



+ 1 мес. Prof

Denkoff

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Химии
профиль олимпиады

Вяленко Михаил Юльевич
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«02» марта 2025 года

Подпись участника
Ильин

65-23-65-79

(44,15)

числовик.

$$K_{\text{гидр}} = \frac{[OH^-] [H_2SO_3]}{[HSO_3^-]} = \frac{K_a}{K_1}$$

мат. баланс: $[SO_3^{2-}] + [HSO_3^-] + [H_2SO_3] = 0,03$

$$K_2 = \frac{[H^+] \cdot [SO_3^{2-}]}{[HSO_3^-]}$$

97

подставим K_2 на $K_{\text{гидр}}$ и получим:

$$\frac{[H^+] \cdot [SO_3^{2-}]}{[OH^-] \cdot [H_2SO_3]} = \frac{K_2}{K_{\text{гидр}}} = \frac{K_a [SO_3^{2-}]}{[H_2SO_3]} = \frac{K_2}{K_{\text{гидр}}}$$

и теперь видно что $[HSO_3^-]$ в $86800 (\approx 10^5)$ раз больше чем $[H_2SO_3]$ а значит $[H_2SO_3]$ можно пренебречь. тогда упростим систему уравнений:

$$\begin{cases} [\text{HCO}_3^-] + [\text{CO}_3^{2-}] = 0,03 & \text{истовика} \\ K_2 = \frac{[\text{H}^+][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]} & \text{и тогда при } [\text{H}^+] = x \end{cases}$$

$$K_2 = \frac{x^2}{0,03 - x} \quad | \quad \text{решая получаем что } x =$$

$$= 4,31 \cdot 10^{-5}, \text{ а } \text{pH} = -\lg(4,31 \cdot 10^{-5}) = 4,34.$$

Получено что pH раствора выливый т.к. по 1
 ступени H_2CO_3 равновесие является сильной
 кислотой. Как и ожидалось по оценке, средне
 высокая

Чистовик.

1.5. $^{12}_6\text{C}$ $^{16}_8\text{O}$ ^1_1H , составили систему для формулы $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$:

$$\begin{cases} 6 \cdot x + \cancel{12}y + 8 \cdot z = 40 \\ 6 \cdot x + 8 \cdot z = 34 \end{cases}$$

т.к. x и z и y целые числа то
сразу подставляем $x=3$ $z=2$ $y=6$, и

тада формула $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$, под что подходит

$\text{X} - \text{CH}_2 - \text{C}(=\text{O}) - \text{CH}_2 - \text{OH}$ - гидроксиацетон —

(1-гидроксипропан-2)

у углерода по 4 валентных е, у водорода

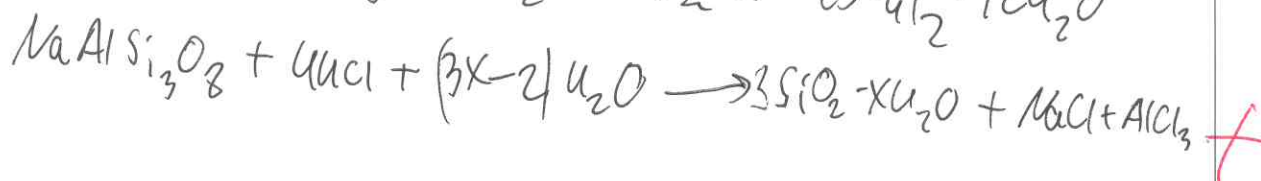
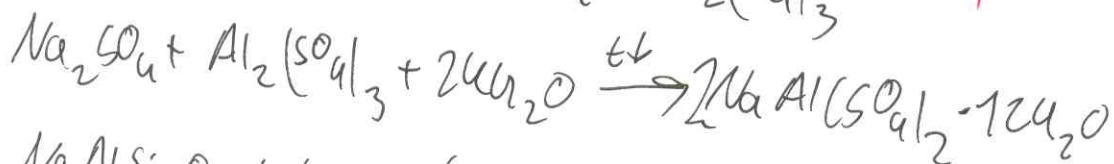
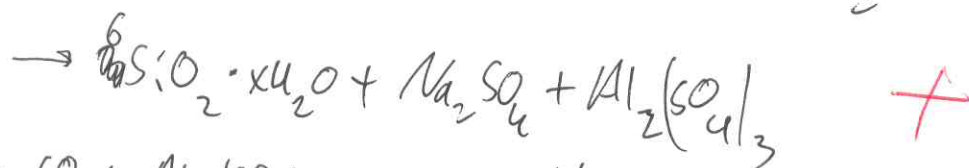
по 1, у кислорода по 2, сумма 22 +
валентных электронов,

