

## Десятый класс

### Задача 10-1 (Дроздов А. А.)

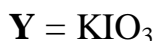
1. Фиолетовое окрашивание пламени типично для солей калия. Значит X это соль калия. Анионом является  $\Gamma$ , т. к. при его окислении образуется вещество, дающее синее окрашивание с крахмалом, т. е.  $I_2$ .  $X = KI$

Иод входит и в состав вещества Y. Если в составе Y содержится один атом иода, то количество вещества X равно количеству Y:

$$n(KI) = 1.00 / 166 = 0.006024 = n(Y).$$

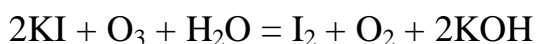
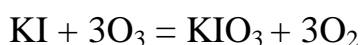
В этом случае:

$$M(Y) = 1.289 / 0,006024 = 214 \text{ г/моль, что соответствует иодату калия } KIO_3.$$



2. Молярная масса исходного газа составляет  $M = \rho V_m = 1.50 \cdot 22.4 = 33.6$  г/моль. Индивидуального вещества с такой молярной массой не существует, значит исходный газ представляет собой смесь. После пропускания через раствор молярная масса газа становится  $M = \rho V_m = 1.43 \cdot 22.4 = 32$  г/моль, что соответствует массе кислорода  $O_2$ .

Таким образом, вторым газом является сильный окислитель, способный окислять  $\Gamma$  до  $I_2$  или  $IO_3^-$ . По условию при его расходе объем газа (или количество молей газа) не меняется. Это возможно, если второй газ – озон:



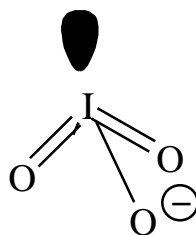
3. Найдём мольную долю кислорода ( $x$ ) в этой смеси:

$$32x + 48(1 - x) = 33.6, x = 0.9.$$

Таким образом, смесь имеет состав:  $O_2 - 90\%$ ,  $O_3 - 10\%$

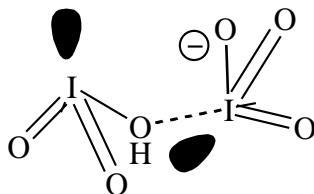
4. При смешении растворов иодида и иодата происходит сопропорционирование:  $IO_3^- + 5I^- + 6H^+ = 3I_2 + 3H_2O$

5. Иодат-ион имеет форму тригональной пирамиды:



6. Озон в смеси с кислородом используют для обеззараживания воды.
7. На один моль анионов  $\text{IO}_3^-$  приходится молярная масса равная  $3 \cdot 16 / 0.246 = 195$  г/моль. Если из нее вычесть молярную массу иодат-иона, то остаток составит:  $195 - 127 - 3 \cdot 16 = 20$  г/моль, что не соответствует ни одному катиону присутствующему в растворе. Так как соль **Z** выпадает в кислой среде можно предположить существование в ее составе катиона  $\text{H}^+$ , но в этом случае формульная единица должна содержать два или более иодат-иона. Тогда для двух иодат-ионов на катионы приходится 40 г/моль, а если один из катионов –  $\text{H}^+$ , то второй – это калий, то есть вещество **Z** представляет собой кислую соль состава  $\text{KH}_2\text{O}_6$

Анион этой соли имеет строение:



В структуре твердой соли координационное число иода дополнено до шести за счет взаимодействия с соседними частицами.

