

0 912322 520008

91-23-22-52
(44.14)



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант I

Место проведения Москва
город

Дешифр

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по химии
профиль олимпиады

Трещиловой Елизаветы Алексеевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Выход 12:56 - 12:58
Выход 14:00 - 14:03

Дата

«02» марта 2025 года

Подпись участника

В.И.И.

Задача 1.5.

H - 1 протон, 1 электрон

C - 6 протонов, 6 нейтронов, 6 электронов.

O - 8 протонов, 8 нейтронов, 8 электронов.

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
4	6	1	8	14	12	18	16	79

Числовик

⇒ нейтроны берутся только из ^{12}C и ^{16}O .

$34 = 6x + 8y$, где x и y - целые числа.

Авдеев / Бедняков

Перебором находим, что подходит только эти условия $\text{C}_3\text{O}_2\text{H}_6 \Rightarrow$ уксусная кислота

Мухомов

количество электронов, участвующих в образовании связей - 12 (6 связей, в каждой 2 электрона).

79.

Задача 8.5.

XAlSi_3O_8 - по формуле электронейтральности соединения, заряд X должен составлять +1, т.е. X - щелочной металл, скорее всего.

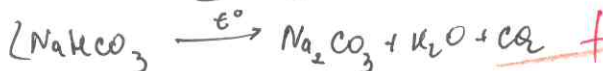
Магнетиформинг орудия, найденный в составе NH_4F на кристаллах X и Al-полюсе на кристалле. Проверим.

$$\omega_{\text{Na}} = \frac{23 \cdot 3}{23 \cdot 3 + 27 + 19 \cdot 6} = 0,3286$$

$$\omega_{\text{Al}} = \frac{27}{23 \cdot 3 + 27 + 19 \cdot 6} = 0,1286$$

$$\frac{\omega_{\text{Na}}}{\omega_{\text{Al}}} = \frac{0,3286}{0,1286} = 2,555 \Rightarrow \frac{\text{X} - \text{Na}}{\text{B} - \text{Na}_3[\text{AlF}_6]} + \leftarrow \text{Нет расчета для кристалла}$$

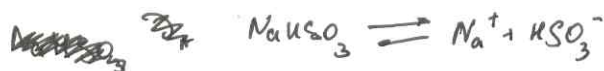
$$M_A = \frac{23}{0,0502} = 458 \text{ г/моль, что соответствует формуле } \text{NaAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O} - \text{A}$$



полученное вещество, содержащее X

Задача 6.4.

Исходный



$$K_1 = \frac{[\text{H}^+][\text{SO}_3^{2-}]}{[\text{HSO}_3^-]} = K_{\text{дисс. HSO}_3^-} = 6,2 \cdot 10^{-8}$$

$$K_2 = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3][\text{OH}^-]}{[\text{HSO}_3^-]}$$

$$K_w = [\text{OH}^-][\text{H}^+]$$

$$[\text{OH}^-] = \frac{K_w}{[\text{H}^+]}$$

подставляем

$$K_2 = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3] K_w}{[\text{HSO}_3^-][\text{H}^+]} = \frac{K_w}{K_{\text{дисс. H}_2\text{SO}_3}} = \frac{10^{-14}}{1,4 \cdot 10^{-2}} = 7,1 \cdot 10^{-13}$$

$K_1 > K_2 \Rightarrow$ среда кислая.

$$n_{\text{NaHSO}_3} = \frac{3,12}{23+1+32+48} = 0,03 \text{ моль}$$

Реакцией гидролиза HSO_3^- можно пренебречь, т.к. разница K_1 и K_2 в 10^5 порядков.



было 0,03

0

0

выст. -x

x

x

ост. 0,3-x

x

x

$$\Rightarrow \frac{x^2}{0,3-x} = 6,2 \cdot 10^{-8}$$

$$x = 1,36 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \Rightarrow \text{pH} = -\log_{10} [\text{H}^+] = 3,86$$

Задача 2.4.

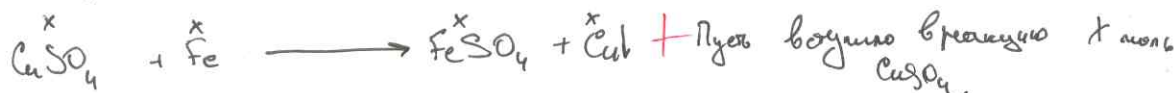
H_2SO_4 хранится в склянке 3. Концентрированная серная кислота нагретая при взаимодействии с водой.

Бензол хранится в склянке 1. Это летучая жидкость, на её испарение тратится тепло, поэтому температура на крышке падает.

Вазелиновое масло хранится в склянке 2. С ним ничего не происходит на воздухе.

