

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии

8 класс (50 баллов)

Задача 8-1. Первоначальные химические понятия (10 баллов)

1. Простые вещества
 1) сероводород 2) вода 3) кислород 4) железо 5) глюкоза
 2. К химическим явлениям следует отнести
 1) добувание древесины 2) задержание воды 3) окисление молока
 4) испарение воды 5) распротравление запятов

3. Названия этих элементов связаны с именами российских ученых
 1) лоренсий 2) борит 3) менделевий 4) аргон 5) фоганесон
 4. Какая молекула тяжелее другой молекулы в 4 раза?
 1) H_2 и He 2) O_2 и SiH_4 3) He и CH_4 4) O_2 и SO_2 5) CH_4 и SO_2

5. Установите соответствие между веществом и его применением.

Свойство

- А) ртуть
 Б) алюминий
 В) железо

- изготовление фольги
 применение в термометрах
 изготовление бураги
 режущий инструмент

6. Установите соответствие между веществом и его агрегатным состоянием при обычных условиях.

Вещество

- А) азот
 Б) сероводород
 В) поваренная соль
 Г) бром

АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ

- твердое
 жидкое
 газообразное

7. Установите соответствие между веществом и его типом.

Вещество

- А) сладкая вода
 Б) морская вода
 В) дистиллированная вода
 Г) железная вода

ТИП ВЕЩЕСТВА

- индивидуальное вещество
 смесь

8. Расставьте оксиды (CO_2 , NO_2 , SO_2) в порядке увеличения массовой доли кислорода.
 9. Смешали 0,25 моль серы и 0,25 моль железа. Какова масса полученной смеси (г)?
 10. Массовая доля кислорода, в одном из оксидов составляет 50%. Установите формулу оксида.



Задача 8-2. Физические и химические явления (10 баллов)

Определите к физическому или к химическому явлению следует отнести каждый из указанных процессов.

- 1) Таяние льда.
 2) Повернение медной проволоки.
 3) Горение дров.
 4) Растворение сахара.
 5) Воспламенение травы.
 6) Таяние льда.
 7) Возгонка йода.
 8) Растворение брома.
 9) Переваривание пищи.
 10) Свечение светящейся лампы.

Задача 8-3. Опыты с мелом (10 баллов)

Мел это горная порода, содержащая карбонат кальция.
 Опыт 1. Смоchim кусочек мела соляной кислотой и внесем его в пламя спиртовки или горелки. В какой цвет окрасится пламя

Опыт 2. Поместим кусочек мела в раствор соляной кислоты. Будем наблюдать выделение газа. Какой это газ? Составьте уравнение соответствующей химической реакции.

Опыт 3. Прокалим мел в высокотемпературном пламени, при этом образуется газ и негашеная известь. Запишите химическое название негашеной извести. Составьте уравнение разложения мела при нагревании

Опыт 4. Поместим по одному одинаковому кусочку мела в растворы кислот соляной, серной, уксусной равной концентрации. В какой из пробирок будет наблюдаться наиболее интенсивное выделение газа, а в какой наименее интенсивное? В чем причина наблюдаемых явлений?

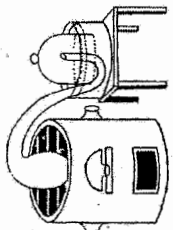
Задача 8-4. Исследование состава воздуха (10 баллов)

В 1775 году один очень известный химик взял исследовать состав воздуха. Он собрал прибор, изображенный на рисунке, поместив некоторое количество ртути в реторту, изогнутое горло которой сообщалось с воздухом в стеклянном колоколе, погруженном в ртуть. Он нагревал реторту чуть ниже температуры кипения ртути в течение 12 дней до тех пор, пока поглощение ртутью воздуха с образованием красного оксида ртути HgO не прекратилось. Объем воздуха в колоколе сократился более чем на одну шестую часть. Оставшийся в колоколе газ гасил горящую свечу, мышь не могла в нем жить.

При нагревании полученного в реторте вещества красного цвета выделялся газ, в котором свеча горела ослепительно.

Вопросы.