**Система оценивания:**

	Элементы решения	Оценка
1	Определение веществ X и Y по 2 балла	4 балла
2	Формулы веществ, входящих в состав исходного газа – по 1 баллу уравнения реакций газа с веществами X и Y – по 2 балла	6 баллов

*ВсОШ по химии, Региональный этап  
2016–2017 учебный год  
Решения задач теоретического тура*

3	Мольные доли газов в смеси	2 балла
4	Реакция X и Y в кислой среде	2 балла
5	Геометрическое строение аниона в Y	2 балла
6	Применение исходного газа	2 балла
7	Расчет молярной массы и состав Z – 1 балл, Структурная формула Z – 1 балл	2 балла
	ИТОГО:	20 баллов

**Задача 10-2 (Аняри В. В., Архангельская О. В.)**

Для начала, используя формулу  $v = cV$ , рассчитаем абсолютные количества веществ, попавших в слив:

№ реактива	1	2	3	4	5	6	7
Реактив	MgCl <sub>2</sub>	CuSO <sub>4</sub>	Ba(OH) <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	HNO <sub>3</sub>	ZnCl <sub>2</sub>	NaOH
Концентрация, М	0,1	0,05	0,1	0,5	0,2	0,01	1
Объем раствора, мл	100	140	80	20	180	100	45
v, ммоль	10	7	8	10	36	1	45

**1.** Рассмотрим реакции при последовательном сливании реактивов:

**а)** При приливании к раствору MgCl<sub>2</sub> раствора CuSO<sub>4</sub> ничего не происходит, т. е. эти вещества не реагируют между собой.

**б)** При прибавлении растворимого Ba(OH)<sub>2</sub> к реактивам 1 и 2 в первую очередь выпадает нерастворимый даже в кислотах BaSO<sub>4</sub>:

ммоль	CuSO <sub>4</sub> +	Ba(OH) <sub>2</sub> =	BaSO <sub>4</sub> ↓ +	Cu(OH) <sub>2</sub> ↓
Было	7	8		
Прореагировало	7	7		
Осталось	0	1	<b>7</b>	<b>7</b>

далее:

ммоль	MgCl <sub>2</sub> +	Ba(OH) <sub>2</sub> =	Mg(OH) <sub>2</sub> ↓ +	BaCl <sub>2</sub>
Было	10	1		
Прореагировало	1	1		
Осталось	<b>9</b>	0	<b>1</b>	<b>1</b>

Итого в сливе:

в осадке – 7 ммоль  $\text{BaSO}_4\downarrow$ , 7 ммоль  $\text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$  и 1 ммоль  $\text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$ ,  
в растворе – 9 ммоль  $\text{MgCl}_2$  и 1 ммоль  $\text{BaCl}_2$ .

в) Прибавляем 10 ммоль  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , который реагирует с 9 ммоль  $\text{MgCl}_2$  и 1 ммоль  $\text{BaCl}_2$ :

ммоль	$\text{Na}_2\text{CO}_3 +$	$\text{Me}^{2+} =$	$\text{MeCO}_3\downarrow +$	$2\text{Na}^+$
Было	10	10		
Прореагировало	10	10		
Осталось	0	0	<b>10</b>	<b>20</b>

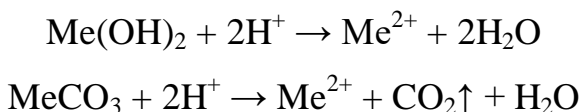
Итого в сливе:

в осадке – 7 ммоль  $\text{BaSO}_4\downarrow$ , 7 ммоль  $\text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$ , 1 ммоль  $\text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$  и 10 ммоль карбонатов магния и бария,

в растворе – 20 ммоль  $\text{Na}^+$  и  $(9 \cdot 2 + 2) = 20$  ммоль анионов  $\text{Cl}^-$

г) Прибавляем 36 ммоль  $\text{HNO}_3$ , которая реагирует с  $\text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$ ,  $\text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow$  и с карбонатами магния и бария

Имеем в осадке  $(7 + 1) \cdot 2 = 16$  ммоль  $\text{OH}^-$  и 10 ммоль  $\text{CO}_3^{2-}$ . На взаимодействие с ними необходимо  $16 + 10 \cdot 2 = 36$  ммоль катионов водорода. Это как раз равно количеству  $\text{H}^+$  в  $\text{HNO}_3$ , т. е. все осадки растворятся:



Итого в сливе:

в осадке – 7 ммоль  $\text{BaSO}_4\downarrow$

в растворе – 7 ммоль  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $(1 + 9 = 10)$  ммоль  $\text{Mg}^{2+}$ , 1 ммоль  $\text{Ba}^{2+}$ , 20 ммоль  $\text{Na}^+$ , 36 ммоль  $\text{NO}_3^-$  и 20 ммоль  $\text{Cl}^-$ .

