



1572

78

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА УЧАСТНИКА  
ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ СПбГУ

2018–2019

Заключительный этап

Предмет (комплекс предметов) Олимпиады

ХИМИЯ (10 КЛАСС)

Город, в котором проводится Олимпиада Стерлитамак

Дата 07.03.19

\*\*\*\*\*

ВАРИАНТ 1

Задача 1. «Старый реактив»

(20 баллов)

Студент Никита нашел на полке 2 склянки с неизвестными растворами без крышки. Он спросил у лаборанта, что это за реактивы, а тот ответил, что в точности не помнит, помнит только, что в обеих банках находятся растворы одной и той же соли щелочного металла с массовой долей катиона 42.1% и одна из банок стоит здесь довольно давно, а другая недавно. В распоряжении Никиты оказались только раствор щелочи (NaOH), а также известковая вода и соляная кислота. При добавлении к неизвестным растворам щелочи видимых изменений не произошло. При добавлении кислоты к давно стоящему раствору выделился газ без цвета и запаха, а при добавлении к свежему раствору – газ не выделился. Никита очень удивился и провел еще один эксперимент. Он отобрал по 100 мл каждого из растворов и упарил их. Масса твердого остатка в первом случае оказалась 4.96 г, а во втором 3.28 г. Твердые остатки Никита снова растворил и обработал растворы известковой водой. В результате в первом случае выпало 5,10 г осадка, а во втором 3.10 г. Остатки после упаривания растворов Никита прокалил, в результате масса одного уменьшилась на 0.18 г, а второго не изменилась. Выпавшие после обработки известковой водой осадки Никита так же прокалил, в результате масса одного уменьшилась на 0.88 г, а второго не изменилась. Предложите возможный состав соли. Определите молярные концентрации и массовые доли веществ в исходных растворах (плотность растворов примите равной 1 г/мл).

Задача 2. «Химические источники тока»

(20 баллов)

На данный момент в различных электронных устройствах в качестве элементов питания используются химические источники тока (батареи и аккумуляторы), в которых энергия химических реакций превращается в электрическую энергию. Принцип работы таких источников тока основан на ОВР, протекающих внутри батареи (аккумулятора), при этом электроны от восстановителя к окислителю переносятся через внешнюю электрическую цепь.

Юный инженер Боря создал электронное устройство, которое гладит кота в отсутствие Бори. Для создания химического источника тока Боря использовал те реактивы, которые сумел найти.

В ход было пущено белое кристаллическое вещество, подписанное как АБ, при этом на этикетке дополнительно было указано « $\omega(A) = 52,35\%$ ;  $\omega(B) = 47,65\%$ ».

Боря провел электролиз 82,41 г 20 %-го водного раствора вещества АБ (с плотностью 1,13 г/см<sup>3</sup>) в разделенной электролитической ячейке. Боря отметил, что на аноде и катоде наблюдалось выделение газов, а для анализа полученного раствора Боря обратился к другу химику. Тот смог