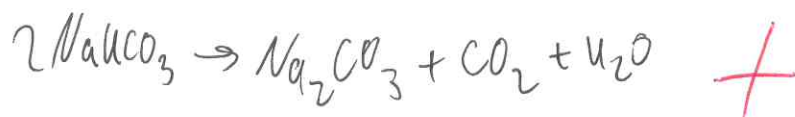
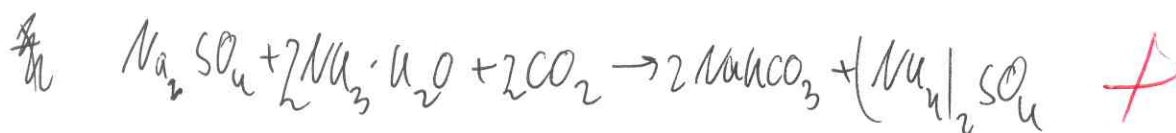
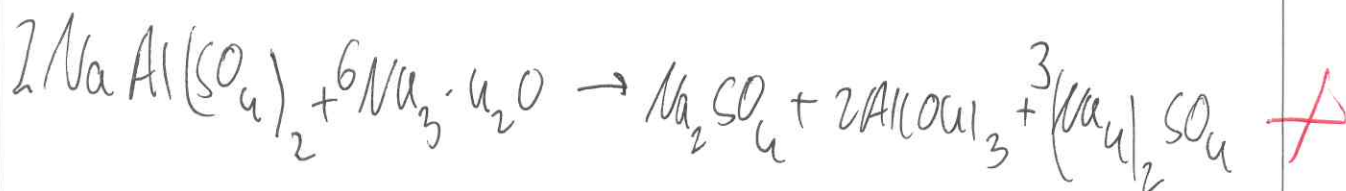
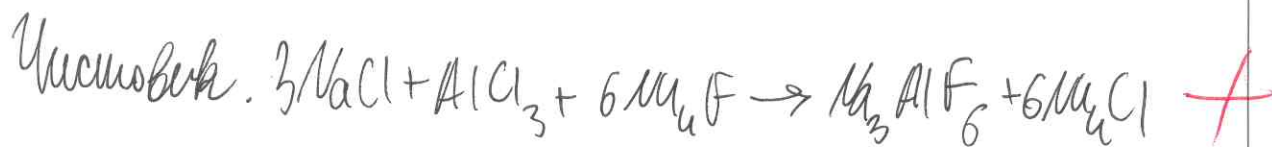
Число 8.5) по с.о элементов находится
что степень окисления в минерале у $X=+1$, по
есть почти наверняка это щелочное метал.
по методу нахождения В можно предположить
что это соединение вида X_3AlF_6 , тогда запи-
шем выражение:

$$\frac{M_{(X)} \cdot 3}{M_B} = \frac{24}{M_B} \cdot 2,555$$

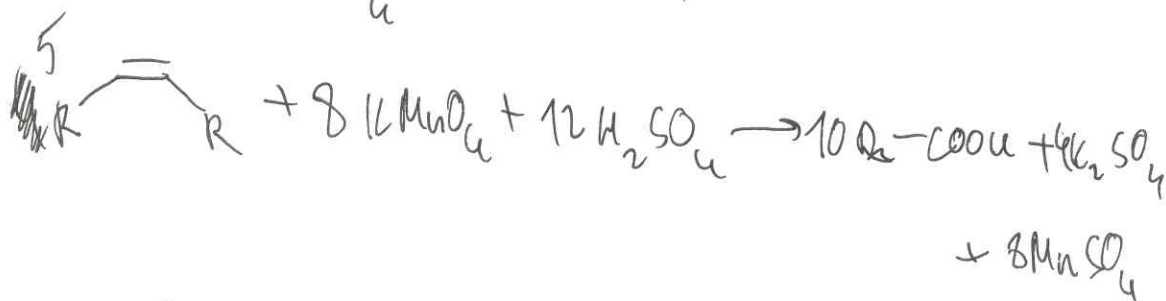
откуда $M_{(X)} = 23$, что соответствует Na
но очень маленькая массовая доля Na в A ^{и минерале} можно
предположить что это квасцы, и они подходят
по массе. $X - Na$ $A - NaAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ +

$B - Na_3AlF_6$. Попробим в гидрокарбонат натрия,
 $NaHCO_3$ $2NaAlSi_3O_8 + 4H_2SO_4 + (3x-4)H_2O \rightarrow$

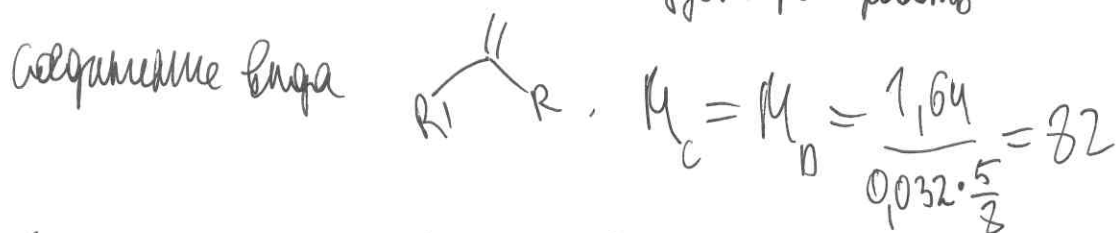




4.3. $\text{O}_{\text{KMnO}_4} = 0,2 \cdot 0,16 = 0,032$

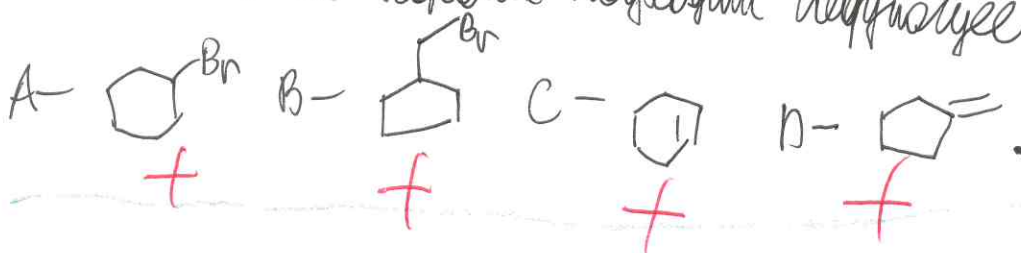


по таблице же соответственно будет реагировать



что соответствует C_6H_{10} . под дальнейшее

описание очень хорошо подходит следующее:



группа p-суб;

