

Задание 1.

№ 1. а) +

№ 2. в) +

№ 3. г) +

№ 4. в) +

№ 5. г) +

500

Задание 2.

А.	Б.	В.	Г.	Д.	Е.	Ж.	З.	И.	К.
1.	1.	2.	2.	1.	2.	1.	2.	2.	1.
					250				

Задание 3.

№ 1. К концентрированной серной кислоте категорически запрещается прибавлять воду, так как это может причинить вред нашему здоровью.

№ 2. а)

№ 3. а) 300

Задание 4.

Уран, ртуть; юпитер, нептун, венера. В честь какой планеты назван элемент ...?

Задание 5. 400

собрать

сборка

еще.

300

Практический тур.

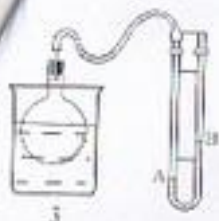
Анастасия Золушка магнитом собрала  
шарики и сложила в коробку. Затем

для стижки и подожгла оставшуюся  
еще, деревянное срубки сгорели. Песок  
соль в колпачке в стакан, добавила  
до, перемешала до растворения соли.

а в воронку, фильтровальную бумагу и  
рой стакан, пролила получившийся  
раствор. Спичками зажгла в спиртовку,  
лучившийся раствор чистой соли  
соль в фарфоровую чашку, взяла ее  
ржавицей и подержала над зажженной  
спиртовкой, вода испарилась,  
осталась чистая соль. 400

4) Надлежащий эффект можно наблюдать тем, что при растворении вещества выделяется теплота, в результате чего раствор разогревается. С выделением тепла растворимые многие вещества, например серная кислота, гидроксид натрия. Примеры веществ, растворение которых является эндотермическим процессом: нитрат  $K$ , нитрат аммония.

5) Растворение безводных солей,  $CaSO_4$ ,  $MgSO_4$ ,  $Na_2CO_3$  является эндотермическим, поэтому будет наблюдаться такое изменение уровня воды в U-образной трубке, как это показано на рис. 2. При растворении вещества в воде происходят следующие процессы: разрушение структуры растворенного вещества (разрываются связи, катионы гидратируются) и гидратация, т.е. взаимодействие молекул воды с частицами растворенного вещества (образуются новые связи, катионы гидратируются). В зависимости от соотношения этих тепловых эффектов процесс растворения вещества может быть экзо- или эндотермическим. При растворении рассматриваемых безводных солей теплота гидратации всегда велика (эти соли образуют устойчивые кристаллогидраты), она превышает теплоту, выделяющуюся при разрушении кристаллической решетки.



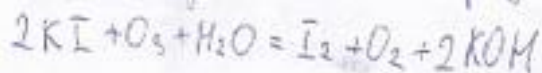
Объясните данный эффект. Приведите примеры двух веществ, при растворении которых будет наблюдаться подобное изменение уровня воды в U-образной трубке, и двух веществ, растворение которых сопровождается обратным эффектом.

5) Замечено, что при растворении некоторых безводных веществ (например,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) и соответствующих кристаллогидратов ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) наблюдаются прямо противоположные тепловые эффекты.

При растворении каких солей — безводных ( $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) или соответствующих кристаллогидратов — будет наблюдаться изменение уровня воды в U-образной трубке, показанное на рисунке 3? Предложите возможное объяснение данной закономерности.

дт.

$Y = \text{O}_3$  — озон  $X = \text{O}_2$  — кислород



Найдём вещество Z:

$\text{Ag}_2\text{O}$  или  $\text{Ag}_2\text{O}_2$ .

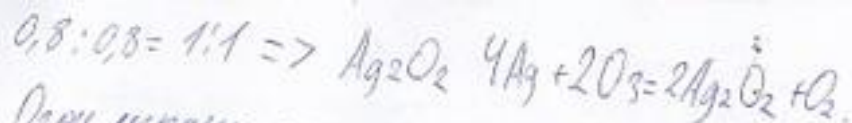
Т.к. вещество массой 100 гр, то

серебра в нём 87.1 грамм, а

кислорода —  $100 - 87.1 = 12.9$  гр

$$n(\text{Ag}) = m/\text{Ar} = 87.1/108 = 0.8 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}) = 12.9/16 = 0.8 \text{ моль}$$



Озон играет роль окислителя.