д) Дальнейшее добавление к такому раствору  $\text{ZnCl}_2$  никаких реакций не дает.

Но в слив добавляются еще 1 ммоль  $\text{Zn}^{2+}$  и 2 ммоль  $\text{Cl}^-$ .

Итого в сливе:

в осадке – 7 ммоль  $\text{BaSO}_4\downarrow$

в растворе 7 ммоль  $\text{Cu}^{2+}$ , 10 ммоль  $\text{Mg}^{2+}$ , 1 ммоль  $\text{Ba}^{2+}$ , 20 ммоль  $\text{Na}^+$ , 1 ммоль  $\text{Zn}^{2+}$ , 36 ммоль  $\text{NO}_3^-$  и 22 ммоль  $\text{Cl}^-$ .

е) При добавлении 45 ммоль  $\text{NaOH}$  снова начнется выпадение осадков гидроксидов магния, меди и образование  $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ . Имеем 7 ммоль  $\text{Cu}^{2+}$ , 10 ммоль  $\text{Mg}^{2+}$  и 1 ммоль  $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ .

На это необходимо  $(7 + 10) \cdot 2 + 4 = 38$  ммоль  $\text{OH}^-$ .

Останется  $45 - 38 = 7$  ммоль  $\text{OH}^-$ .

Итого в сливе: осадок из 7 ммоль  $\text{BaSO}_4$ , 7 ммоль  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , 10 ммоль  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

ж)  $m(\text{осадка}) = 0,007 \cdot (137 + 32 + 64) + 0,007 \cdot (64 + 34) + 0,01 \cdot (24 + 34) = 1,63 + 0,69 + 0,58 = 2,9$  г.  $\omega(\text{BaSO}_4) = 1,63/2,9 = 0,56 = 56\%$ ;

$\omega(\text{Cu}(\text{OH})_2) = 0,69/2,9 = 0,24 = 24\%$ ;  $\omega(\text{Mg}(\text{OH})_2) = 0,58/2,9 = 0,2 = 20\%$ .

2. В растворе над осадками  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  находятся: 1 ммоль  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $(20 + 45) = 65$  ммоль  $\text{Na}^+$ , 1 ммоль  $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ , 36 ммоль  $\text{NO}_3^-$ , 22 ммоль  $\text{Cl}^-$  и 7 ммоль  $\text{OH}^-$ .

3. pH раствора над осадком определяется избытком введенного гидроксида натрия (строго говоря, вклад оказывает также диссоциация комплекса  $[\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$ , однако в присутствии избытка  $\text{NaOH}$  им можно пренебречь. Избыток  $\text{NaOH}$  составляет 7 ммоль.

Найдем суммарный объем слива:  $V = 665$  мл. Тогда концентрация гидроксид-ионов будет равна  $[\text{OH}^-] = \nu/V = 7\text{ммоль} / 665\text{мл} \approx 1,05 \cdot 10^{-2}$  моль/л.  
 $\text{pH} = 14 + \lg[\text{OH}^-] = 12$ .