циклопентан



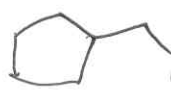
+ KOH

условие



+ KBr + H₂O

+



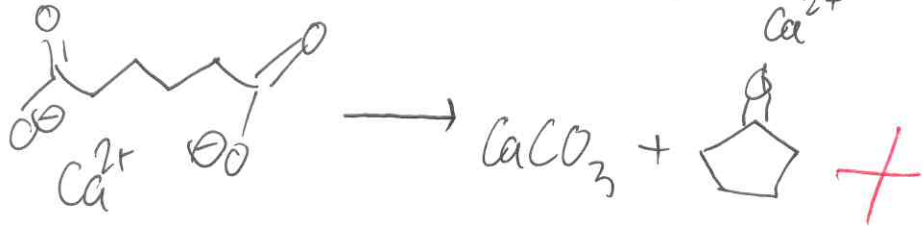
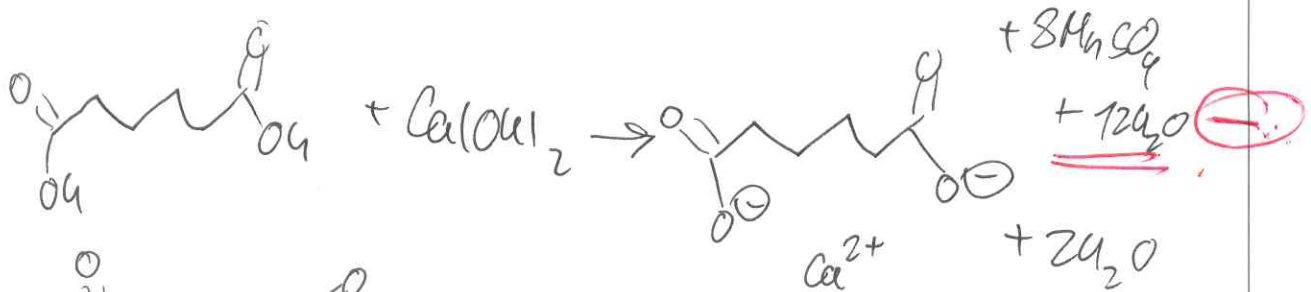
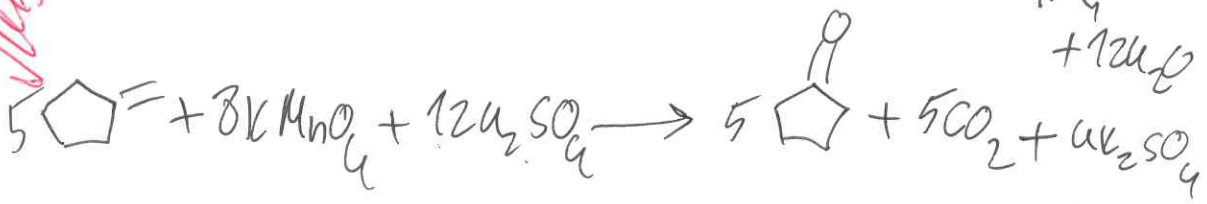
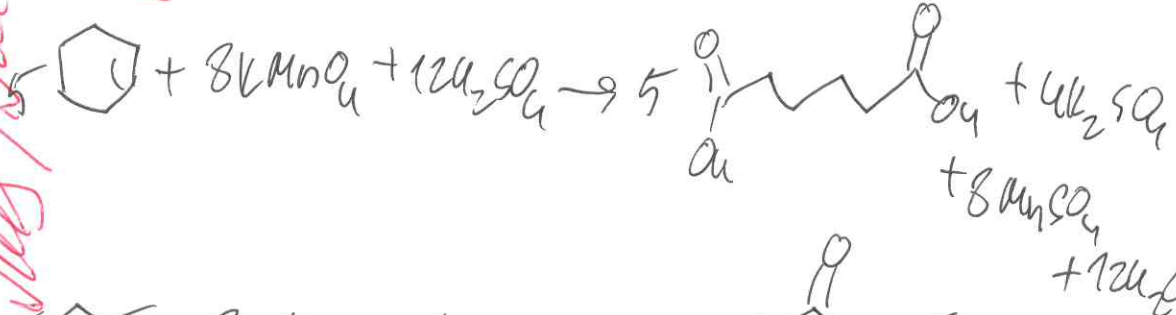
+ KOH

условие



+ KBr + H₂O

+



2.4 поведение термопары в ваку. среде
высота соответствует номер 3, т.к.

высота показывает воду из атмосферы что
является экзотермическим процессом и
поэтому пареваются. после увеличения из
связи с бензолом будет происходить сближение
из номера 1, т.к. бензол очень летуч, а вода