дт.

Общая формула сульфидов четвертой валентности:

$\text{XSn}_4$

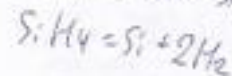
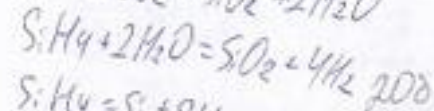
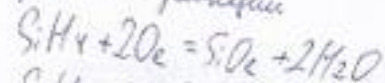
Массовая доля водорода:

$$\omega(\text{H}) = 4 / (4 + M(\text{X})) = 0.125 \Rightarrow$$

$$M(\text{X}) = 28 \text{ г/моль. X — кремний}$$

Формула простейшего водорода содержит —  $\text{Si}_2\text{H}_4$

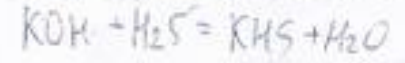
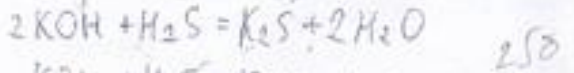
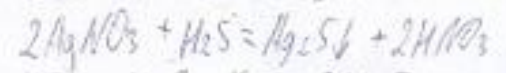
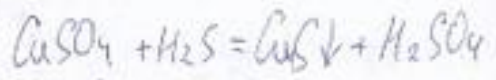
Уравняем реакцию



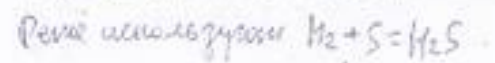
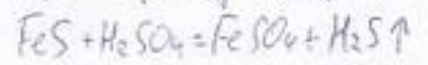
дт.

1) Газ, образующийся при разложении белков и мышечной ткани — сероводород  $\text{H}_2\text{S}$

2) При взаимодействии с  $\text{H}_2\text{S}$  соли образуют соответствующие сульфиды металлов, имеющие различную окраску, а в растворе гидроксида кальция происходит реакция нейтрализации, осадок не образуется



3) В хим. лабораториях сероводород можно получить действием раствора серной кислоты или соляной кислоты на сульфиды металлов, чаще всего используют сульфид  $\text{Fe(II)}$ .



14

1) Сравнить первый и второй растворы, показать.

что 66 г газа весит 50с => 33 г газа

весит 25 гр. В первом растворе содержится 25г

образованного вещества, а во втором - 63 г образованного

Массовые доли:

$$\omega_1 = 25 : 250 = 0,1 = 10\%$$

505

$$\omega_2 = 63 : 200 = 0,315 = 31,5\%$$

2) Масса воды в обоих растворах - одна и та же

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 250 - 25 = 225 \text{ г}$$

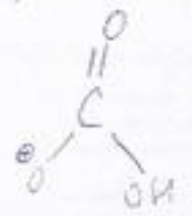
$$n = 25 \cdot 22,4 / 22,4 = 1,25$$

3) Составим пропорцию

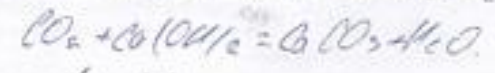
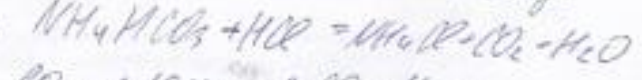
$$33 - 25 \quad \text{исходительный газ}$$

15

Судя по описанию свойств, вещество представляет собой соль уксусной кислоты. В роли катиона likely выступает ион аммония. Формула вещества  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  - гидрокарбонат аммония.



В соединении преобладают ионная и ковалентная связь

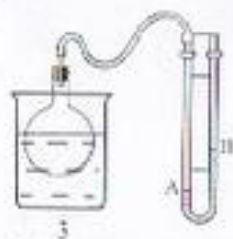


16 40 25

1) От тепла руки нагревается стенка колбы и воздух внутри колбы. При нагревании газ расширяется, и будет уменьшаться. Воздух сильнее давит на столб воды в колбе А, поэтому ее уровень понижается, а в колбе В - повышается.

