

Шифр

130070

(заполняется оргкомитетом)

79 (седьмое задание)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА П.Д. САРКИСОВА

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
Количество баллов	6	8	10	3	15	10	7	20	79

15 14 10-15-14 15 14 14 15 15 15
вариант № 2

вариант №

n1.

Дано: число энергетических уровней - 4
число электронов на внешнем уровне - 2.
число валентных электронов 5.
Какой элемент?

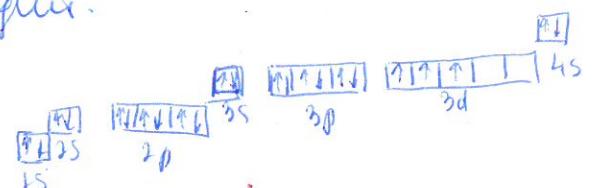
Решение: число уровней соответствует номеру периода, т.е.
число зонций переходит в 4 период.

число электронов на внешнем уровне равно двум, а
число валентных электронов 5. Валентные электроны
в нашем случае являются электронами внешнего и предпослед-
него шара. Внешний $4S^2$ заполнен полностью (2 электрона),
а оставшиеся 3 в $3d$ распределены по предпоследнему 3d-уровню.

т. е. искомый зонций V -валент.

$V 1S^2 2S^2 2P^6 3S^2 3P^6 3d^3 4S^2$ или

+

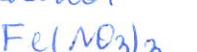


+

Ответ: V -валент.

n2.

Дано:



$$\text{см}^3 (Fe(NO_3)_3) = 0,5 \text{ л}$$

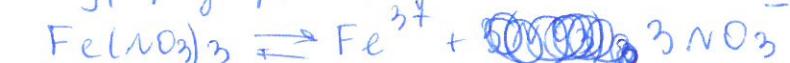
$$t_1 = 20^\circ C$$

$$t_2 = 5^\circ C$$

Какие изменения и количественные изменения происходят в растворе при нагревании соли при нагревании до t_2

Решение

$Fe(NO_3)_3$ есть сильный окислитель и вадок к окислению, проходит гидролиз по пяти-ому, среди растворов ищем:



и потому смешение непрерывно сопровождается
и, как следствие, частичную ион бодене ступени,
меньшее количество реагента этой
ступени образуется т.е.
 $\text{Al(OH)}_3 + \text{Al(OH)}^{2+}; \text{Al}^{3+}; \text{NO}_3^-$ $\xrightarrow{\text{H}_3\text{O}^+}$?
 уменьшение концентрации.

В растворе также присутствует ион-
пары $\text{H}_3\text{O}^+ (\text{H}^+ + \text{NO}_3^-)$ и незначительное количество
активизирующей ионов. Так как непрерывное ион-
образование затруднено, то Al(OH)_3 не об-
разуется.

При изображении раствора наивысшее значение
имеет в сторону предельной непрерывности, т.е.
концентрации ионов, образующихся на H_3O^+
последующих ступенях непрерывности будут
увеличиваться. Значит Al(OH)_3^+ в растворе
будет расти и концентрация Al^{3+} уменьшаться.

N3

Дано

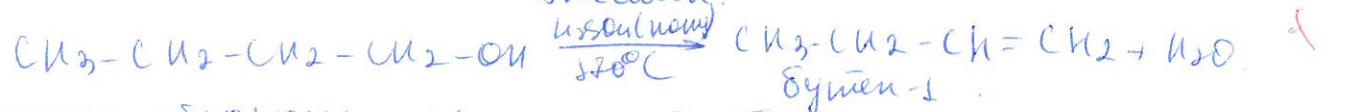
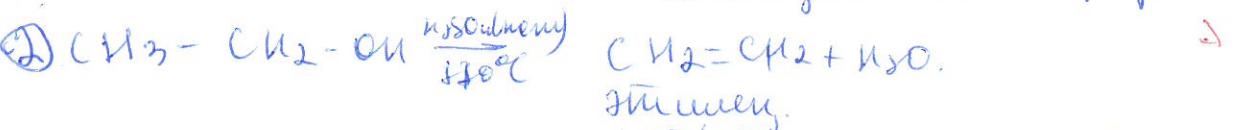
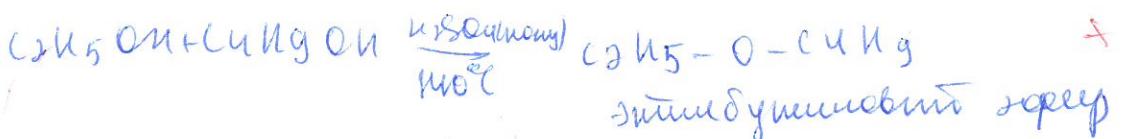
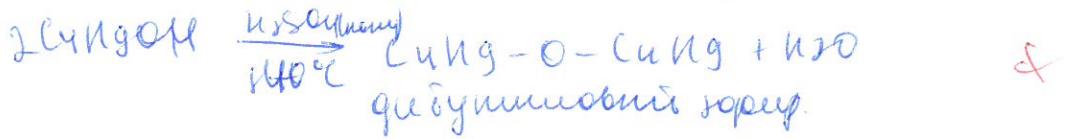
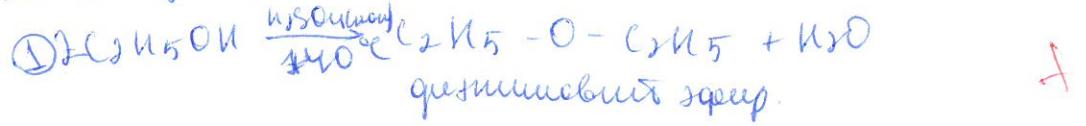
щелочь из CsNO_3 и CsNO_2 (и-бутиловый спирт).