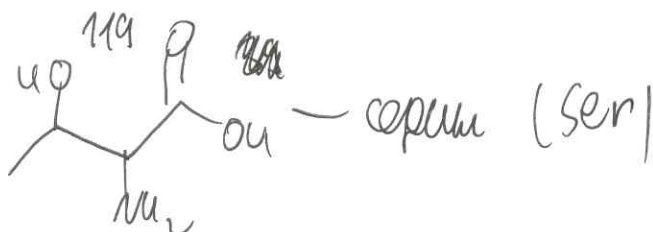
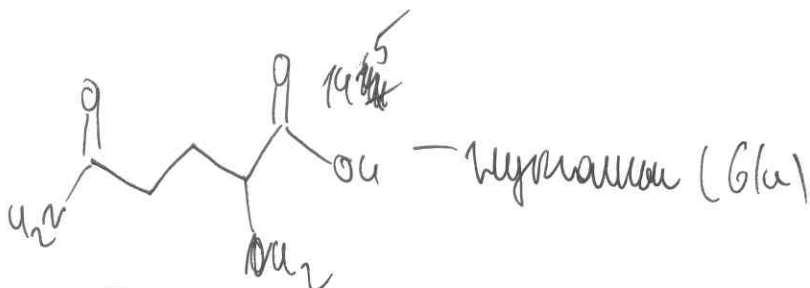
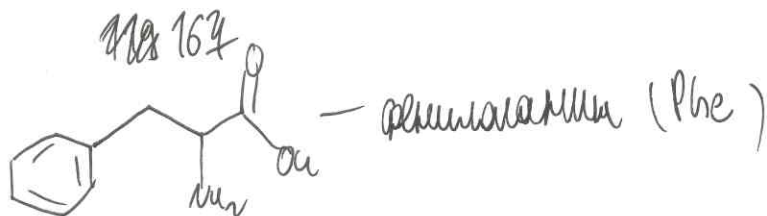
Исходные материалы очень ценят, нужна энергия которая берется за счет охлаждения перекиси.

Три извлечения из скважины с маслом извлечения не будет - 1 - бензин 2 - водопроводное масло

3 - водн. H_2SO_4

3.2. Вышеперечисленные вещества в состав пептида и

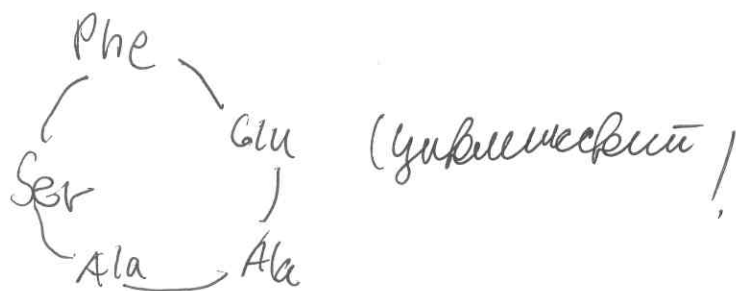
их молекулярные массы:



Чистовик
 можно заметить что молярная масса пептида
 составила сумму M этих а.к $-18 \cdot x$,
 $\uparrow$
 M_{H_2O}

и тогда сойдемся пептид: Phe-Glu-Ala-Ala-Ser.

а пептид не реагирующий с фенилтиокарбамидом
 будет иметь такую последовательность:-



У-5: $m(\text{CuSO}_4) = 0,2 \cdot 280 = 56 \text{ г.}$

$$V_{\text{Cu}^{2+}} = \frac{56}{64 + 32 + 64} = 0,37 \quad V_{\text{Fe}} = \frac{20}{56} = 0,357$$

$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ пусть прореагировало x
 моль меди, тогда запишем выражение для
 конечной массовой доли CuSO_4 .

$$\frac{56x(0,35-x) \cdot M_{\text{CuSO}_4}}{300 - (0,354-x) \cdot M_{\text{Fe}} - x \cdot M_{\text{Cu}}} = 0,069$$

решая
+

его найдем $x = 0,23$. Это есть масса

соединения из 0,23 моль Cu и $0,354 - 0,23 =$

0,124 моль Fe, то есть масса соединения

21,83 г. +

5.1 рассчитаем массу в воде:

$$PV = \nu RT = \frac{m}{M} RT \Rightarrow P = \frac{p \cdot R \cdot T}{M} \Rightarrow M = \frac{p \cdot R \cdot T}{P}$$

$$= \frac{8,314 \cdot 1,609 \cdot 303}{101500} = 3994 \cdot 10^{-3} \text{ кг/моль} = 3,994 \text{ г/моль}$$