2) Можно охладить колбу специально снего, льдом или холодной водой. В этом случае давление воздуха в колбе уменьшится. Воздух будет слабее давить на столб воды в колбе А, поэтому ее уровень повысится, а в колбе В - понижится.

3) Термометр использовался для измерения температуры. Термометр - прибор современного типа.

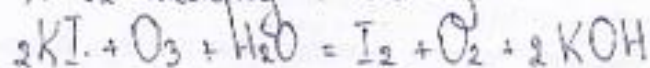


Объясните данный эффект. Приведите примеры двух веществ, при растворении которых будет наблюдаться подобное изменение уровня воды в U-образной трубке, и двух веществ, растворение которых сопровождается обратным эффектом.

5) Замечено, что при растворении некоторых безводных веществ (например,  $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) и соответствующих кристаллогидратов ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) наблюдаются прямо противоположные тепловые эффекты.

При растворении каких солей – безводных ( $\text{CuSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) или соответствующих кристаллогидратов – будет наблюдаться изменение уровня воды в U-образной трубке, показанное на рисунке 3? Предложите возможное объяснение данной закономерности.

S1 X =  $\text{O}_2$  кислород Y =  $\text{O}_3$  озон



$\text{O}_3$  играет роль окислителя.

Z-формула

вещества  $m = 100\text{г}$ ,  $\text{Ar}(\text{I}_2) = 254$ ,  $\text{Ar}(\text{O}_2) = 32$

всего осталось = 12,9 г

$$n(\text{I}_2) = m/\text{Ar} = 100/254 = 0,39\text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = 12,9/32 = 0,40\text{ моль}$$

$$0,39 : 0,40 = 1 : 1 \Rightarrow \text{I}_2 + \text{O}_3 = \text{I}_2\text{O}_5 + \text{O}_2$$

9.2

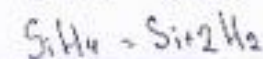
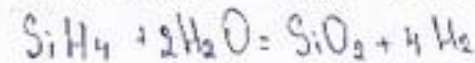
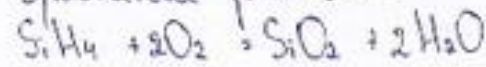
S2 Условная формула гидридов 4-валентных элементов  $\text{XH}_4$

$$\text{Массовая доля H: } w(\text{H}) = 4/(4 + 16(X)) = 0,125 \Rightarrow$$

$$M(X) = 28\text{ г/моль } X - \text{кремний}$$

Формула простейшего водородного соединения -  $\text{SiH}_4$

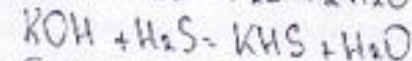
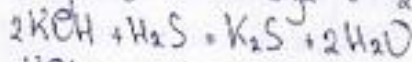
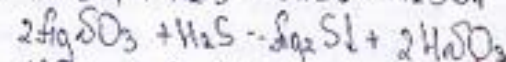
Уравнение реакции



255

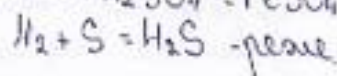
S3 1) Газ, образующийся при разложении белков и имеющий неприятный запах - сероводород  $\text{H}_2\text{S}$

2) При взаимодействии с  $\text{H}_2\text{S}$  соли образуют соответствующие сульфиды металлов, имеющие желтую окраску, а в растворе гидроксидов металлов происходит реакция нейтрализации, осадок не образуется;  $\text{CuSO}_4 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} + \text{H}_2\text{SO}_4$



256

3) В химическом лабораторном  $\text{H}_2\text{S}$  можно получить действием раствора серной кислоты или соляной кислоты на сульфиды металлов, также все используют сульфид железа:  $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$



24) Растворы 1-й и 2-й растворов поочередно 250 г и 200 г воды 50%  $\Rightarrow$  250 г воды 25% и 200 г раствора содержащего 25% гидрокарбоната кальция, а во 2-й и 3-й вода больше, 95 г.

