нужных номера

$$14n = 82; 82 \div 14 \Rightarrow \text{акен циклич.}$$

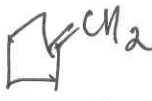
$$C_n H_{2n-2}; 14n - 2 = 82; 14n = 84$$

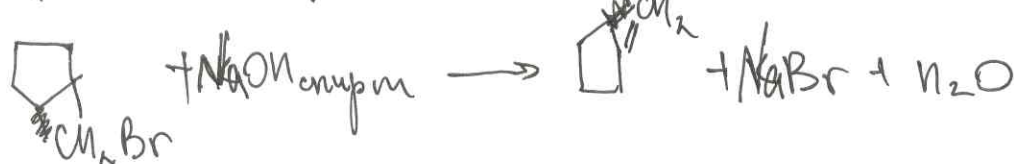
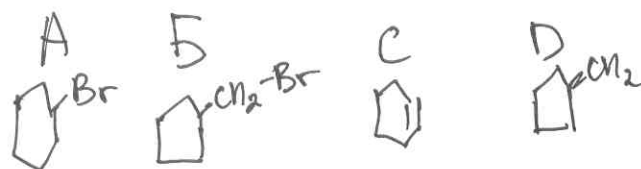
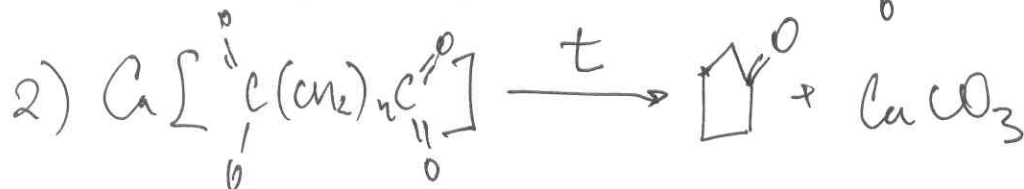
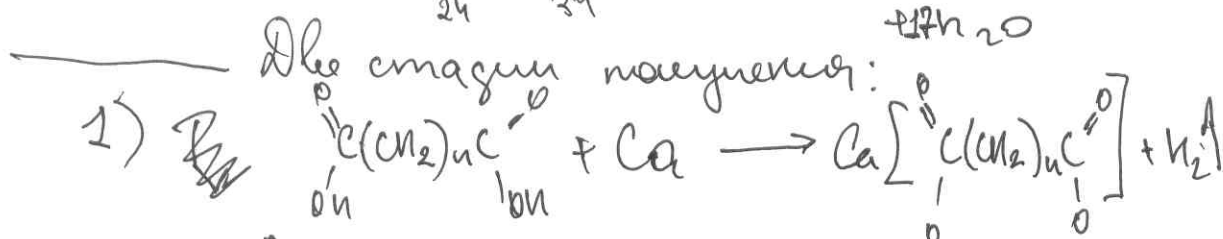
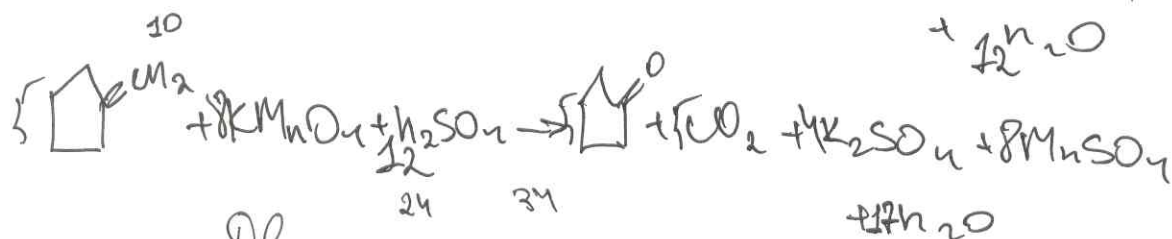
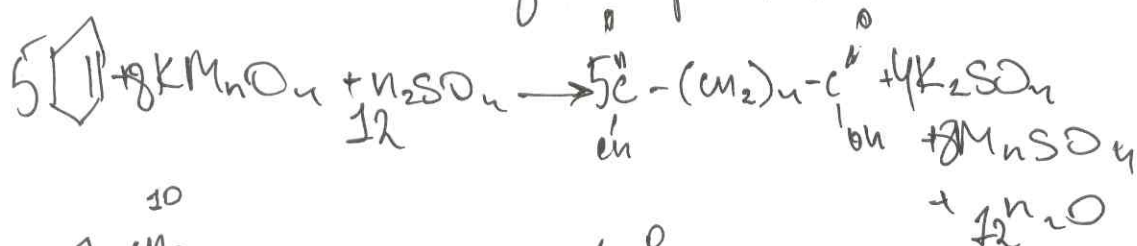
$$n = 6$$