		I	II		III	IV		V	VI	VII	VIII		
I	1	<b>H</b> 1 1,00795 водород	<b>Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева</b>								<b>He</b> 2 4,002602 гелий		
II	2	<b>Li</b> 3 6,9412 литий	<b>Be</b> 4 9,01218 бериллий	<b>B</b> 5 10,812 бор	<b>C</b> 6 12,0108 углерод	<b>N</b> 7 14,0067 азот	<b>O</b> 8 15,9994 кислород	<b>F</b> 9 18,99840 фтор	<b>Ne</b> 10 20,179 неон				
III	3	<b>Na</b> 11 22,98977 натрий	<b>Mg</b> 12 24,305 магний	<b>Al</b> 13 26,98154 алюминий	<b>Si</b> 14 28,086 кремний	<b>P</b> 15 30,97376 фосфор	<b>S</b> 16 32,06 сера	<b>Cl</b> 17 35,453 хлор	<b>Ar</b> 18 39,948 аргон				
IV	4	<b>K</b> 19 39,0983 калий	<b>Ca</b> 20 40,08 кальций	<b>Sc</b> 21 44,9559 скандий	<b>Ti</b> 22 47,90 титан	<b>V</b> 23 50,9415 ванадий	<b>Cr</b> 24 51,996 хром	<b>Mn</b> 25 54,9380 марганец	<b>Fe</b> 26 55,847 железо	<b>Co</b> 27 58,9332 кобальт	<b>Ni</b> 28 58,70 никель		
	5	<b>Cu</b> 29 63,546 медь	<b>Zn</b> 30 65,38 цинк	<b>Ga</b> 31 69,72 галлий	<b>Ge</b> 32 72,59 германий	<b>As</b> 33 74,9216 мышьяк	<b>Se</b> 34 78,96 селен	<b>Br</b> 35 79,904 бром	<b>Kr</b> 36 83,80 криптон				
V	6	<b>Rb</b> 37 85,4678 рубидий	<b>Sr</b> 38 87,62 стронций	<b>Y</b> 39 88,9059 иттрий	<b>Zr</b> 40 91,22 цирконий	<b>Nb</b> 41 92,9064 ниобий	<b>Mo</b> 42 95,94 молибден	<b>Tc</b> 43 98,9062 технеций	<b>Ru</b> 44 101,07 рутений	<b>Rh</b> 45 102,9055 родий	<b>Pd</b> 46 106,4 палладий		
	7	<b>Ag</b> 47 107,868 серебро	<b>Cd</b> 48 112,41 кадмий	<b>In</b> 49 114,82 индий	<b>Sn</b> 50 118,69 олово	<b>Sb</b> 51 121,75 сурьма	<b>Te</b> 52 127,60 теллур	<b>I</b> 53 126,9045 йод	<b>Xe</b> 54 131,30 ксенон				
VI	8	<b>Cs</b> 55 132,9054 цезий	<b>Ba</b> 56 137,33 барий	<b>La</b> 57 138,9 лантан ×	<b>Hf</b> 72 178,49 гафний	<b>Ta</b> 73 180,9479 тантал	<b>W</b> 74 183,85 вольфрам	<b>Re</b> 75 186,207 рений	<b>Os</b> 76 190,2 осмий	<b>Ir</b> 77 192,22 иридий	<b>Pt</b> 78 195,09 платина		
	9	<b>Au</b> 79 196,9665 золото	<b>Hg</b> 80 200,59 ртуть	<b>Tl</b> 81 204,37 таллий	<b>Pb</b> 82 207,2 свинец	<b>Bi</b> 83 208,9 висмут	<b>Po</b> 84 [209] полоний	<b>At</b> 85 [210] астат	<b>Rn</b> 86 [222] радон				
VII	10	<b>Fr</b> 87 [223] франций	<b>Ra</b> 88 [226] радий	<b>Ac</b> 89 [227] актиний ××	<b>Rf</b> 104 [261] резерфордий	<b>Db</b> 105 [262] дубний	<b>Sg</b> 106 [266] сигборгий	<b>Bh</b> 107 [269] борий	<b>Hs</b> 108 [269] хассий	<b>Mt</b> 109 [268] мейтнерий	<b>Ds</b> 110 [271] дармштадтий		
	11	<b>Rg</b> 111 [272] рентгений	<b>Cn</b> 112 [285] коперниций	113	<b>Fl</b> 114 [289] флеровий	115	<b>Lv</b> 116 [293] ливорморий	117	118				

\* лантаноиды

<b>Ce</b> 58 140,1 церий	<b>Pr</b> 59 140,9 празеодим	<b>Nd</b> 60 144,2 неодим	<b>Pm</b> 61 [145] прометий	<b>Sm</b> 62 150,4 самарий	<b>Eu</b> 63 151,9 европий	<b>Gd</b> 64 157,3 гадолиний	<b>Tb</b> 65 158,9 тербий	<b>Dy</b> 66 162,5 диспрозий	<b>Ho</b> 67 164,9 гольмий	<b>Er</b> 68 167,3 эрбий	<b>Tm</b> 69 168,9 тулий	<b>Yb</b> 70 173,0 иттербий	<b>Lu</b> 71 174,9 лютеций
--------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------