4. При добавлении 52 мл 1 М раствора  $\text{HCl}$  (52 ммоль) кислота будет реагировать с  $\text{NaOH}$ ,  $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ . Расход кислоты составит  $7 + 4 + (7 + 10) \cdot 2 = 45$  ммоль. Значит, останется  $52 - 45 = 7$  ммоль

*ВсОШ по химии, Региональный этап  
2016–2017 учебный год  
Решения задач теоретического тура*

катионов водорода в  $665 + 52 = 717$  мл раствора.  $[H^+] = 7 \text{ ммоль} / 717 \text{ мл} = 9,8 \cdot 10^{-3} \text{ моль/л}$ ,  $pH = -\lg 9,8 \cdot 10^{-3} = 2$ .

**Система оценивания:**

	Элементы решения	Оценка
1	Правильное указание веществ в осадке – 3 вещества по 1 баллу – 3 балла Расчет %-ных содержаний – 3 по 2 балла – 6 баллов	9 баллов
2	Правильное указание ионов в растворе – 6 ионов по 0,5 балла – 3 балла Расчет количеств ионов – 6 ионов по 0,5 балла – 3 балла	6 баллов
3	Расчет pH раствора над осадком	2,5 балла
4	Расчет pH после прибавления кислоты	2,5 балла
	ИТОГО:	20 баллов

**Задача 10-3 (Кириленко Н. Ю.)**

Упоминание Меркурия наводит мысль, что **X** – ртуть. Порошок простого вещества желтого цвета – сера, значит **A** – это сульфид ртути. О том же говорит и опыт Дж. Пристли по получению кислорода из оксида ртути (II) (реакция б). Все это можно подтвердить расчетами. При нагревании бинарного соединения металла и кислорода, то есть оксида **B**, происходит разложение, с образованием металла **X** и кислорода. Из закона сохранения массы следует, что массовая доля кислорода в **B** равна 7,4 %.

В общем случае для оксида с формулой  $X_2O_n$

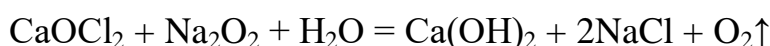
$$0,074 = \frac{16n}{2 \cdot M(X) + 16n}; M(X) = 0,5 \left( \frac{16n}{0,074} - 16n \right) = 100,1n$$

Возможный оксид	Металл X
$X_2O$ ( $n = 1$ )	$M(X) = 100,1$ . X = Ru – не подходит
XO ( $n = 2$ )	$M(X) = 200,2$ . X = <b>Hg</b> – подходит!

$X_2O_3 (n = 3)$	$M(X) > 250$ . Нет вариантов
------------------	------------------------------

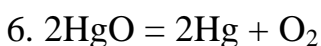
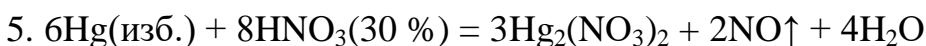
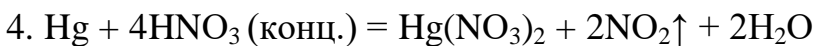
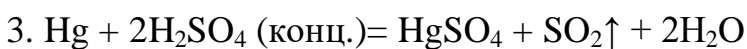
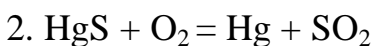
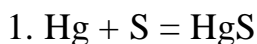
Дальнейший перебор возможных формул оксидов  $XO_2$ ,  $X_3O_4$ ,  $X_2O_5$ ,  $XO_3$ ,  $X_2O_7$  не дает адекватных решений. Следовательно, **X** – Hg, **B** – HgO, **A** – HgS. Соль **E** получают при взаимодействии ртути с серной кислотой, значит **E** – HgSO<sub>4</sub> (реакция 3). Соль **C** и **D** – получают при взаимодействии ртути с концентрированной и разбавленной азотной кислотой. Причем эти две соли имеют одинаковый качественный состав. Отсюда: **C** – Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, **D** – Hg<sub>2</sub>(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> или (HgNO<sub>3</sub>).

2) Тривиальное название соли HgS – киноварь. Набор возможных реакций получения кислорода:



При прибавлении KI к раствору Hg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> выпадает красный осадок **F** – HgI<sub>2</sub> (реакция 7), **G** – K<sub>2</sub>HgI<sub>4</sub> – продукт взаимодействия HgI<sub>2</sub> и 2KI (реакция 8).