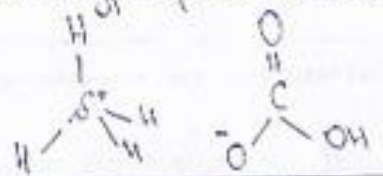
$w(1) = 25/250 = 0,1 = 10\%$      $w(2) = 95/200 = 0,475 = 47,5\%$

2)  $m(H_2O)$  в 2-х растворах равна  
 $m(H_2O) = 250 - 25 = 200 - 95 = 105$

3)  $33u - 25 = 22,4u - x$      $x = 25 \cdot 22,4 / 33 = 17$

Неизвестный газ - аммиак  $NH_3$

25 Вещество представляет собой соль углекислой кислоты. В промышленности в ней выступает ион аммония. Формула:  $NH_4HCO_3$  - это гидрокарбонат аммония.



В соединении присутствуют ионная и ковалентная связи.  
 Уравнения:  $NH_4HCO_3 + HCl = NH_4Cl + CO_2 + H_2O$   
 $CO_2 + Ca(OH)_2 = CaCO_3 + H_2O$

26) От тепла реки нагревается камень камен и воздух внутри камня при нагревании тоже расширяется, их объем увеличивается. Воздух сильнее давит на слой воды в камне А, поэтому ее уровень понижается, а в камне В повышается.

2) Можно охладить камень, используя снег, лед или холодную воду. В этом случае давление воздуха в камне уменьшится. Воздух будет давить на слой воды в камне А, поэтому ее уровень повысится, а в камне В понизится.

3) Термометр используется для регистрации изменения температуры. Термометр - прибор современного термометра.

4) Ионнообменный эффект осуществляется тем, что при растворении вещества выделяется тепловая энергия, в результате чего раствор разогревается. С образованием тепла растворимость многие вещества, например, серная кислота, гидроксид натрия. Примеры веществ, растворение которых идет эндотермическим процессом: мрамор камень, мрамор аммония.

5) Растворение  $CaSO_4$ ,  $MgSO_4$ ,  $Ca_2CO_3$  идет эндотермическим, поэтому будет наблюдаться такое изменение уровня воды в U-образной трубке как это показано на рис. 3. При растворении вещества в воде происходит эндотермический процесс: разрушение структуры растворимого вещества и гидратации т.е. вытеснение молекулы воды с частицами растворимого вещества. В зависимости от соотношения этих тепловых эффектов процесс растворения вещества может быть эндо- или экзотермическим. При растворении расколотых безводных солей энергия гидратации весьма велика, она превышает энергию, необходимую для разрушения кристаллических решеток.

25

### Задача 1

- 1)  $\text{KNO}_3 + \text{NH}_4\text{I} \rightarrow \text{KI} + \text{N}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$  (10.1)
- 2)  $3\text{KNO}_2 + 2\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{MnO}_2 + 3\text{KNO}_3 + 2\text{KOH}$
- 3)  $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{Br}_2 = 2\text{K}_2\text{FeO}_4 + 6\text{KBr} + 8\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{Na}_2\text{CrO}_4 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{KMnO}_4 + 3\text{SiH}_4 = 8\text{MnO}_2 + 3\text{K}_2\text{SiO}_3 + 2\text{KOH} + 5\text{H}_2\text{O}$   
508

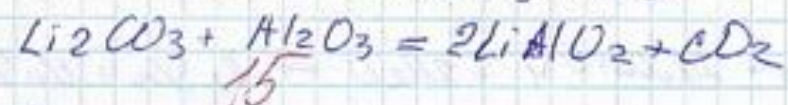
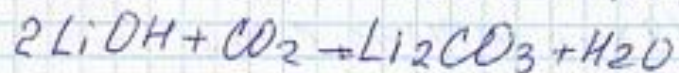
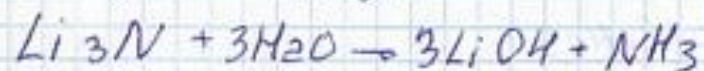
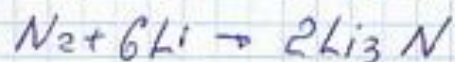
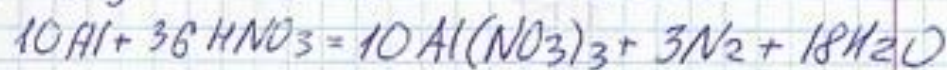
### Задача 2