- 1) Назовите этого химика.
 2) Какой газ остался в реторте, какова формула этого газа?
 3) Какой газ поглотился и какова формула этого газа?
 Составьте уравнение реакции, благодаря которой произошло поглощение газа
 4) Чему равно современное значение объемной доли (%) поглощенного газа в воздухе?
 5) Рассчитайте объемную долю поглощенного газа (%).



- 6) Какой газ выделяется при разложении химической реакции соответствующее уравнение химической реакции
 7) Объясните в связи с чем имеется расхождение значений полученных учёным и современных научных данных. Приведите соответствующее уравнение химической реакции.

Задача 8-5. Яды и отравления (10 баллов)

А) Есть много людей, обожжающих париться в бане. Однако в русской бане не исключена угроза отравления угарным газом. Признаки отравления угарным газом детально описаны: сначала сильное тошноружение, необыкновенная бледность лица, у некоторых бывает рвота, потом глубокий обморок, а при продолжительном воздействии газа — летальный исход. Установите формулу угарного газа, если известно, что он относится к оксидам и плотность его при н.у. составляет 1,25 г/л. Ответ подтвердите расчетом.

Б) Известно, что по официальной версии Наполеон умер от рака желудка. Спустя 140 лет ученые пришли к выводу, что, скорее всего он был отравлен ядовитыми соединениями элемента Х. Вероятно, Наполеону длительное время в пищу подмешивали вещество X_2O_3 в малых дозах. Установите элемент Х, если известно, что его массовая доля в оксиде составляет 75,76%. Ответ подтвердите расчетом.

В) 17 декабря 1916 года князь Феликс Юсупов с сообщниками пытался отравить приближенного к семье последнего российского императора, одну из самых одиозных фигур российской истории — Григория Распутина, добавив яд «У» в иррижные. Однако яд не подействовал, и Распутин был убит 11 выстрелами. Проведенный анализ позволил определить состав яда. Он состоял из неизвестного металла — 60%, углерода — 18,46% и азота — 21,54%. Установите формулу этого неизвестного вещества. Ответ подтвердите расчетом.

Г) О том, насколько опасны пары этого металла, многие знают еще с детства. Тяжелые отравления, в некоторых случаях приводящие к инвалидности и даже летальному исходу. — одно из возможных последствий такой интоксикации. Установите формулу металла, если его плотность по водороду равна 100,5. Ответ подтвердите расчетом.

Д) Один из наиболее опасных ядов для человека — под названием метанол. Все дело в том, что его нередко путали с винным спиртом. И не отличить одно от другого по вкусу и запаху. Поддельный алкоголь порой изготавливают на основе смертельного яда с названием метанол. И выявив данный факт возможно, лишь проведя соответствующее лабораторное исследование. В лучшем случае человек употребивший подобный напиток, слепнет. Смертельная доза составляет всего 30 мл. Установите формулу метанола, если известно, что при сгорании 3,2 г этого вещества образуется 2,24 л (н.у.) углекислого газа и 3,6 г воды. Ответ подтвердите расчетом.

0-31

- Answer 1. B. L. ...
- Answer 2. -?
- Answer 3. -?
- Answer 4. -?

8-4

- ... habende.
- 1. ... CO₂.
- 3. ...
- 4-?
- 2-?
- 5-?
- 1-?
- 3-5
- ?

Amoro: 17 ...

step. P.C. ...
 ... M.B. ...
 ... M.A. ...

Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии.

9 класс (50 баллов)

Задача 9-1. Электролитическая диссоциация (10 баллов)

1. К электролитам относятся
 А) карбонат натрия 3) сахароза 5) оксид серебра
 Б) серная кислота 4) водород 6) глицерин
2. Целочную реакцию водного раствора можно подтвердить с помощью следующих реагентов:
 1) карбонат натрия 2) лакмус 3) сульфид натрия
 4) хлорид железа (III) 5) нитрат калия
3. Вещества, которые можно отнести к слабым электролитам, это
 1) хлорид кальция 2) уксусная кислота 3) гидроксид магния
 4) фосфат натрия 4) гидроксид калия 6) серная кислота
4. Сокращённым ионным уравнением
 $2H^+ + SO_4^{2-} = H_2O + SO_2$