3) Уравнения реакций:

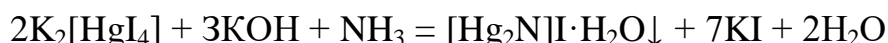


4) В реактиве Несслера:  $n(Hg) : n(I) = \frac{25,5}{200,6} : \frac{64,5}{127} = 0,127 : 0,508 = 1 : 4$ .

$M(G) = 200,6/0,255 = 786,7$  г/моль в расчете на 4 атома иода и 1 атом ртути, на

которые приходится 708,2 г/моль. Остаётся 78,5 г/моль, что соответствует двум атомам калия. Следовательно, G – K<sub>2</sub>[HgI<sub>4</sub>].

В иодиде основания Милона:  $n(\text{Hg}) : n(\text{N}) : n(\text{I}) = 2 : 1 : 1$ . В самом простом случае, когда атома ртути 2,  $M = 560,2$  г/моль. На 2 атома ртути, 1 атом азота и 1 атом иода приходится 542,1 г/моль. Оставшиеся 18,1 г/моль соответствуют 1 молекуле воды. Следовательно формула [Hg<sub>2</sub>N]I·H<sub>2</sub>O. Принимается вариант Hg<sub>2</sub>NI·H<sub>2</sub>O



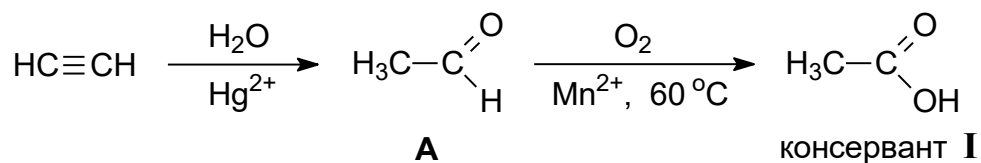
***Система оценивания:***

	Элементы решения	Оценка
1	За химические формулы X, A, B, C, D, E по 0,5 баллов – 3 балла Расчет B – 1 балл	4 балла
2	Тривиальное название соли A – 1 балл Любые 2 реакции получения кислорода по 1 баллу – 2 балла	3 балла
3	8 уравнений химических реакций по 1 баллу	8 баллов
4	Формула реактива Несслера – 1 балл Формула иодида основания Милона – 2 балла Уравнение качественной реакции – 2 балла	5 баллов
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20 баллов</b>

**Задача 10-4 (Ильин М. А.)**

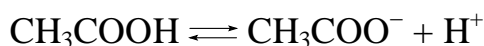
1. Наиболее часто используемым консервантом, которые наши мамы и бабушки добавляют каждый раз при засолке или мариновании, является уксусная кислота. К этому же выводу можно прийти, если проанализировать схему получения консерванта **I** из ацетилена, приведенную в условии задачи. При гидратации ацетилена в присутствии солей ртути (реакция Кучерова) образуется ацетальдегид (**A**), который затем при каталитическом окислении кислородом превращается в **уксусную кислоту** (консервант **I**).





2. а) В 1 чайной ложке содержится 5 мл (или 5 г, принимая плотность 1,0 г/см<sup>3</sup>) 70%-го раствора уксусной кислоты (т. н. "уксусная эссенция"), т. е. в пересчете на чистую уксусную кислоту  $5 \cdot 0,7 = 3,5$  г или  $5,8 \cdot 10^{-2}$  моля. Поскольку объем маринада составляет 1 л (добавка в 5 мл не влияет на оценку концентрации),  $C(\text{CH}_3\text{COOH}) = 5,8 \cdot 10^{-2}$  М.