X -  $\text{N}_2$

Y -  $\text{Li}_3\text{N}$

Z -  $\text{LiOH}$

E -  $\text{Li}_2\text{CO}_3$

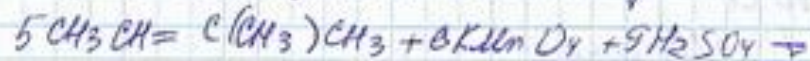


### Задача 3



$n = 5$ ,  $M(\text{HAl}) = 80$  ч.м.м.

$\text{CH}_3 - (\text{CH} = \text{C}(\text{CH}_3)) - \text{CH}_3$  2 метилбутен

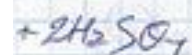
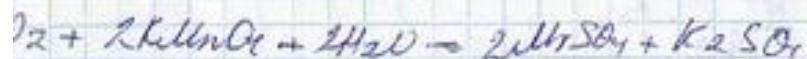
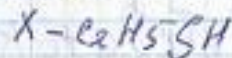




20.

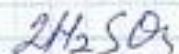
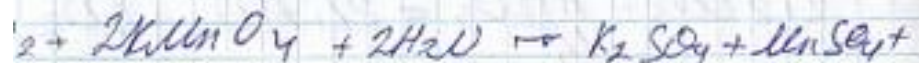
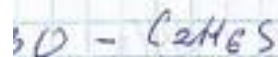
408

задача 4.



308

задача 5.

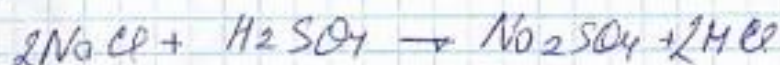


358-

задача 6.

NaCl

-  $H_2SO_4$  конг



158

Уловляют

1)  $m(\text{CuO}) = 2,542\text{г} - 100\%$  <sup>15</sup>

$x - 78,8\%$   
 $x \cdot \frac{25,4 \cdot 78,8}{100} = 22\text{г} - m(\text{X})$

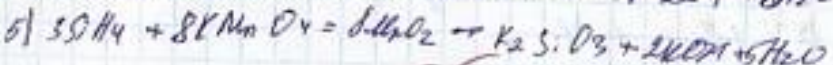
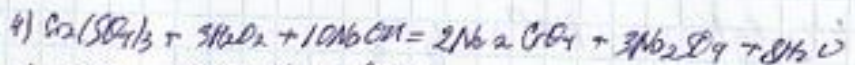
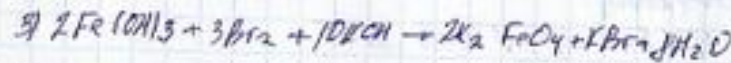
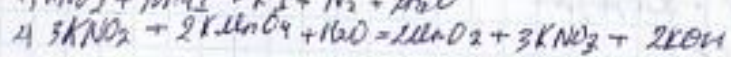
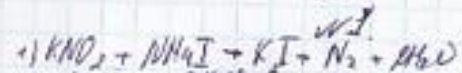
$m(\text{CuO}) = m(\text{CuO}) - m(\text{X}) = 0,542$  10

Ответ:  $m(\text{CuO}) = 0,542\text{г}$

$m(\text{X}) = 22\text{г}$

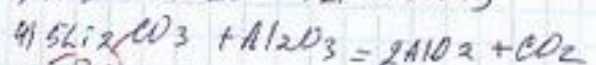
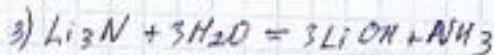
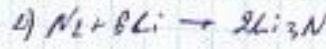
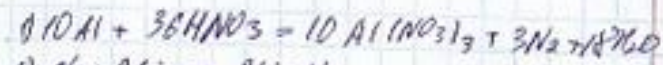
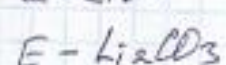
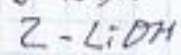
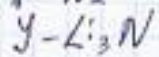
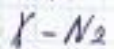
$\omega(\text{CuO}) = 21,2\%$