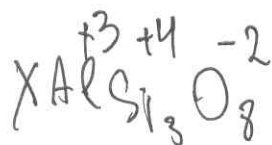
шстовик

√7 произведение

~~Две~~ $n=6$, тогда ани - ~~бензол~~ 

+ его изомер  CH_2

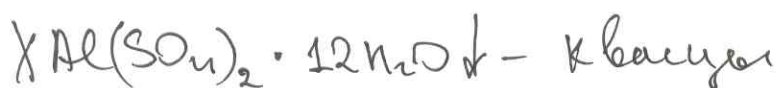
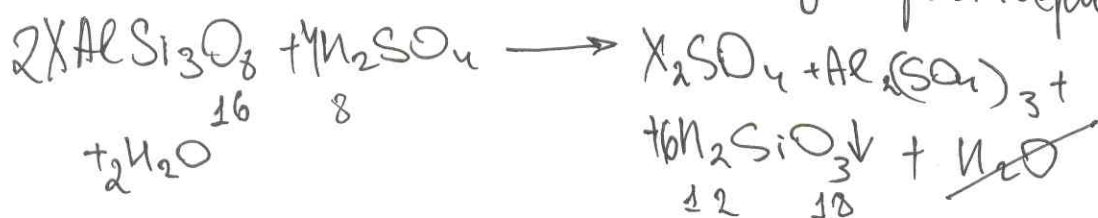




N8

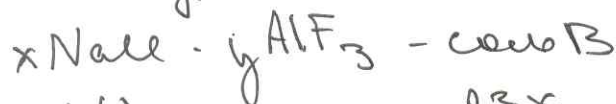
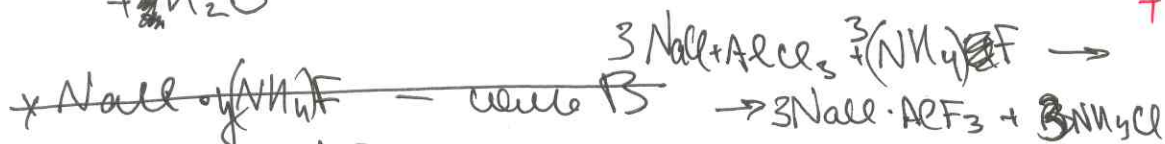
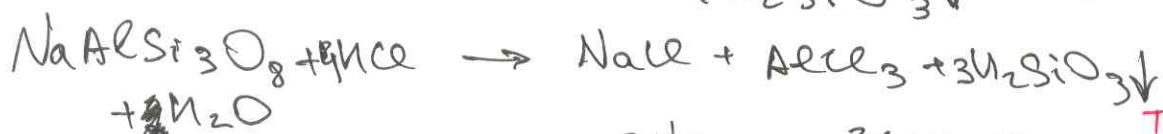
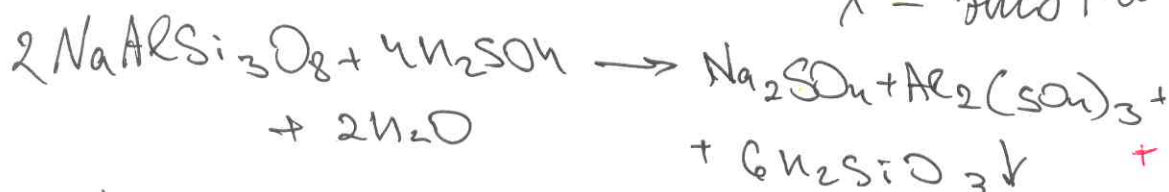
числовик

$$+3 + 12 - 16 = -1 \Rightarrow X^{+1} - \text{мелкий}$$

(осадки металлов
растворимы)