б) Уксусная кислота в водном растворе является слабым электролитом, поэтому для нахождения концентрации частиц  $\text{H}^+$  необходимо воспользоваться выражением для константы кислотной диссоциации ( $K_a$ ).

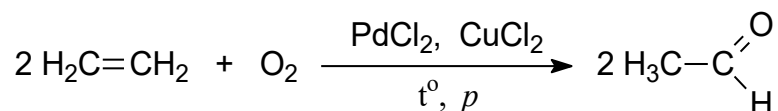


Пусть равновесные концентрации  $[\text{CH}_3\text{COO}^-]$  и  $[\text{H}^+]$  будут равны  $x$  моль/л, тогда равновесная концентрация  $[\text{CH}_3\text{COOH}]$  равна  $(5,8 \cdot 10^{-2} - x)$  моль/л. Подставляя эти значения в выражение для  $K_a$  и решая квадратное уравнение, получаем:

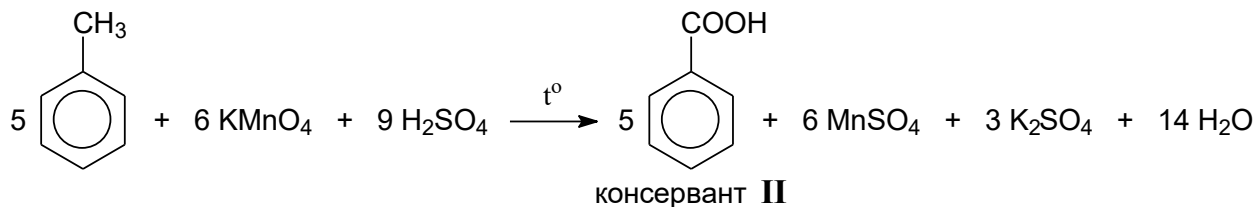
$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{x^2}{5,8 \cdot 10^{-2} - x} \approx \frac{x^2}{5,8 \cdot 10^{-2}} = 1,8 \cdot 10^{-5} \Rightarrow x = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ М.}$$

Таким образом,  $\text{pH} = -\lg[\text{H}^+] = 3$ .

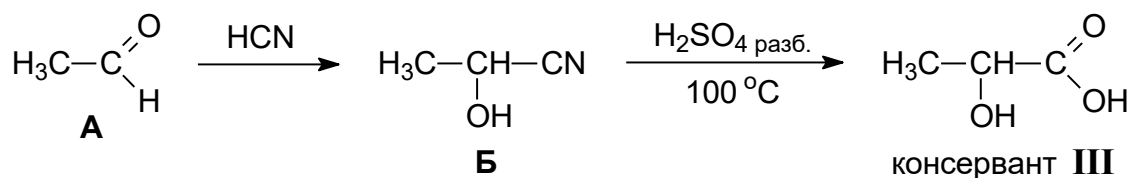
3. В качестве катализатора при проведении Вакер-процесса используется раствор, содержащий хлориды палладия и меди –  $\text{PdCl}_2 + \text{CuCl}_2$ . (Указание других солей меди и палладия, например, бромидов или ацетатов, также принимается как правильный ответ). Суммарное уравнение реакции можно записать следующим образом.



4. При кипячении толуола с водным раствором перманганата калия в присутствии избытка разбавленной серной кислоты образуется **бензойная кислота** (консервант **II**).