Это соответствует атому, газ А с молярными
запасами который находится HCl это
анион, что также согласуется с расчетами
молярной массы по данным молярности смеси
с $\varphi(\text{H}_2) = 0,2$

^{числовая}
 $A - \text{Na}_3$ $B - \text{Ar}$.

$$\frac{PV}{RT} = J = \frac{101500 \cdot 1,243 \cdot 10^{-3}}{8,314 \cdot 303} = 0,05 \text{ моль}$$

$$J_{\text{Na}_3} = 0,2 - 0,05 = 0,01 \text{ моль} \quad J_{\text{Ar}} = 0,8 - 0,05 = 0,04 \text{ моль}$$

$$J_{\text{HCl}} = 0,25 \cdot 0,12 = 0,03 \text{ моль}$$

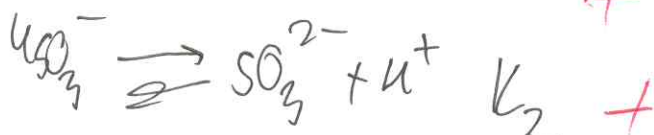
$$J_{\text{NaCl}} = 0,01 \text{ моль} \quad J_{\text{HCl}} = 0,02 \text{ моль}$$

$$C_{\text{NaCl}} = \frac{0,01}{0,25} = 0,04 \quad C_{\text{HCl}} = \frac{0,02}{0,25} = 0,08$$

$$6.4. \quad J_{\text{NaHSO}_3} = \frac{3,12}{\mu_{\text{NaHSO}_3}} = 0,03, \text{ среда кислая}$$

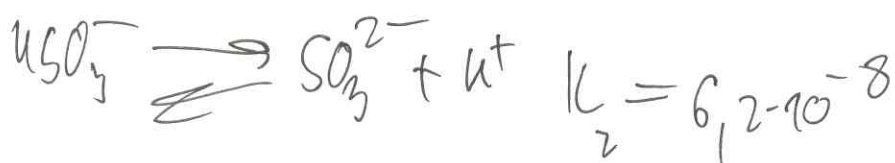
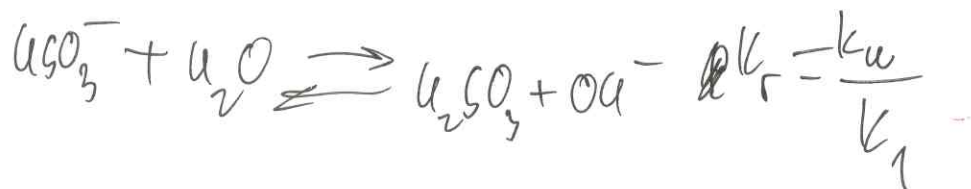
быть равной кислой.

запишем ур-ния и константы: $(K_{\text{кисл.}}, \text{H}_2\text{SO}_3 = K_1$



Черновик.

$$6.4 \quad \alpha = 0,03$$



$$\text{SO}_3^{2-} + \text{HSO}_3^- + \cancel{\text{H}_2\text{SO}_3} = 0,03$$

$$4,31 \cdot 10^{-5} \frac{\text{H}^+ \cdot \text{SO}_3^{2-}}{\text{HSO}_3^-} = K_2 \quad K_r = \frac{\alpha \cdot \text{H}_2\text{SO}_3}{\text{HSO}_3^-}$$

$$\frac{K_2}{K_1} = \frac{K_{\text{H}_2\text{SO}_3}}{\alpha \cdot \text{HSO}_3^-}$$

$$\text{HSO}_3^- = 0,03 \quad \text{не учтем}$$

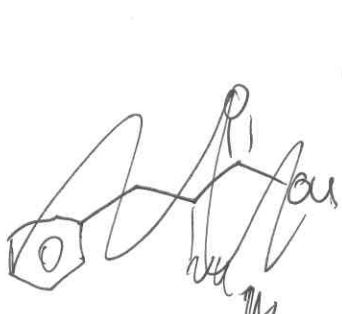
Чертава.

