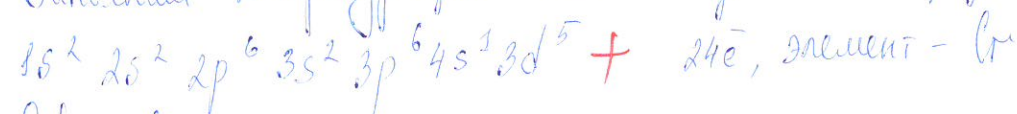


МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА П.Д. САРКИСОВА

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
Количество баллов	6	3	9	9	15	6	5	20	73

Вариант № 1

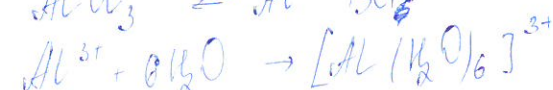
В задании сказано, что у элемента 6 валентных e^- , хотя на ВЭУ - лишь один. Такое возможно у d-элементов (с учетом того, что всего 4 энергет. уровня). Запишем конфигурацию элемента, учитывая предоставленные данные.



Ответ: Cr.

№2.

Запишем реакции диссоциации, а комплексообразование и гидролиза:
пред? кажеб?

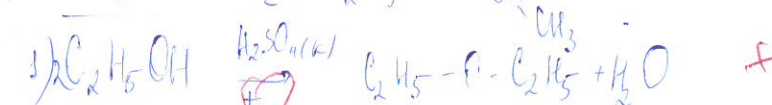
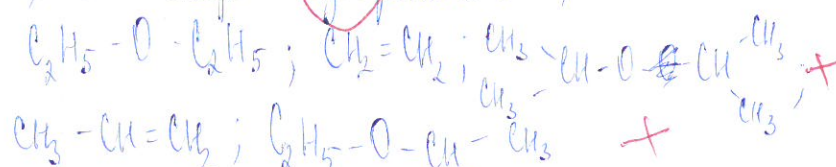


Ответ: присутствуют: $[Al(H_2O)_6]^{3+}$ и H^+ с равной концентрацией (0,1M), анионы Cl^- с концентрацией 0,3M и молекулы воды.

№3.

Могли образоваться в-ва:

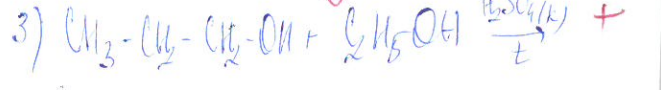
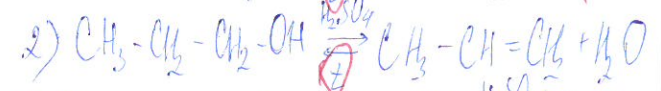
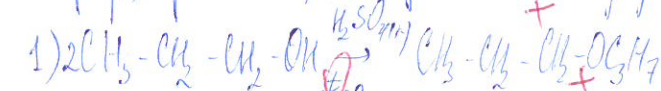
а) если спирт - второй - изопропиловый, то:

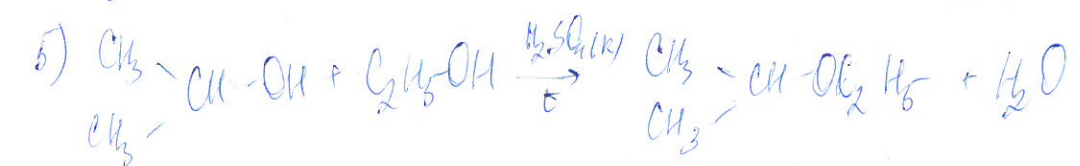
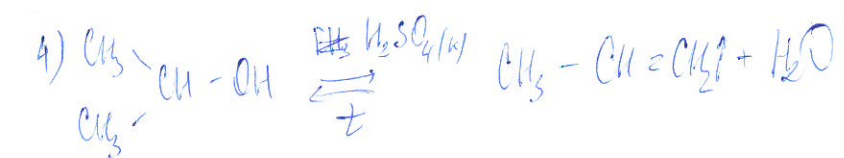