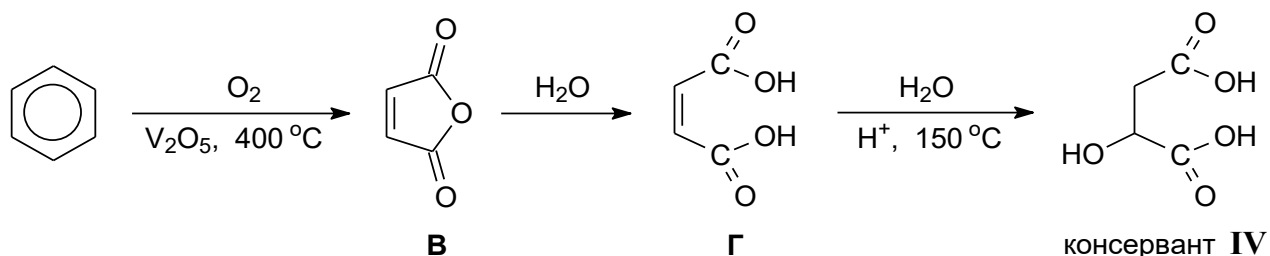
5. При взаимодействии ацетальдегида (**A**) с циановодородом происходит реакция нуклеофильного присоединения, в результате чего получается циангидрин (**Б**). Последующий гидролиз в кислой среде приводит к образованию оксикислоты (консервант **III**) – **молочной кислоты**.



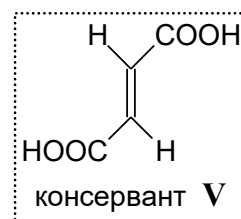
6. Уравнение реакции молочнокислого брожения глюкозы:



7. При окислении бензола кислородом в присутствии оксида ванадия (**V**) образуется малеиновый ангидрид (**B**), который при взаимодействии с водой превращается в малеиновую кислоту (**Г**). Малеиновая кислота как непредельное соединение в кислой среде гидратируется, в результате чего получается оксикислота (консервант **IV**) – **яблочная кислота**.



8. Малеиновая кислота является цис-бутендиовой кислотой. В водном растворе под действием света в присутствии каталитического количества минеральных кислот



*ВсОШ по химии, Региональный этап  
2016–2017 учебный год  
Решения задач теоретического тура*

она изомеризуется в соответствующий транс-изомер (консервант **V**) – фумаровую кислоту, структурная формула которой приведена справа.

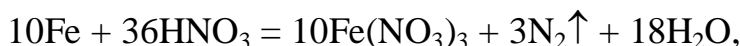
**Система оценивания:**

Элементы решения	Оценка
<b>1.</b> Структурные формулы соединений <b>A</b> и <b>I</b> по 1 баллу Название <b>I</b> – 1 балл	3 балла
<b>2.</b> Оценка: <b>а)</b> молярной концентрации <b>I</b> – 1 балл <b>б)</b> pH маринада – 2 балла	3 балла
<b>3.</b> Суммарное уравнение реакции Вакер-процесса – 1 балл Указание катализатора – 1 балл	2 балла
<b>4.</b> Структурная формула соединения <b>II</b> – 1 балл Название <b>II</b> – 1 балл Уравнение реакции окисления толуола – 1 балл. Если отсутствуют коэффициенты в уравнении реакции, но указаны <u>все</u> реагенты и продукты – 0,5 балла. Если нет коэффициентов и/или указаны не все вещества-участники реакции – 0 баллов.	3 балла
<b>5.</b> Структурные формулы соединений <b>B</b> и <b>III</b> по 1 баллу Тривиальное название <b>III</b> – 1 балл если приведено номенклатурное (IUPAC) название, оно оценивается в 0,5 балла	3 балла
<b>6.</b> Уравнение реакции молочнокислого брожения глюкозы	1 балл
<b>7.</b> Структурные формулы соединений <b>B</b> , <b>Г</b> и <b>IV</b> по 1 баллу Тривиальное название <b>IV</b> – 1 балл если приведено номенклатурное (IUPAC) название, оно оценивается в 0,5 балла	4 балла

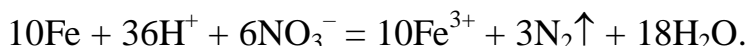
8. Структурная формула соединения V (транс-изомер)	1 балл
<b>ИТОГО: 20 баллов</b>	

**Задача 10-5 (Еремин В. В.)**

Газ легче воздуха – азот, N<sub>2</sub>. Уравнение реакции:



в ионной форме:



Теплоту реакции рассчитываем по ионному уравнению:

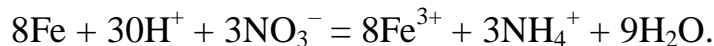
$$Q_1 = 10 \cdot 48.5 + 3 \cdot 0 + 18 \cdot 286 - 10 \cdot 0 - 36 \cdot 0 - 6 \cdot 205 = 4403 \text{ кДж}.$$

На 1 моль Fe приходится 440.3 кДж, что не совпадает с данными задачи.