\*\* актиноиды

<b>Th</b> 90 232,0 торий	<b>Pa</b> 91 231,0 протактиний	<b>U</b> 92 238,0 уран	<b>Np</b> 93 [237] нептуний	<b>Pu</b> 94 [244] плутоний	<b>Am</b> 95 [243] америций	<b>Cm</b> 96 [247] курий	<b>Bk</b> 97 [247] берклий	<b>Cf</b> 98 [251] калфорний	<b>Es</b> 99 [252] эйнштейний	<b>Fm</b> 100 [257] фермий	<b>Md</b> 101 [258] менделевий	<b>No</b> 102 [259] нобелий	<b>Lr</b> 103 [262] лоуренсий
--------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

Ряд активности металлов / электрический ряд напряжений

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pd Pt Au

активность металлов уменьшается →

Растворимость кислот, солей и оснований в воде

Ионы	H <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Cr <sup>3+</sup>
OH <sup>-</sup>		P	P	P	—	P	M	M	H	H	H	H	H	H	—	—	H	H	H	H
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	—	P	P	P	P
F <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	M	H	M	P	H	P	P	M	P	—	M	M	H	M	M
Cl <sup>-</sup>	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	H	P	P	P	P
Br <sup>-</sup>	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	M	P	M	H	P	P	P	P
I <sup>-</sup>	P	P	P	P	H	P	P	P	P	P	P	P	H	—	H	H	P	—	P	P
S <sup>2-</sup>	P	P	P	P	H	—	—	—	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	—	—
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	M	M	M	M	H	M	H	—	H	—	—	—	M	—	—	—
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	M	H	M	P	P	P	P	P	H	P	P	M	P	P	P	P
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	P	P	P	P	H	H	H	H	H	H	—	—	H	—	—	—	H	—	—	—
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H	—	P	P	H	H	H	H	H	H	H	—	H	—	—	—	H	—	—	—
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	P	P	P	P	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	M	P	P	P	P

P — растворимое (больше 10 г на 1000 г воды)

M — малорастворимое (от 10 г до 0,01 г на 1000 г воды)

H — нерастворимое (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

— — вещество разлагается водой или не существует

сказать лишь, что полученный раствор является раствором сильного основания, с массовой долей вещества в растворе 16,67 %.

Газ, образовавшийся в ходе анодного процесса, Боря пропустил через полученный раствор, доведенный до кипения. После охлаждения раствора Боря собрал образовавшийся белый кристаллический осадок и в дальнейшем использовал его в работе батареи.

Для получения второго компонента батареи Боря использовал завалявшиеся в кладовке гвозди, причем он заметил, что они хорошо притягиваются лежащим по соседству магнитом. Эти гвозди Боря поместил в раствор хлорного железа, которое позаимствовал у отца-радиолюбителя. Полученный раствор был отфильтрован от нерастворимых примесей и использован в работе батареи.

Определите состав вещества АБ. Ответ подтвердите расчетами.

Запишите уравнения всех описанных реакций.

Запишите молекулярное уравнение реакции, лежащей в основе работы батареи. Запишите ионно-электронные уравнения процессов окисления и восстановления, лежащих в основе реакции, протекающей в батарее.

На какое время работы устройства хватит полученного из АБ вещества, если известно, что средняя сила тока в нем составляет 0,25А? (заряд электрона  $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$  Кл).

Считайте, что выходы всех представленных реакций равны 100%.