второй

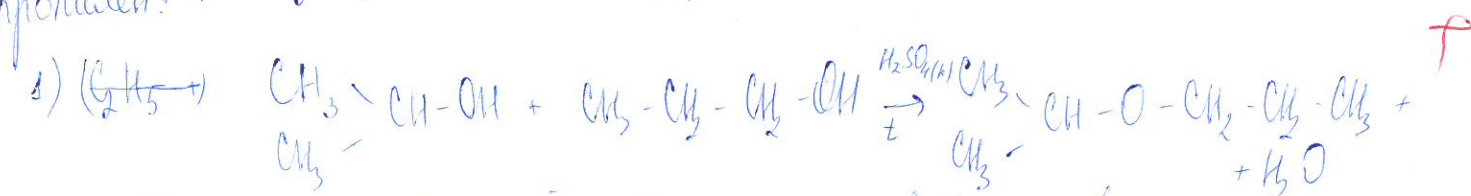
б) если спирт - пропиловый, то:

диэтиловый эфир; этилен; дипропиловый эфир; пропилен; этилпропиловый эфир +





6) если 2-ой спирт - смесь пропилового и изопропилового, то:
диэтиловый эфир, этилпропиловый эфир, этил изопропиловый эфир, дипропи-
ловый эфир, диизопропиловый эфир, пропилизопропиловый эфир, этилен,
пропилен.



Ответ: возможны 9 реакций, образующиеся в-ва см. выше.

N5.

Даны предельные монокарбоновые к-ты, значит их формулы удовлетворяют условию 0 соответствуют формулам $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ и $\text{C}_m\text{H}_{2m}\text{O}_2$.

В 1-е число $N(\text{O}) = N(\text{C})$, значит $n=2$. К-та: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$. Во 2-е $N(\text{H}) = N(\text{C}) \Rightarrow 2m=2$; $m=1$. К-та: HCOOH .



$$V(\text{CO}_2) = \frac{p \cdot V}{RT}; \quad V(\text{CO}_2) = \frac{100,3 \cdot 10^3 \text{ Па} \cdot 17 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3}{8,314 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}} \cdot 293 \text{ К}} = 0,7 \text{ моль} \quad +$$

Пусть $V(\text{HCOOH})_{\text{I}} = x \text{ моль} = V(\text{CO}_2)_{\text{I}}$; $V(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = y \text{ моль} = V(\text{CO}_2)_{\text{II}}$. Тогда:

$$\begin{cases} x + y = 0,7 \\ 46x + 60y = 36,4 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 0,4 \\ y = 0,3 \end{cases}$$

$$m(\text{HCOOH}) = 18,42; \quad \omega(\text{HCOOH}) = 50,55\% \quad +$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = 182; \quad \omega(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = 49,45\% \quad +$$

Ответ: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ и HCOOH ; $\omega(\text{HCOOH}) = 50,55\%$; $\omega(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = 49,45\%$.

Шифр

ц033
(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 №

1

Дана навеска не оксида ^{N4} железа, скорее всего состоящая из FeO и Fe₂O₃. Пусть $\nu(\text{FeO}) = x$ моль; $\nu(\text{Fe}_2\text{O}_3) = y$ моль. Тогда: $m(\text{Fe}) = 56(x+2y)$

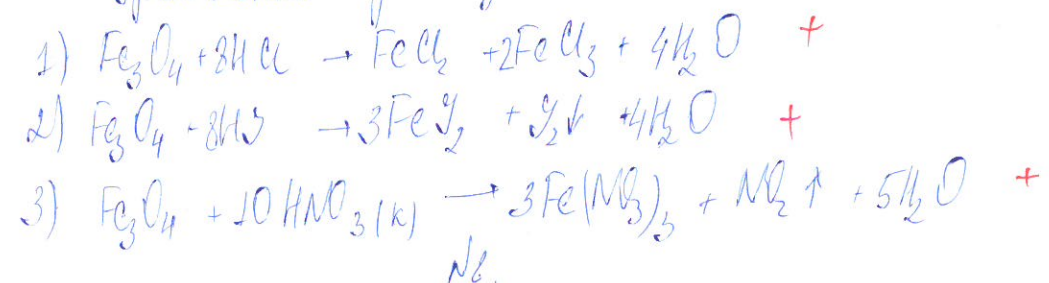
$$\frac{(x+2y) \cdot 56}{(72x+160y)} = 0,4244$$

 $m_{\text{Fe}} = 72x + 160y$

Решая, получаем:

 $x = y$, т.е. навеска имеет общую формулу Fe₃O₄.

Уравнение реакций:



№6.