Задача 4.5

$$n_{\text{CuSO}_4} = \frac{280 \cdot 0,2}{64 + 32 + 64} = 0,35 \text{ моль} \quad n_{\text{Fe}} = \frac{20}{56} = 0,3571 \text{ моль}$$



$$m_{\text{р-ра}} = \frac{280 \cdot 0,8}{\text{вода}} + 56x - 64x$$

$$\frac{(0,35-x)(64+32+64)}{280 \cdot 0,8 + 56x - 64x} = 0,069 \Rightarrow x = 0,2543 \text{ моль}$$

91-23-22-52

(44.14)

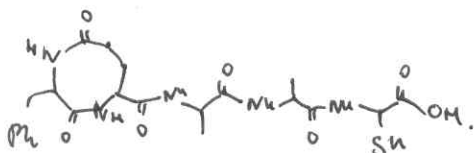
Масса взвешана после того как его вынули из раствора = $20.56.0,2583 + 0.0,2583 =$

$$= 22.2. \quad +$$

Задача 3.2.

A- CC(C)C(=O)NCC1=CC=CC=C1 ; по молярной массе подходит по условиям.

Пептид не будет вступать в реакцию с PhNCS , если у него не будет ~~концевого~~ ~~аминного~~ N-концевого ~~аминного~~ остатка. $+$



Исходник

Задача 5.1.

Исходник

При пропускании смеси через избыток соляной кислоты один газ поглотится полностью, а второй не поглотится вообще.

$$D = \frac{101,325}{8,314(273+30)} = 0,002 \text{ моль}$$

$$M_{\text{смеси}} = \frac{1,609}{0,002} = 804,5 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{газ Б - Ar} +$$

$$M_{\text{смеси}} = \frac{1,536}{0,002} = 768 \text{ г/моль}$$

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

$$M_A = 34 \text{ г/моль}, \Rightarrow \text{A - CH}_3\text{NH}_2 +$$



$$D = \frac{101,325 \cdot 1,243}{8,314(273+30)} = 0,05 \text{ моль} \Rightarrow \text{CH}_3\text{NH}_2 = 0,05 \cdot 0,2 = 0,01 \text{ моль}$$

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

Следовательно, при поглощении газа объем не меняется!

$$C_{\text{CH}_3\text{NH}_2} = 0,01 / 0,25 = 0,04 \text{ M}$$

$$C_{\text{HCl}} = \frac{0,02}{0,25} = 0,08 \text{ M}$$

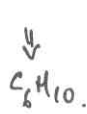
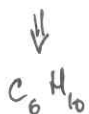
Задача 5.3.



$8e^-$ $10e^-$ $8e^-$ $6e^-$ $4e^-$

$0,02 \text{ моль}$ $0,016$ $0,02$ $0,02333$ $0,04$

82 г/моль $102,5$ 82 г/моль $70,28$ 41

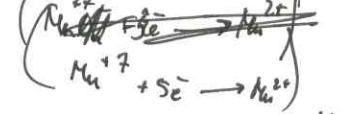


+

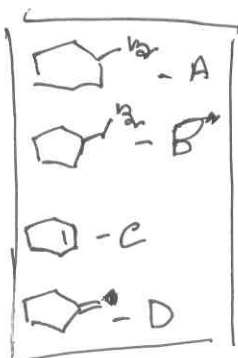
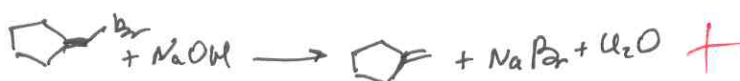
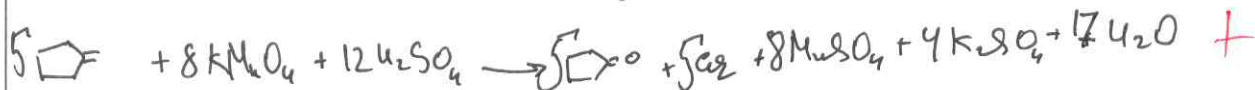
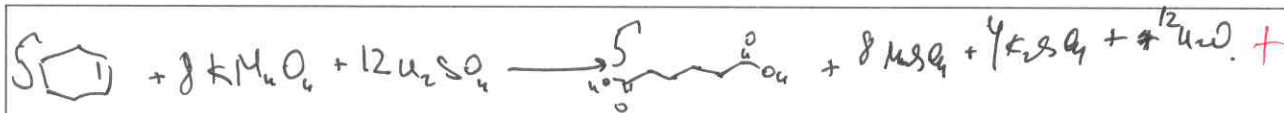
алкен $D_{\text{KMnO}_4} = 0,16 \cdot 0,2 = 0,032 \text{ моль}$
 $D_{\text{алк.}} = D_{\text{KMnO}_4} \cdot n_{e^-} / 5$