При нагревании происходит реакция выгорания и испарение
и первая дегидратация спирта

при $t = 140^\circ\text{C}$ - инициаллизирующая с образова-
нием зерна (кристалла)

при $t = 150^\circ\text{C}$ - выгорание и первая дегидратация с образованием
аепена.

В аепене находится одна кетополиноль, значит при нагревании
они могут реагировать как между собой, так и друг с другом:



Также образуются при разной температуре могут полу-

дано
 $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+]$.
 $\text{pH} = 5$.
 $n(\text{H}^+) = ?$

$$[\text{H}^+] = 1 \cdot 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$n(\text{H}^+) = 1 \cdot 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 3 \cdot 10^{-4} \text{ л} = 3 \cdot 10^{-9} \text{ моль}$$

$$N(\text{ионов}) = N_A \cdot n(\text{H}^+)$$

$$N(\text{ионов H}^+) = 6,02 \cdot 10^{23} \frac{\text{частиц}}{\text{моль}} \cdot 3 \cdot 10^{-9} \text{ моль}$$

$$= 18,06 \cdot 10^{14} \text{ ионов.}$$

④ $\text{C}_{108}\text{H}_{192}\text{N}_{39}\text{S}_{12}\text{O}_{25}$

запатентовано

1 прием.

5 ионов

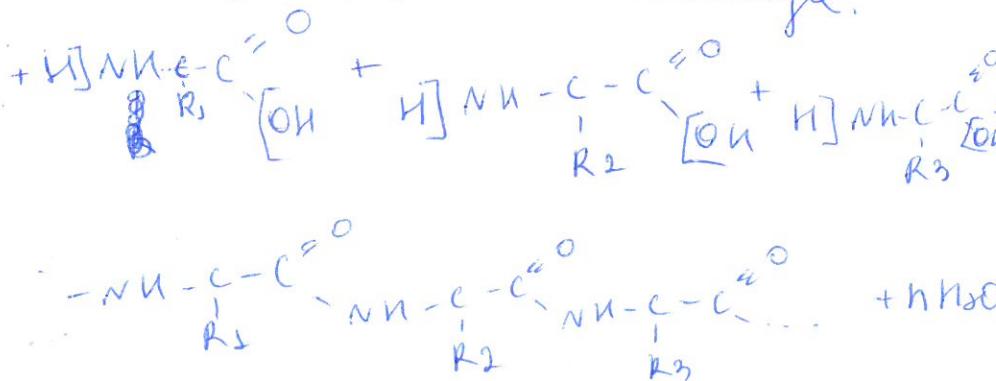
2 анионов

2 катионов

4 анионов.

аргинин - ?

Минимум образование пептида:



$$\text{Норм. остатков} = 22 - (1 + 5 + 2 + 2 + 4) = 8.$$

Оптимальное неизвестное остатков:

кашин, цукерин, шефель и аргинин.

Норматив остаток N:

$$39 - (1 \cdot 1 + 2 \cdot 5 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 4 \cdot 1) = 39 - 25 = 14$$

6 кашина, цукерина и шефеля по 1 амину
 а в аргинине их есть 2. Значит норма необ-
 ходимо ввести 2 ионика аргинина, для
 того, чтобы не излишне аргинин и не излишне
 остатков аминокислот удовлетворено
 условие. норм (N) = 4 \cdot 2 + 6 \cdot 1

$$2 + 6 = 8 \text{ (остаток N)}$$

Таким образом в состав МФ-пептида
 входит 2 ионика аргинина (остатки N)
 и 2 ионика остатков аминокислот

Шифр

130040

(заполняется оргкомитетом)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА П.Д. САРКИСОВА

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
Количество баллов									

ВАРИАНТ № 2

чайные продукты: дезинфицирующие, десульфидные
 якори, эмульсионные, бутил-1.