### Задача 3.

(20 баллов)

При монохлорировании пропана на свету образуется смесь производных. Известно, что при стандартных условиях соотношение относительных скоростей замещения у первичного, вторичного и третичного атомов углерода составляет 1:3:5. Определите молярные доли компонентов в газовой и жидкой фазах при 25 и 700 °С, если известно, что исходные вещества прореагировали полностью, стандартные теплоты сгорания газообразных н-пропилхлорида и изопропилхлорида составляют 1896 и 1880 кДж/моль соответственно, а стандартные энтропии этих веществ  $S^\circ$  практически одинаковы.

Испарением органических жидкостей и растворимостью хлороводорода в них при стандартных условиях пренебречь.

Для справки: константа равновесия реакции связана с ее термодинамическими характеристиками уравнением:

$$\ln K = -\Delta_r H^\circ / RT + \Delta_r S^\circ / R.$$

### Задача 4.

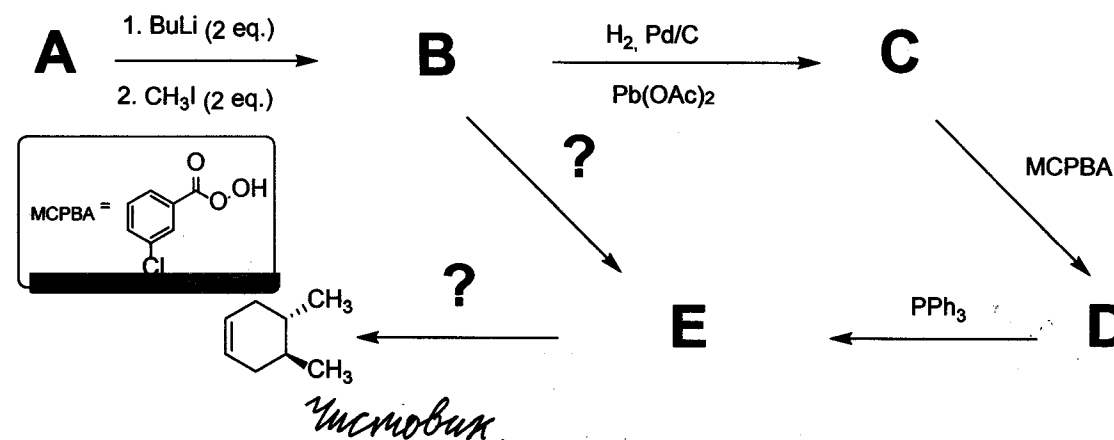
(20 баллов)

Для качественного анализа содержащей некоторое количество крезол смеси сложных эфиров X и Y, образованных одним спиртом и двумя разными одноосновными карбоновыми кислотами, провели следующие эксперименты. Порцию такой смеси массой 36 г обработали 16% раствором гидроксида натрия, на количественное взаимодействие пошло 100 г раствора щелочи. Такую же порцию исходной смеси разделили на две равные части, первую обработали избытком бромной воды и получили 34,5 г осадка, а вторую обработали избытком реактива Толленса, выпавший осадок отфильтровали и высушили, его масса составила 20,35 г. Обработка этого осадка избытком соляной кислоты уменьшает его массу на 11,67%. Установите структуры эфиров X и Y и напишите уравнения описанных реакций.

### Задача 5.

(20 баллов)

Расшифруйте цепочку превращений, если известно, что 5,4 г. соединения В способно прореагировать с 7,3 г хлороводорода с образованием дихлорида. Предложите механизм образования Е из D.