Следовательно, протекала и другая реакция – уже без выделения газа:



в ионной форме:



Теплоту этой реакции также рассчитываем по ионному уравнению:

$$Q_2 = 8 \cdot 48.5 + 3 \cdot 132.5 + 9 \cdot 286 - 8 \cdot 0 - 30 \cdot 0 - 3 \cdot 205 = 2744.5 \text{ кДж},$$

что соответствует 343.1 кДж/моль Fe.

Пусть в первую реакцию вступит  $x$  моль Fe, тогда во вторую –  $(1-x)$  моль.

Теплоты параллельно протекающих реакций складываются:

$$382.0 = 440.3x + 343.1 \cdot (1-x)$$

$$x = 0.4$$

$$v(\text{N}_2) = 0.4 \cdot 3 / 10 = 0.12 \text{ моль}, V(\text{N}_2) = 0.12 \cdot 22.4 = 2.69 \text{ л}.$$

Во вторую реакцию вступит 0.6 моль Fe.

$$v(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0.6 \cdot 3 / 8 = 0.225 \text{ моль}.$$

$$v_{\text{общ}}(\text{Fe}(\text{NO}_3)_3) = v(\text{Fe}) = 1 \text{ моль}$$

*ВсОШ по химии, Региональный этап  
2016–2017 учебный год  
Решения задач теоретического тура*

**Система оценивания:**

	Элементы решения	Оценка
<b>1.</b>	Газ N <sub>2</sub>	<b>1 балл</b>
	Уравнение реакции с образованием N <sub>2</sub> , молекулярное <i>(0.5 балла – если неверные коэффициенты, но правильные продукты).</i>	<b>1 балл</b>
	Уравнение реакции с образованием N <sub>2</sub> , ионное <i>(1 балл, если неверные коэффициенты, но верные продукты, 2 балла, если соответствует молекулярному уравнению, пусть даже с неверными коэффициентами).</i>	<b>2 балла</b>
	Теплота реакции с образованием N <sub>2</sub> <i>(0 баллов, если неверный расчёт или расчёт по молекулярному уравнению, но 3 балла, если правильный расчёт по неверному ионному уравнению).</i>	<b>3 балла</b>
	Идея реакции с образованием NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	<b>1 балл</b>
	Ур-ние реакции с обр-ем NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , молекулярное <i>(0.5 балла, если неверные коэффициенты, но верные продукты).</i>	<b>1 балл</b>
	Ур-ние реакции с образованием NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> , ионное <i>(1 балл, если неверные коэффициенты, но правильные продукты, 2 балла, если соответствует молекулярному уравнению, пусть даже с неверными коэффициентами).</i>	<b>2 балла</b>
	Теплота реакции с образованием NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> <i>(0 баллов, если неверный расчёт или расчёт по молекулярному уравнению, но 3 балла, если правильный расчёт по неверному ионному уравнению).</i>	<b>3 балла</b>
	Составление уравнения для теплоты и определение количества Fe в каждой реакции.	<b>3 балла</b>

*ВсОШ по химии, Региональный этап  
2016–2017 учебный год  
Решения задач теоретического тура*

	Объём N <sub>2</sub>	<b>1 балл</b>
	Количества солей (по 1 баллу за каждую соль)	<b>2 балла</b>
	<b>ИТОГО:</b>	<b>20 баллов</b>