кол-во электронов при окислении

кол-во в-ва, вступившее в реакцию с KMnO_4

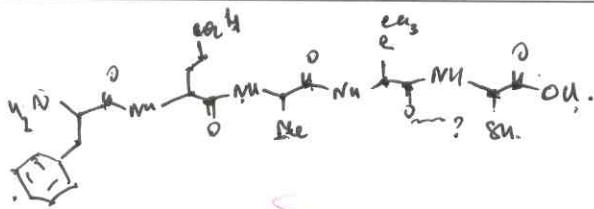


Молярная масса $(\frac{1,64}{D_{\text{алк.}}})$



Исходник

перевик



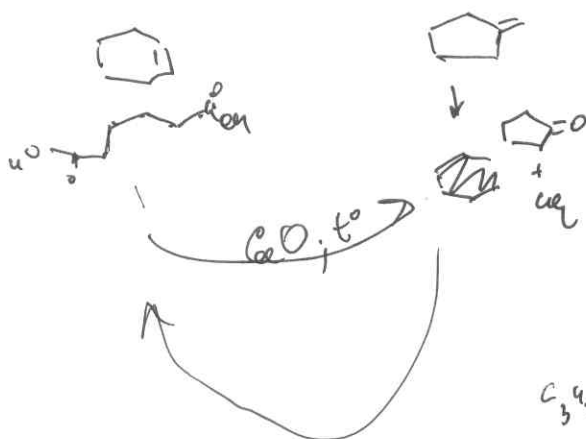
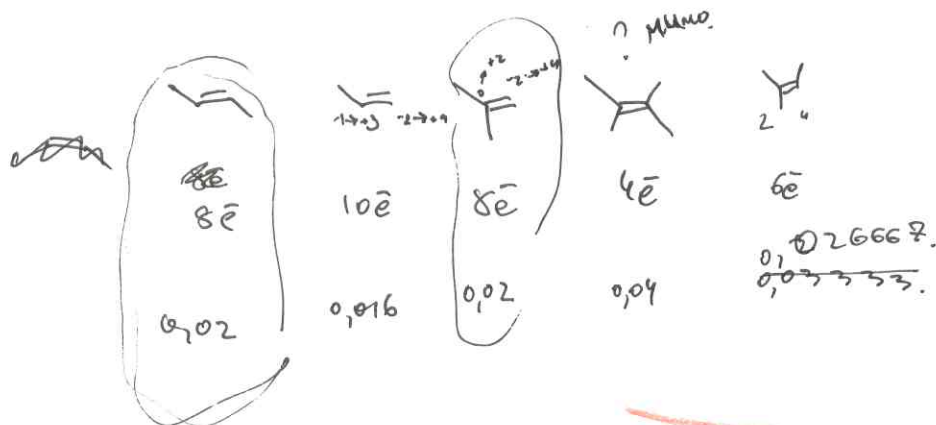
$$\gamma = \frac{pr}{pr} = 0,040222$$

$$388 \cdot 188$$

ч.м.м.м.

$$18 + 1 \rightarrow$$

40



C₃H₅

~~Здесь не надо писать~~
~~С. И. Иванов~~
~~С. И. Иванов~~

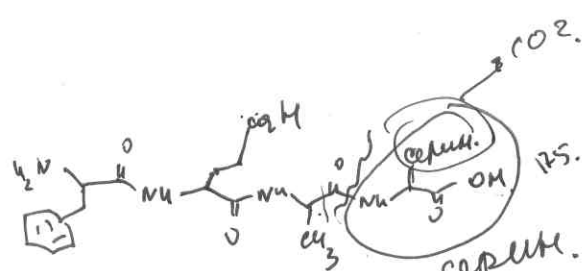
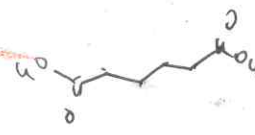
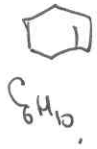
Перевик

$\mu = 9 \text{ pT}$

$$\lambda = 0,0402 \text{ мкм} - 1 \text{ л.}$$

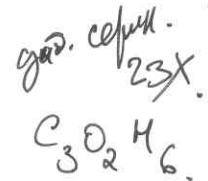
и а

$$6,9355 \cdot 10^{-3} - \text{остаток.}$$



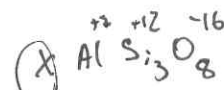
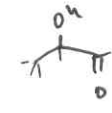
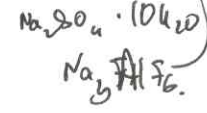
и 21 2 моно.

серин. 8H.2??

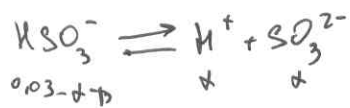


0,3286.

0,1286.



циклический не реагирует с изотопом?



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

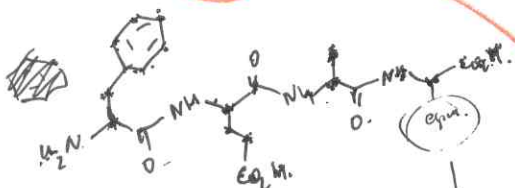
$$\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HSO}_3^-$$

$$K = \frac{[HSO_3^-][OH^-]}{[HSO_3^-]}$$

$$K_w = 209 - 5 \sum 4^{-i} I$$

$$Du^- = \frac{k_{u2}}{[u]}$$

Александр



86² Huang