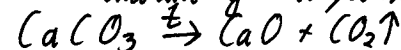
N 1

Когда он обработал растворы  $\text{Ca(OH)}_2$  в первый случай выпал осадок

$$m(\text{осадка отличной от того который выпал во 2 случае}) = 5,7 - 3,7 = 2 \text{ г}$$

Чисто он разлагается при прокаливании

$w(\text{газа при прокаливании}) = \frac{0,88}{2} \cdot 100\% = 44\%$ , учитывая, что это  $\text{Ca}$  сам и скорей всего образовался  $\text{CaO}$   $n(\text{газа}) = \frac{56}{22} = 2,54$  моль, что соответствует  $\text{CO}_2$ , который мог поглотить раствор из воздуха, значит первая склянка стояла давно, а вторая недавно.



$$m(\text{карбоната}) = 4,96 - 3,28 = 1,68 \text{ г}$$

$$n(\text{CaCO}_3) = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ моль}$$

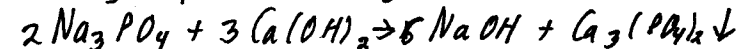
$m(\text{карбоната}) = 84 \text{ г/моль}$ , учитывая, что это сам же углекислый натрий

это  $\text{NaHCO}_3$

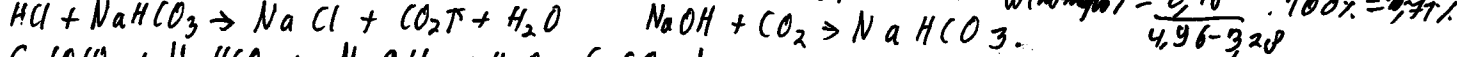
Исходная соль двухосновная, судя по массе увеличению осадка  $(M_{\text{Na}_2\text{X}} - M_{\text{NaX}}) = 30$ ;  $n(\text{осадка}) = 3,1$   $n(\text{остаток}) = X^{n-}$  - анион

$$\frac{46 \cdot x}{23 \cdot 100 + x} = \frac{3,7}{100 + x} \Rightarrow x = 63,3 \text{ г/моль, при } n=3 \text{ } M_{\text{Na}_3\text{X}} = 95 \text{ г/моль, что соответствует } \text{PO}_4^{3-}$$

$$\text{Na}_3\text{PO}_4 - \text{осн. исходная соль} \quad w(\text{Na}) = \frac{23 \cdot 3}{23 \cdot 3 + 95} \cdot 100\% = 42,1\%$$



$$2 \text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow \quad w(\text{по массе}) = \frac{18}{84 \cdot 2} \cdot 100\% = 10,71\%$$



$$n(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{3,28}{95} \text{ моль} = 0,02 \text{ моль} \quad c(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{0,02}{0,1} = 0,2 \text{ М}$$

$$n(\text{NaHCO}_3) = \frac{1,68}{84} = 0,02 \text{ моль} \quad c(\text{NaHCO}_3) = \frac{0,02}{0,1} = 0,2 \text{ М}$$

$$1 \text{ склянка: } c(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 0,2 \text{ М} \quad w(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{32,8}{1000} \cdot 100\% = 3,28\%$$

$$c(\text{NaHCO}_3) = 0,2 \text{ М} \quad w(\text{NaHCO}_3) = \frac{1,68}{1000} \cdot 100\% = 0,168\%$$

$$2 \text{ склянка: } c(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 0,2 \text{ М} \quad w(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{3,28}{1000} \cdot 100\% = 0,328\%$$

$$c(\text{NaOH}) = 0,2 \text{ М} \quad w(\text{NaOH}) = \frac{0,18}{1000} \cdot 100\% = 0,018\%$$

очевидно, что он обр.  $\text{NaHCO}_3$  в л-те должен быть щелочь

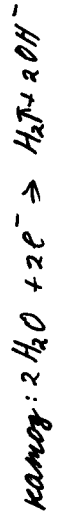
исходник

N 2

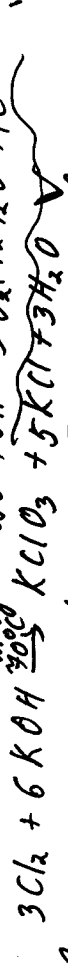
Судя по описанию АБ-КС/ Изюмная камня  
(Т.К. Аббн. соединили это вещество изюмной камня,  
соединили белый кристаллический который используют для  
электродов это изюмная, а по массовая доля  $\rightarrow$  Изюмная камня