2) ~~фенилаланин~~

$$PV = \frac{m}{M} \cdot R \cdot T$$

~~аспарагин~~ ~~муравьиная~~
амин

$$\rho = \frac{p \cdot R \cdot T}{M}$$

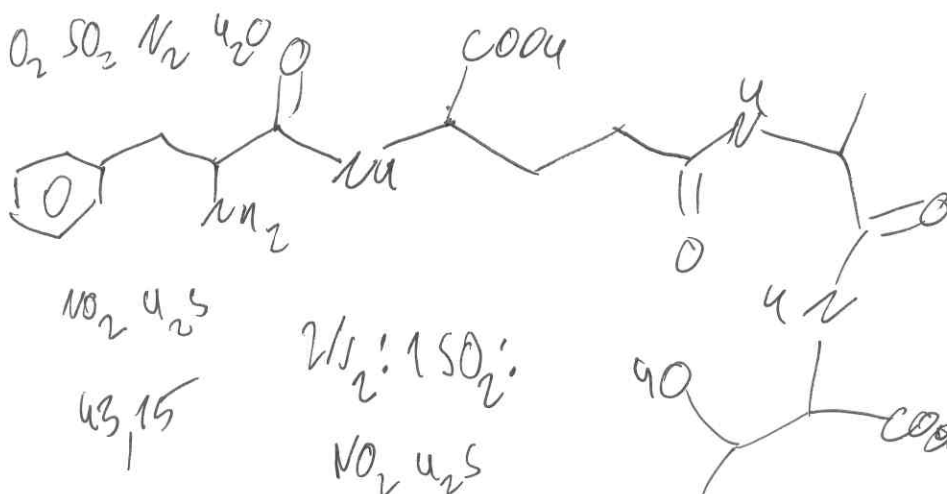


C_{20} 21
 CN_2 40
 H_2F_2 21
 $NOCl$ 28

38, 12

40 38, 14

$$0,8 \cdot A + 0,2 \cdot B$$



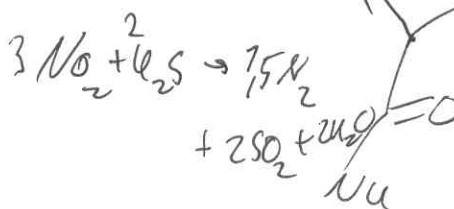
NO_2 CH_3
43, 15

$2 \cdot 1/2 \cdot 1 SO_2$
 NO_2 CH_3

$2 N_2$ SO_2 $0,45 CH_3$

$12 C$ $16 O$ $1 H$
6 8 1

40 e



$8 N_2$ $4 SO_2$
34, 20

$$6 \cdot x + 8 \cdot y + 2 = 40$$

$$6 \cdot x + 8 \cdot y = 34$$

$$y = 2 \quad x = 3$$

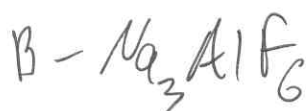
CH_3 $C_3 O_2 CH_3$

Черновик.

$$\frac{M_x}{M_B} \cdot 2,555 = \frac{M_{Al}}{M_B}$$

$$PV = \frac{m}{M} RT$$

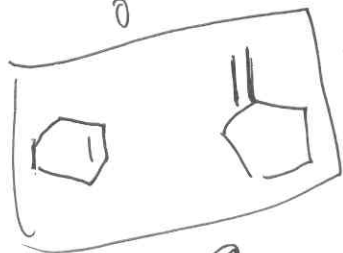
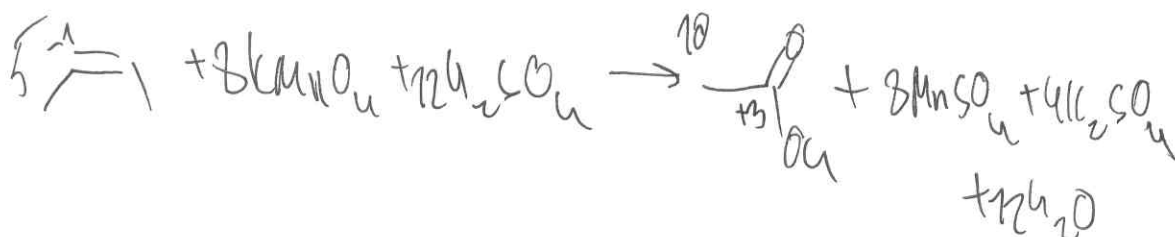
$$M = \frac{p \cdot R \cdot T}{p} = 38,12$$