можно выразить реакцию между

- 1) серной кислотой и сульфидом железа
 2) сероводородом и сульфидом калия
 3) сероводородной кислотой и серной кислотой
 4) сульфатом натрия и йодоводородной кислотой
 5) серной кислотой и сульфидом калия

5. Хлорид кальция можно получить реакцией ионного обмена
 1) кальция с соляной кислотой
 2) гидроксида кальция с оксидом хлора (I)
 3) сульфата кальция с хлоридом бария
 4) гидроксида кальция с хлороводородной кислотой
 5) нитрата кальция и хлорида серебра

6. Установите соответствие между взаимодействующими веществами и признаками химической реакции.

Признаки химической реакции

- 1) выпадение осадка
 2) образование газа
 3) нет признаков
 4) растворение осадка

- А) 2 растворы сульфида натрия и соляной кислоты
 Б) 1 растворы карбоната натрия и нитрата кальция
 В) 1 растворы нитрата свинца и сероводорода

7. Установите соответствие между веществами и реактивом, с помощью которого можно эти вещества распознать.

- Вещества
 А) 1 азотная и соляная кислоты
 Б) 4 сульфат магния и сульфат цинка
 В) 2 кальций и магний
 Г) 5 сульфат магния и нитрат магния
- Реактив
 хлорид натрия
 хлорид серебра
 нитрат серебра
 вода
 гидроксид калия

8. Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами химической реакции.

- Реагирующие вещества
 А) 3 раствор серной кислоты и Fe
 Б) 1 раствор серной кислоты и FeO
 В) 2 раствор серной кислоты и Fe₂O₃
 Г) 5 раствор серной кислоты и Fe₃O₄
- Продукты химической реакции
 1) сульфат железа (II) и вода
 2) сульфат железа (III) и вода
 3) сульфат железа (II) и водород
 4) сульфат железа (III) и водород
 5) сульфат железа (II) + сульфат железа (III) + вода

9. Имеется следующий перечень веществ: гидрокарбонат натрия, сульфид натрия, сульфат бария, гидроксид натрия, перекись водорода. Из предложенного перечня выберите кислоту соль и вещество, которое вступает с этой солью в реакцию ионного обмена. Составьте уравнение реакции между этими веществами в молекулярной, ионной и сокращённой ионной формах.

10. Вычислите массу кислорода (в граммах), необходимого для полного сжигания 6,72 л (н. у.) сероводорода.

Задача 9-2. Получение газов в химической лаборатории (10 баллов)

В химической лаборатории имеются следующие реактивы: цинк, оксид марганца (IV), мрамор, сульфид железа (II), раствор серной кислоты, хлорид натрия, гидросульфид натрия, хлорид аммония, гидроксид натрия, медные стружки, концентрированная фосфорная кислота, карбид кальция, карбид алюминия, перекись водорода (3%), концентрированная азотная кислота, дистиллированная вода

Составьте уравнения реакций получения следующих газов: аммиак, сернистый газ, сероводород, углекислый газ, водород, кислород, хлор, хлороводород, оксид азота (IV), метан.

Задача 9-3. Щелочные металлы (10 баллов)

1. 4,4 г сплава натрия с еще одним щелочным металлом обработали избытком воды. При этом выделилось 4,72 л газа (измерено при 25,0 °C и давлении 105,00 кПа). Для расчета количества газа используйте формулу $(PV = nRT)$, где $R = 8,314 \frac{Дж}{моль \cdot K}$.

2. 4,4 г этого же сплава поместили в сосуд с кислородом. В результате полного окисления сплава масса продуктов реакции составила 8,4 г. Полученные продукты реакции обработали углекислым газом, при этом выделился газ, поддерживающий горение, объемом 0,56 л (н.у.)

1. Определите неизвестный металл, ответ подтвердите расчетами

2. Составьте уравнение реакции компонентов сплава с водой

3. Рассчитайте массовую долю натрия в сплаве

4. Составьте уравнение реакции компонентов сплава с кислородом.