A-K  $w(A) = \frac{39}{74,5} \cdot 100\% = 52,35\%$

B-Cl  $w(B) = \frac{35,5}{74,5} \cdot 100\% = 47,65\%$



$m(KCl) = 82,47 \cdot 0,2 = 16,4922 \text{ г}$   $n(KCl) = 0,22723 \text{ моль}$   
 $2H_2O \xrightarrow{I} 2H_2 + O_2$   $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2T + 2OH^- \quad \checkmark$

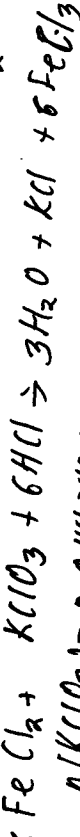


Значит электролиз КС/ прошел в щелочной среде  
 $m(H_2 + Cl_2)_{9-30KCl} = 0,22723 \cdot 2 \cdot (17 + 35,5) = 8,075 \text{ г}$

$m(KOH) = 72,39 \text{ г}$   $m.p.p. = \frac{72,39}{0,1663} = 434,3 \text{ г}$   $m.p.p. = 82,47 - 8,075 = 74,39 \text{ г}$

электролиз прошел полностью

Вещи которые представляют камню содержат Fe

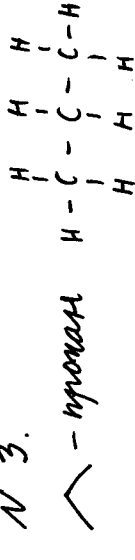


$n(KClO_3) = 0,044246 \text{ моль}$

$n^{Fe} = \frac{I \cdot t}{n \cdot F}$

$t = \frac{n(K \cdot 60 \cdot 8 \cdot 96) \cdot n \cdot F}{I} = \frac{0,044246 \cdot 1,96 \cdot 965 = 17,036 \text{ с} = 4,44 \text{ часа}}$

N 3.



$\ln \frac{K(T_2)}{K(T_1)} = \frac{\Delta H}{R} \cdot \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right); \ln \frac{K(T_2)}{K(T_1)} = \frac{\Delta H}{R} \cdot \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$

$\Delta H = -Q \quad \checkmark$

при 25°: Вода  
у нас 6 атомов при перемещении атома углерода:  $1 \cdot 6 = 6$   
у нас 2 атома при вторичном атоме углерода:  $2 \cdot 3,3 = 6,6$

$w(\sim Cl) = \frac{6}{6+6,6} \cdot 100\% = 47,62\%$

$w(\sim Cl) = \frac{6,6}{6+6,6} \cdot 100\% = 52,38\%$

при 300°С

$K(T_{\text{втор. атом углерода}}) = K_2 \cdot \exp \left\{ \frac{\Delta H}{R} \cdot \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right) \right\} = 3,5 \cdot \exp \left\{ \frac{20000}{8,314} \cdot \left( \frac{1}{298} - \frac{1}{933} \right) \right\} = 3,586$

$\ln \frac{K_2(T_2)}{K_1(T_1)} = \ln \frac{K_1(T_2)}{K_1(T_1)} = \frac{\Delta H_2 - \Delta H_1}{R} \cdot \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$

$\ln \frac{K_2 \cdot 1}{3,3 \cdot K_1} = \frac{+16000}{8,314} \cdot \left( \frac{1}{298} - \frac{1}{933} \right) \Rightarrow \frac{K_1}{K_2} = 0,0394$

$K_2 = 26,74 \text{ г}$

у нас 2 атома ун водорода при втором атоме углерода:  $2 \cdot 26,74 k_1 = 53,4792 k_1$   
у нас 6 атомов водорода при первом атоме углерода:  $6 \cdot k_1 = 6 k_1$

$$W(\sim Cl) = \frac{6 k_1}{6 k_1 + 53,4792 k_1} \cdot 100\% = 10,09\%$$

$$W(\sim Cl) = \frac{53,4792 k_1}{6 k_1 + 53,4792 k_1} \cdot 100\% = 89,91\%$$

N 4.