$\omega(\text{X}) = 78,8\%$  40



35

12

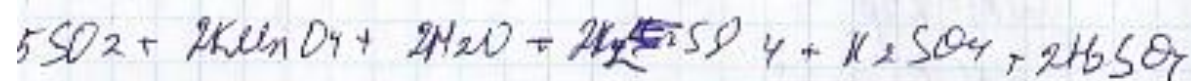


50

W4

Y-S

Y-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>SH

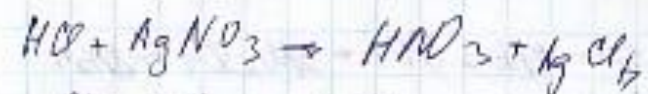
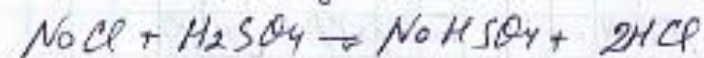


108

W1

A - NaCl - хлорид Na

B - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> конц.

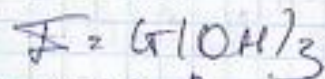
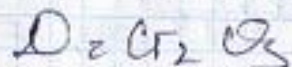
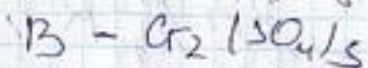
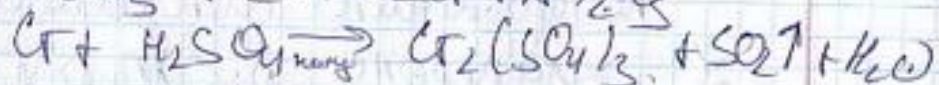
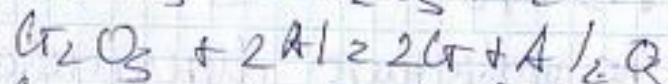
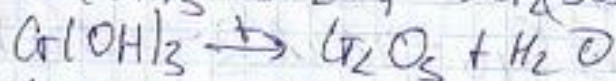
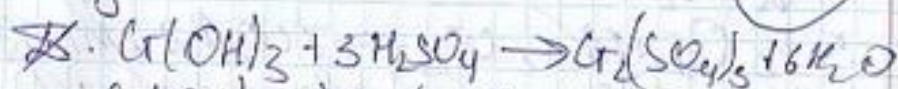


X - HCl

250

### Задача 1

11.5



### Задача 2

A.  $\text{COOH}-\text{COOH}$  - уксусная к-та

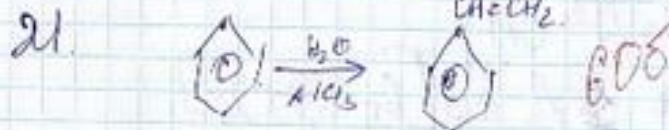
Z.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  - уксусная к-та

B.  $\text{CO}_2$  - углекислый газ.

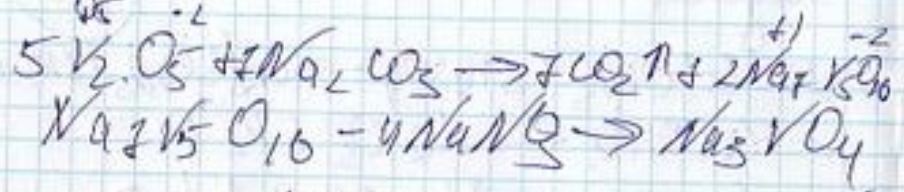
Г.  $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$