1) $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$

$-5 = \lg [\text{H}^+]$

$[\text{H}^+] = 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л}}; \nu[\text{H}^+] = \nu(\text{H}^+) = 2 \cdot 10^{-4} \text{ л} \cdot 10^{-5} \frac{\text{моль}}{\text{л}} = 2 \cdot 10^{-9} \text{ моль}$

$N(\text{H}^+) = \nu \cdot N_A; N(\text{H}^+) = 2 \cdot 10^{-9} \text{ моль} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{моль}} = 12,04 \cdot 10^{14}$

Дано: $V = 0,2 \text{ л}$
 $\text{pH} = 5$
 $N(\text{H}^+) = ?$

2) Пептид имеет формулу $\text{C}_{131}\text{H}_{228}\text{N}_{38}\text{O}_{32}$ и состоит из 26 остатков аминокислот. Это значит, что для образования пептидных мостиков отщепилось 25 молекул H_2O , т.е. смесь аминокислот имеет формулу: $\text{C}_{131}\text{H}_{278}\text{N}_{38}\text{O}_{57}$. Исходя из остатков глутамин ($\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_3\text{N}_2$) и остатков серина ($\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3\text{N}$), получаем формулу: $\text{C}_{118}\text{H}_{251}\text{N}_{32}\text{O}_{48}$, состоящую из 23 кислот

принимая единственными из оставшихся аминокислот, имеющей 3 атома кислорода (у остальных по 2 атома). Составим ур-е, где x - число молекул треонина, y - сумма оставшихся а-к-т аминокислот:

$$\begin{cases} 3x + 2y = 48 \\ x + y = 23 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x = 2 \\ y = 21 \end{cases}$$

П-е. В смеси может быть 48 атомов кислорода при 23 составляющих, только если у нас 2 моле в состав входит 2 молекулы треонина.

Ответ: 1) $N(H^+) = 12,04 \cdot 10^{14}$; + +

2) 2 остатка треонина. ←

№ 6.

Дано:

$$k_1 = 16 \text{ с}^{-1}$$

$$k_2 = 12 \text{ с}^{-1}$$

$$V = 140 \text{ мл}$$

$$[тр-] = 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$m_{\text{цис}} = ?$$

Обозначим концентрацию цис-изомера $[цис]$, концентрацию транс-изомера $[транс]$; $[транс]_2 = (0,05 - x) \frac{\text{моль}}{\text{л}}$

$V_1 = k_1 [цис]$ после установления равновесия

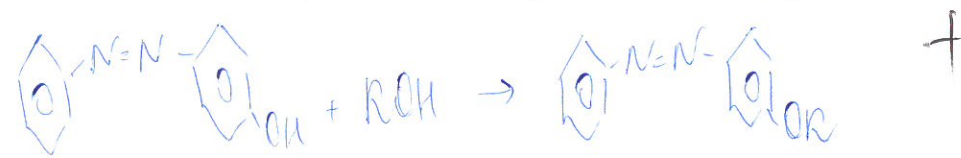
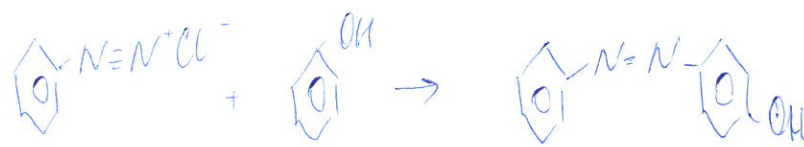
$$V_2 = k_2 [транс]_2 = k_2 ([транс]_1 - x)$$

При равновесии $V_1 = V_2 \Rightarrow k_1 [цис] = k_2 [транс]_2$; $16 [цис] = 12 [транс]_2$

$$[цис] = 0,0215 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \Rightarrow n(цис) = 0,0215 \text{ моль} \cdot 0,14 \text{ л} = 3,01 \cdot 10^{-3} \text{ моль}$$

$$m(цис) = 3,01 \cdot 10^{-3} \text{ моль} \cdot 212 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 0,63812 \text{ г}$$

Синтез:



Ответ: $m(цис) = 1,113 \text{ г}$; цвет раствора ярко-оранжевый, ближе к красному, т.к. присутствуют оба изомера, но красного

Ответ: $m(цис) = 0,638 \text{ г}$; цвет раствора оранжевый, т.к. концентрации цис- и транс-изомеров примерно равны (0,0215М и 0,0285М соответственно)

№ 7.

В-во на участке III: саО. Подтвердим расчетами

$$\frac{86}{56} = 0,7143 - \text{верно.}$$