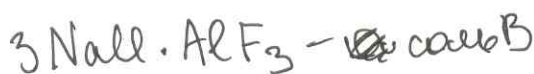
$$\frac{X}{X + 27 + 96 \cdot 2 + 12 \cdot 18} = 0,0502 \quad X = 23 \text{ число}$$

X - это Na

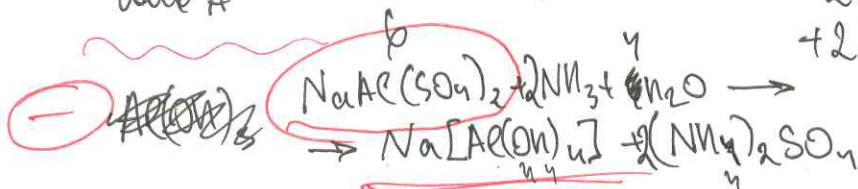
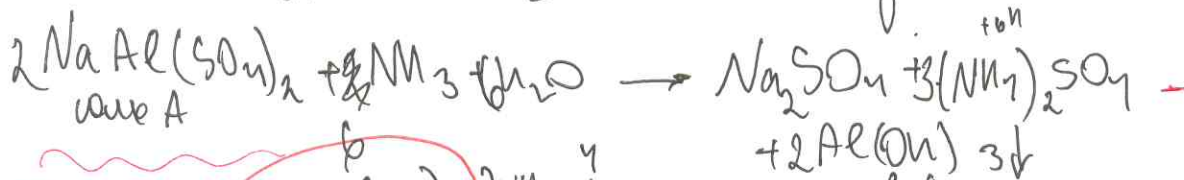


$$\frac{m(Na)}{m(Al)} = 2,555 ; \quad \frac{23x}{27y} = 2,555 \quad x = 3y \Rightarrow$$

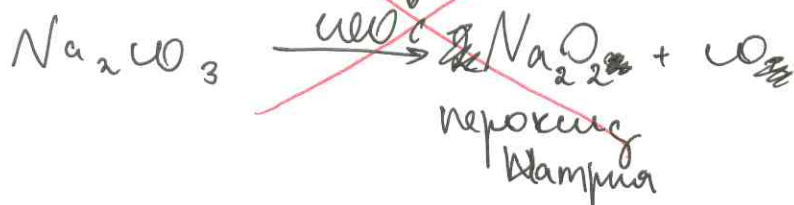
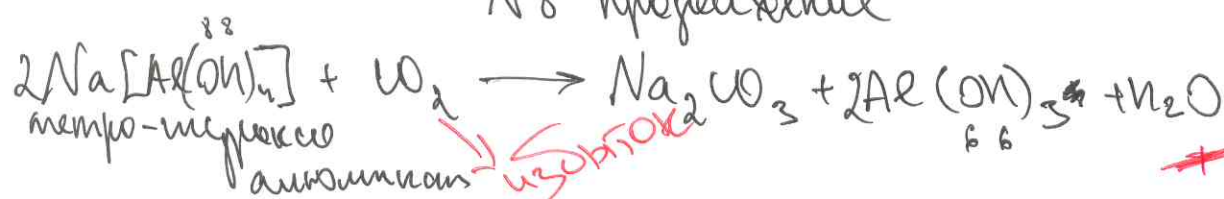
Отношение 3 к 1



$$\frac{x}{y} = \frac{3}{1}$$



№8 упражнение



Чистовик