D.  $\text{CH}_3\text{COOH}$  - уксусная к-та

E.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$  - бутановая к-та



Задача 3

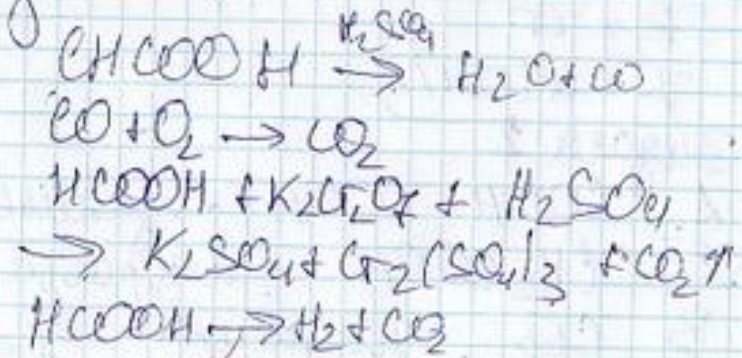


по уравнению Манганеца

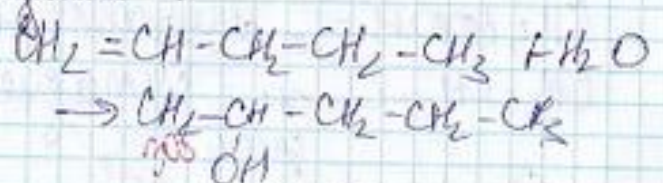
- Кларперонч

$$Na_2V_5O_{16} = \frac{101,3}{8,314 \cdot 1093} = 0,35 \text{ моль}$$

Задача 6



Задача 4



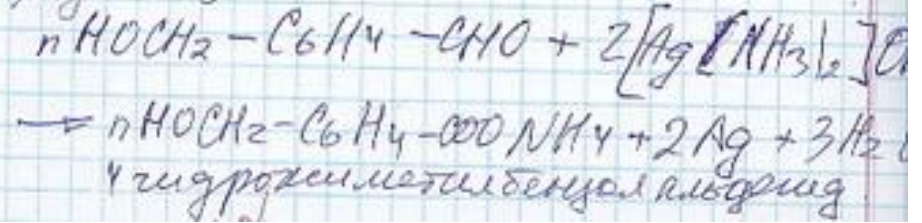
Задача 1 А -  $K_3[Cr(OH)_6]$   
Б -  $Cr(OH)_3$

- В -  $Cr_2SO_3$
- Г -  $K_2CrO_4$
- Д -  $Cr_2O_3$
- Е -  $Cr$

- 1)  $2 K_3[Cr(OH)_6] + 3 H_2SO_4 \rightarrow 2 Cr(OH)_3 + 3 K_2SO_4 + 6 H_2O$
- 2)  $2 Cr(OH)_3 + 3 H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + 6 H_2O$
- 3)  $Cr(OH)_3 \rightarrow CrO_3 + 3 H_2O$
- 4)  $Cr_2O_3 + 4 KOH \rightarrow 3 KNO_3 + 2 K_2$
- 5)  $Cr_2O_3 + 2 Al \rightarrow 2 Cr + Al_2O_3$

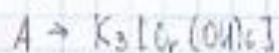
Задача 2. А -  $HCOO-C_6H_5$  бензоат  
 Б - муравьиная к-та  $HCOOH$   
 В -  $CO_2$  - углекислый газ  
 Г - уксусная  $CH_3COOH$   
 Д - этилен  $H_2C=CH_2$   
 Е - этиленгликоль  $H_2C(OH)-CH_2(OH)$

Задача 5

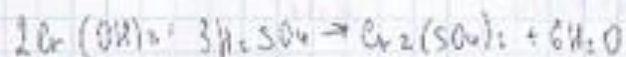
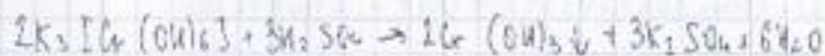
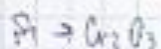
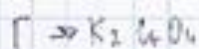
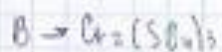
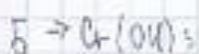


11.1

Задача 1.