дано:

Fe_xO_y

$$w(O) = 30\%$$

$\text{Fe}_x\text{O}_y - ?$

решение

нужно $x = 1$; тогда $\text{Fe}_x\text{O}_y = \text{Fe}_2\text{O}_3$, проверка.

$$w(O) = \frac{16}{72} \frac{1}{\text{моль}} \cdot 100\% = 22,22\% - \text{не подходит, проверка.}$$

вероятное уточнение

нужно $x = 2$, тогда $\text{Fe}_x\text{O}_y = \text{Fe}_2\text{O}_3$, проверка.

$$w(O) = \frac{48}{160} \frac{1}{\text{моль}} \cdot 100\% = 30\% - \text{подходит}$$

знаят чистоту окиси Fe_2O_3 - окись железа (III).



решение: $\text{Fe}_x\text{O}_y = \text{Fe}_2\text{O}_3$

норма

11

$$n_1(O) = n_1(C)$$

$$n_2(H) = n_2(O)$$

$\text{C}_2\text{H}_3\text{CO}_2$ - ион с двойным

$$m(\text{ионов}) = 48,4\text{ г}$$

$$P = 110,3 \text{ кг/л}$$

$$T = 22^\circ\text{C}$$

$$\vartheta = 20^\circ\text{C}$$

$$w_1(\text{ионов}) = ?$$

$$w_2(\text{ионов})$$

295

решение

$$n_1(O) = n_1(C) \Rightarrow n(C) = 2 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 \text{ ион}$$

CH_3COOH - уксусная кислота

$$n_2(H) = n_2(O) \Rightarrow n(H) = 2 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{O}$$

исооп-изурацинальная кислота

$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KHSO}_4 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOK} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{KHSO}_4 + \text{KHSO}_4 \rightleftharpoons \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{P\vartheta}{RT} - \text{уравнение теплосодержания}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{10,3 \cdot 10^{-3} \text{ атм}}{8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}} \cdot 295 \text{ К} = 0,9 \text{ моль.}$$

1. к. в. всех реагирующих соединений из общего числа молей один имеет максимальную разн., то $n(C_2) = n(\text{имеет})$

$$n(\text{имеет}) = 0,9 \text{ моль.}$$

$$M(\text{имеет}) = \frac{48,42}{0,9 \text{ моль}} = 53,78 \frac{1}{\text{моль.}}$$

иначе $n(\text{CH}_3\text{COOH}) = x$, тогда:

$$\frac{60x + (0,9 - x) \cdot 46}{0,9} = 53,78.$$

$$60x + (0,9 - x) \cdot 46 = 48,42.$$

$$14x = 7$$

$$x = 0,5$$

$$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,5 \text{ моль.}$$

$$n(\text{HClO}_4) = 0,4 \text{ моль.}$$

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,5 \text{ моль} \cdot 60 \frac{1}{\text{моль}} = 30 \text{ г.}$$

$$m(\text{HClO}_4) = 0,4 \text{ моль} \cdot 46 \frac{1}{\text{моль}} = 18,4 \text{ г.}$$

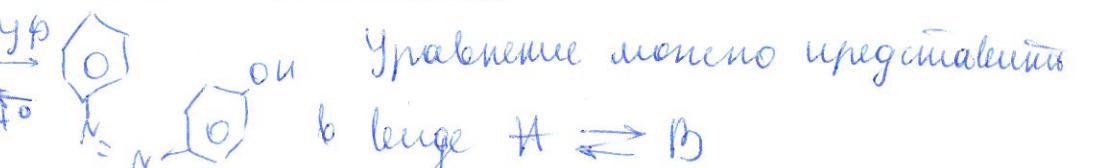
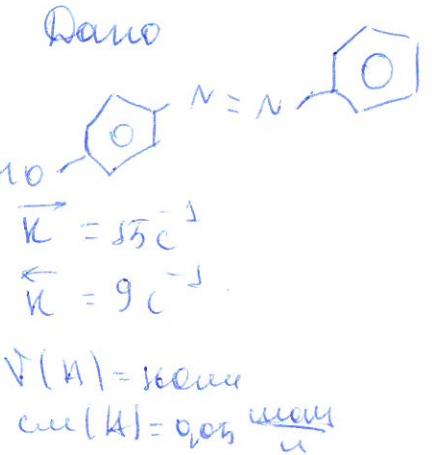
$$\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{30}{48,42} \cdot 100\% = 62\%$$

$$\omega(\text{HClO}_4) = \frac{18,42}{48,42} \cdot 100\% = 38\%$$

Ответ: $\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = 62\%$; $\omega(\text{HClO}_4) = 38\%$.