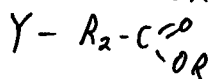
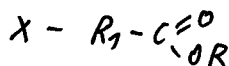
$$m(NaOH) = 0,16 \cdot 100 = 16 g; n(NaOH) = \frac{16}{40} = 0,4 \text{ моль}$$

Т.к. осадок не растворяется в избытке HCl, значит в осадке Ag и Ag-R



$$n(Ag) = 0,1767 \cdot 20,35 = 3,592 \cdot 10^{-3} \text{ моль}; n(Ag) = 0,032 \text{ моль}$$

Значит в смеси есть альдегидная группа, и концевая карбоксильная группа



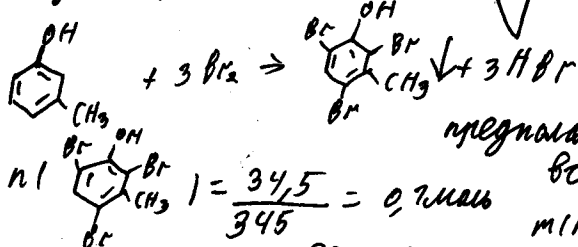
$$m(\text{осадок } Br_2) = 34,52$$

$$m(H_2O)_{\text{пр}} = 1002; w(H_2O) = 7\%; m(\text{вещи}) = 70367$$

далее идет пометка

$$m(\text{осадок}) = 20,352 \text{ уменьшение осадка } 17,67\%$$

$$n(Ag \equiv R') =$$



у нас возможно, что кристаллит был в виде 3 изотопов (орто-, мета-, пара-)

предполагали, что у нас мета-изомер, если в дальнейшем

все сойдется, значит предположение было верным

$$m(\text{кристалл}) = 10,22 = 21,62$$

$$m(X+Y) = 7,22$$

Если мета или орто  $m(\text{кристалл}) = 14,2 = 28,2$  не подходит т.к.

$n(X) + n(Y) = 0,2$ , пусть орто-изомер содержит X. Метил будет метил у нас

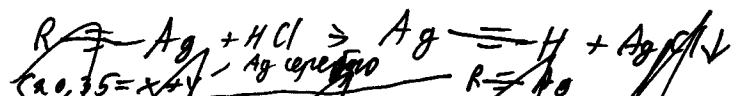
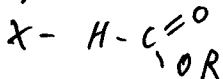
$$n(X) = \frac{0,023}{2} = 0,0115 \text{ моль}; n(Y) = \frac{0,0189}{2} = 0,00945 \text{ моль}$$

мета-кристалл



$$m(Ag \equiv R') = 20,35 \cdot (1 - 0,1767) = 16,85 \text{ моль}$$

Если одна из этих групп имеет альдегидную группу, значит один из эфиров это эфир аллильной кислоты, пусть это будет X

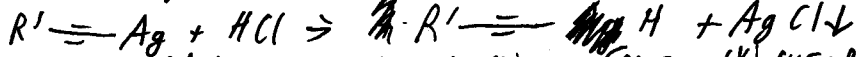
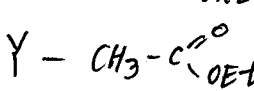
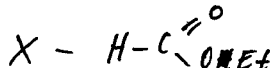


$$\begin{cases} 20,35 = x + y \\ 20,35 \cdot (1 - 0,1767) = 16,85 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 13,5282 \\ y = 6,8218 \end{cases} \text{ (X и Y - случайное совпадение)}$$