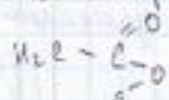
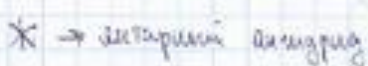
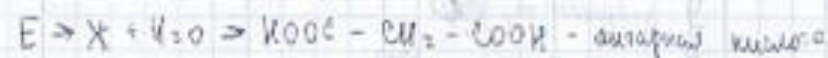
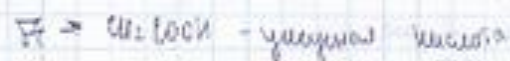
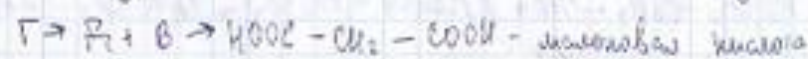
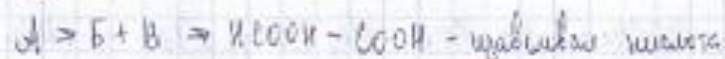


~~Б - Cr<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>~~

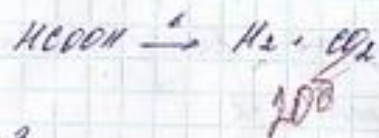
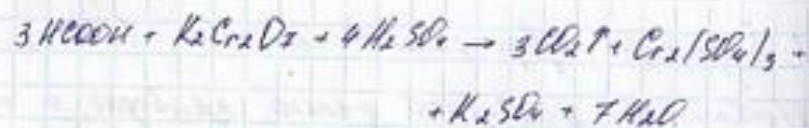


605

Задача 2.



365



3

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = V(\text{CO}_2) = \frac{PV}{RT} = \frac{101,3 \cdot 3,14}{8,314 \cdot 1093} = 0,035 \text{ моль}$$

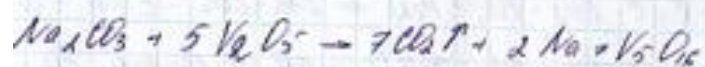
$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = V \cdot M = 0,035 \cdot 106 = 3,71 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{3,71}{8,26} = 0,449 = 44,9\%$$

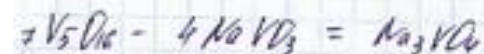
$$\omega(\text{V}_2\text{O}_5) = 0,0551 = 5,51\%$$

$$(\text{V}_2\text{O}_5) = \frac{m}{M} = \frac{8,260 - 3,71}{182} = 0,025 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) : V(\text{V}_2\text{O}_5) = 0,035 : 0,025 = 3,5 : 1,8 = 7 : 5$$

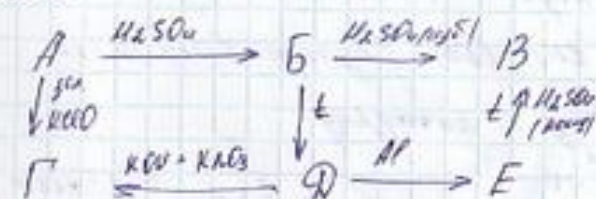


ушла реакция:  $\text{Na}_2\text{V}_5\text{O}_{16}$



оставшиеся вещества:  $\text{Na}_4\text{V}_2\text{O}_7, \text{Na}_5\text{V}_3\text{O}_{10}$

и 1.



11.4

1.  $2 \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow + 3 \text{K}_2\text{SO}_4 + 6 \text{H}_2\text{O}$
  2.  $2 \text{Cr}(\text{OH})_3 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4(\text{пл}) \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$
  3.  $2 \text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6] + 3 \text{KNO}_3 \rightarrow 2 \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 3 \text{KNO}_2 + 2 \text{KOH} + 5 \text{H}_2\text{O}$
  4.  $2 \text{Cr}(\text{OH})_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}_2} \text{Cr}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$
  5.  $\text{Cr}_2\text{O}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{Cr} + \text{H}_2\text{O}$
  6.  $2 \text{Cr} + 6 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 3 \text{SO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
- А -  $\text{K}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$       Б -  $\text{Cr}(\text{OH})_3$   
 В -  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$       Г -  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   
 Д -  $\text{Cr}_2\text{O}_3$               Е - Cr

и 2

- А, Б, Г, Д, Е - кислоты
- А -  $\text{HCOOH} - \text{муравьиная}$  (метиленовая) к-та
- Б -  $\text{HCOOH} - \text{муравьиная}$  (метиленовая) к-та
- В -  $\text{CO}_2 - \text{углекислый газ}$  (окисл углерода IV)