№6.

III Несение



$$n(A) = 0,16 \text{ моль} \cdot 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{г}} = 0,008 \text{ моль.}$$

$$\nu_p = K [A]_p$$

$$\nu_p = K [B]_p \quad \leftarrow \quad \rightarrow$$

$$K_{\text{рабн}} = \frac{[B]_p}{[A]_p} = \frac{\nu_p}{K} : \frac{\nu_p}{K}$$

$$\nu_p = K_{\text{рабн}} = \frac{K}{K}$$

$$K_{\text{рабн}} = \frac{55}{9} = 5,67$$

иначе $[B]_p = x$, тогда $[A]_p = 0,008 - x$

$$K_{\text{рабн}} = \frac{[B]_p}{[A]_p} = \frac{x}{0,008 - x}$$

$$5,67 = \frac{x}{0,008 - x}$$

$$x = 0,01336 - 5,67x$$

$$2,67x = 90 \pm 33,6$$

$$x = 0,005$$

$$[B]_p = 0,005 \text{ моль.}$$

$$[A]_p = 0,008 \text{ моль} - 0,005 \text{ моль} = 0,003 \text{ моль.}$$

$$m(B) = 0,005 \text{ моль} \cdot (12 \cdot 12 + 28 + 17 + 9) =$$

$$= 0,005 \text{ моль} \cdot 198 \frac{1}{\text{моль}} = 0,99 \text{ г.} = 99 \text{ мг.}$$

Ответ: $m(\text{C}_2\text{N}_2\text{H}_9\text{OH}) = 99 \text{ мг.}$ +

Однако реальное более упрощенное равновесие будет красно-красное, ведь $n(\text{красного краснера}) > n(\text{желтого краснера})$ (концентрация больше) +

$$\begin{cases} M(I) = 100\%, \text{ тогда} \\ M(II) = 100\% - 11,62\% = 78,38\%. \end{cases}$$

$$\begin{cases} M(III) = 78,38\% \cdot 0,4595 = 36\% \\ \omega(\text{Me})_{III} = 89,55\%. \end{cases}$$

III - зеленый цвет

Предположим, что соединение III-

они же, значит $\omega(\text{O}) = \frac{16}{16+x} = \frac{100\% - 89,55\%}{100\%}$

$$\frac{16}{16+x} = 0,1045$$

$$16 = 1,672 + 0,1045x$$

$$14,328 = 0,1045x$$

$$x = 137$$

$$M(\text{Me}) = 137 \frac{1}{\text{моль}} \Rightarrow \text{Me} = \text{Br} \text{ (8 атом)}$$

$$M(III) = 137 \frac{1}{\text{моль}} : 0,8955 = 153 \frac{1}{\text{моль}}$$

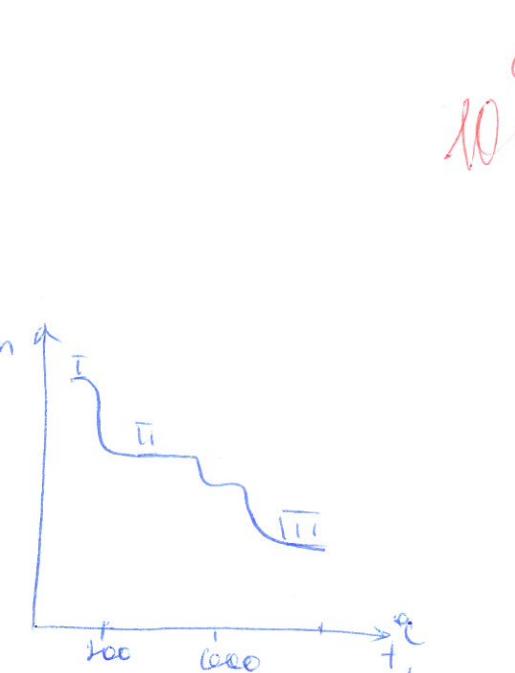
$$M(II) = 153 \frac{1}{\text{моль}} : 0,36 = 425 \frac{1}{\text{моль}}$$

$$M(II) = 425 \frac{1}{\text{моль}} \cdot 0,7838 = 333 \frac{1}{\text{моль}}$$

(+) (20)

Ф-ва соединения?

$\text{Br}(\text{NO}_2)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$



ибо $n(A) = 100\%$, тогда

$$M(II) = 100\% - 11,62\% = 78,38\%.$$

$$M(III) = 78,38\% \cdot 0,4595 = 36\%$$

$$\omega(\text{Me})_{III} = 89,55\%.$$

(50)

(+)

(20)