$$n(Ag) = \frac{6,822}{108} = 0,06316 \text{ моль}; n(X) = 0,0316 \text{ моль}$$

$$n(Y) = 0,1688 \text{ моль}$$

$$m(R' \equiv Ag) = \frac{13,528}{0,1684} = 80 \text{ моль}$$



$$103,5 \cdot n(AgCl) + m(Ag) = 20,35 \cdot (1 - 0,1767)$$

$$m(Ag) + m(Ag \equiv R') = 20,35$$

$$n(X) \cdot 2 \cdot 108 + m(Ag \equiv R') = 20,35$$

$$n(X) + n(Y) = 0,2$$

$$\begin{cases} 7,22 = n(X) \cdot (45 + R_1) + n(Y) \cdot (44 + R_2 + R_3) \\ n(X) \cdot 2 \cdot 108 + n(Y) \cdot (107 + R_2 + R_3 + 44) = 20,35 \\ n(X) + n(Y) = 0,2 \end{cases}$$

№ 4 (продолжение).

репродук

$$\begin{aligned} \gamma, \alpha &= n(X) \cdot (45 + R) + (0,2 - n(X)) (44 - R + R_2) \\ n(X) \cdot 2 \cdot 108 + (0,2 - n(X)) \cdot (1703 + 44 + R + R_2) &= 20,33 \\ 216n(X) + 0,2 \cdot (157 + R + R_2) - n(X) \cdot (157 + R + R_2) &= 20,33 \\ 143,5 \cdot (0,2 - n(X)) + 216n(X) &= 20,33 \cdot (17 - 97763) \end{aligned}$$

$$M(\text{соедин}) = 35 \text{ ммоль}$$

Т.к. вещество имеет вид, то  $R_2 - HC \equiv C -$



$$n(X) \cdot n(Y) = 0,2$$

$$n(X) \cdot (45 + R) + n(Y) \cdot (69 + R) = 20,33$$

$$n(X) \cdot (45 + R) + (0,2 - n(X)) \cdot (69 + R) = 2,2$$

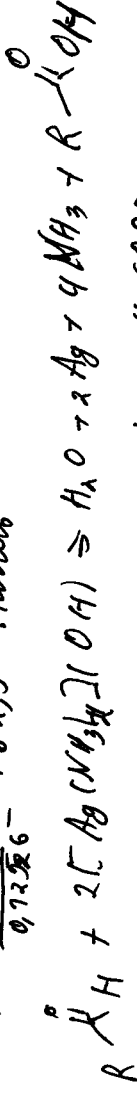


8/10/22



$$n(AgCl) = \frac{20,33 \cdot (17 - 0,1763)}{143,5} \cdot 100\% = 0,12526 \text{ ммоль}$$

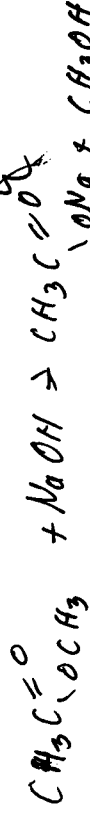
$$M(Y) = \frac{20,33}{0,12526} = 162,5 \text{ ммоль}$$



$$m(Ag) =$$

$$n(Ag) = \frac{m(Ag)}{108}$$

$$m(X) = \frac{m(Ag)}{216}$$



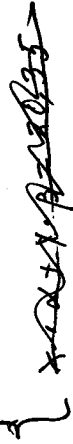
$$\gamma, \alpha = (0,2 - X) \cdot (44 + R_2 + R_1) + X \cdot (45 + R)$$

$$m(Ag) \cdot n(X) \cdot 2 \cdot 108 + 1743,5 \cdot (0,2 - n(X)) = 20,33 \cdot 17 - 0,17631$$

$$2m(Y) \cdot 143,5 + n(X) \cdot 143,5 = 17,993$$

$$n(AgCl) = 0,12526 \text{ ммоль}$$

$$X + Y = 0,12526$$



$$X \cdot (R_1 + 44 + R_2 + 103) + Y \cdot (R_2 + 44 + R + 103) = 20,33$$

$$\gamma, \alpha \cdot (R_1 + 44 + R_1) + Y \cdot (R_2 + 44 + R) = 2,2$$