$$\frac{23 \cdot 2,555}{1} = 24$$

0,032

5 и 4



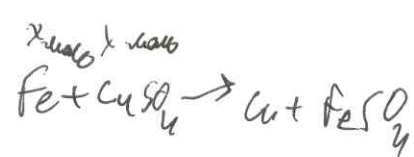
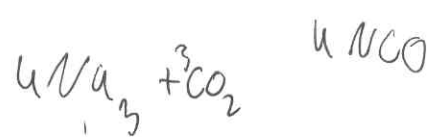
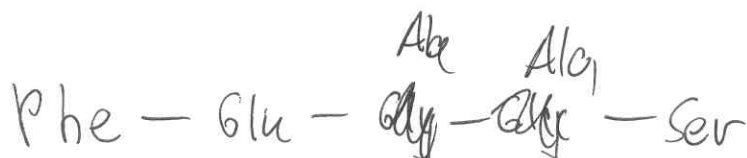
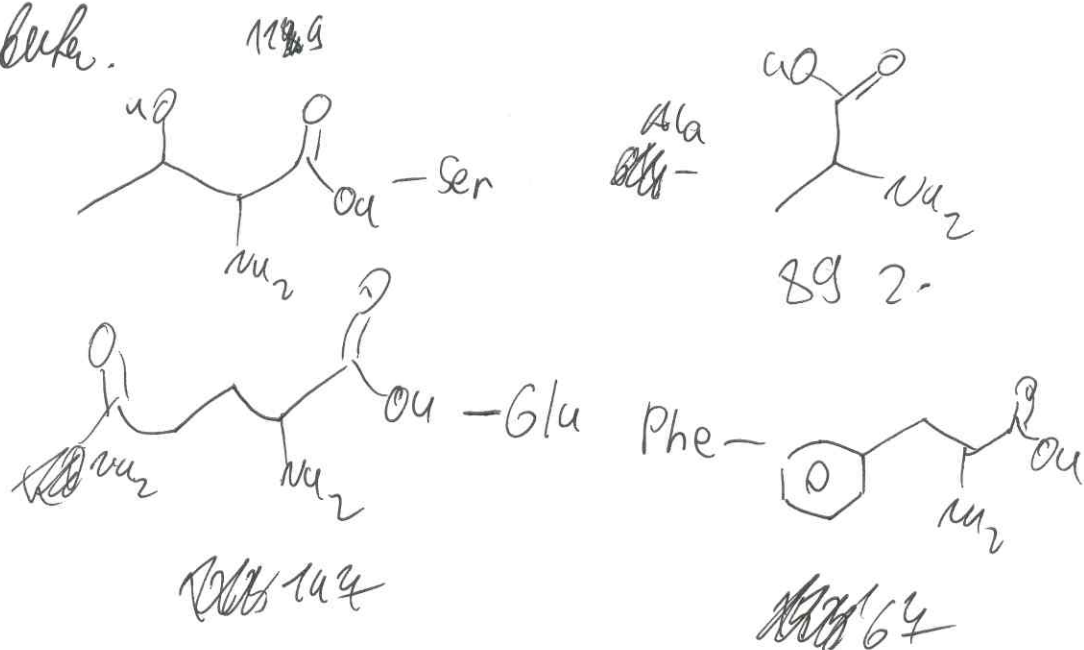
C и H



5

65-23-65-79
(44.15)

Чертежи.



$\boxed{0,23 = x}$ $19,2$

$562, \text{CuSO}_4 = 0,35 \text{ моль}$

$\text{Fe} - 0,354 \text{ моль}$

$(0,35 - x) \cdot M_{\text{CuSO}_4}$

$300 - (0,354 - x) \cdot 56 - x \cdot 64 = 0,069$