5. Составьте уравнение реакции продуктов окисления сплава с углекислым газом

Задача 9-4. Зеленые краски (10 баллов)

Самой древней краской на Руси была **празелень**. Ее получали истиранием темно-зеленого, иногда ярко-зеленого минерала глауконита, имеющего сложный состав. Глауконит включает оксид кремния (IV), оксид алюминия, оксид натрия, оксид калия, оксид кальция, оксид магния и воду.

Помимо **празелени** в России производили и применяли другие краски. **Хромовую зелень** осаждали из раствора сульфата хрома (III) гидроксидом натрия. Зеленый осадок метатитрата хрома (III) и представлял собой **хромовую зелень**. **Хромовая зелень** неустойчива к действию, как кислот, так и щелочей. В результате реакции хромовой зелени с избытком раствора гидроксида калия образуется комплексная соль.

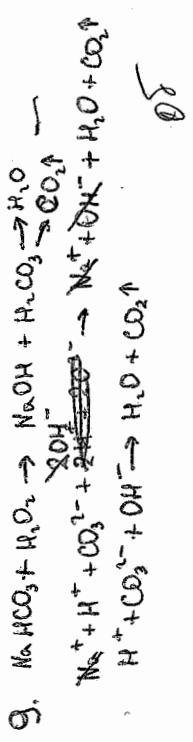
Малахитовая зелень состояла из основного карбоната меди (II). Ее получали измельчением природного минерала малахита. Малахитовую зелень также можно получить реакцией водного раствора сульфата меди (II) с раствором соды. Малахитовая зелень неустойчива к нагреванию. При прокаливании малахитовой зелени ее цвет меняется на черный.

Вопросы:

- 1) Устойчива ли **празелень** к действию кислот? Свой ответ обоснуйте, составив уравнение химической реакции оксида алюминия с серной кислотой.
- 2) Какие из компонентов **празелени** могут реагировать с щелочами? Составьте уравнения химических реакций.
- 3) Установите формулу метатитрата хрома (III), если массовая доля хрома в нем составляет 61,18%. Составьте уравнение реакции сульфата хрома (III) с гидроксидом натрия, с образованием хромовой зелени.
- 4) Составьте уравнение реакции хромовой зелени с серной кислотой, и с избытком раствора гидроксида калия, если массовая доля хрома в продукте последней реакции составляет 19,19%
- 5) Установите формулу малахитовой зелени. Составьте уравнение реакции получения малахитовой зелени, если массовая доля меди в продукте реакции составляет 57,66%. Составьте уравнение реакции разложения малахитовой зелени.

Задача 9-5. Кристаллическая сода (10 баллов)

Кристаллическую соду $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ массой 85,8 г растворили в строго необходимом количестве воды, получив насыщенный раствор. К полученному раствору по каплям при постоянном перемешивании добавили 200 г 3,65%-ного раствора соляной кислоты, не наблюдая при этом выделения газа. Найдите массовые доли веществ в полученном растворе. Растворимость карбоната натрия при данной температуре составляет 21,8 г на 100 мл воды.



10.

Dikno:

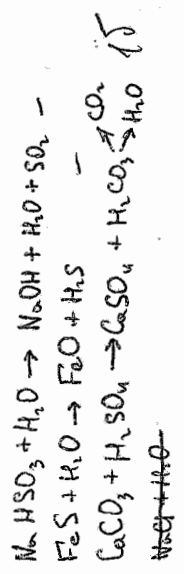
| | | |
|---|--|----------------------------|
| $V(\text{H}_2\text{S}) = 6,72 \text{ l/mole}$ | Reaksi: | $6,72 \text{ l/mole}$ |
| $V_{\text{M}} = 2,24 \text{ l/mole}$ | $2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ | $6,72 \text{ l/mole}$ |
| $M(\text{H}_2\text{O}_2) = 34 \text{ g/mole}$ | | $2,24 \text{ l/mole}$ |
| | | $16,7 = 32 \text{ g/mole}$ |

$$x = \frac{6,72 \text{ l/mole}}{6,72 \text{ l/mole}} = 1$$

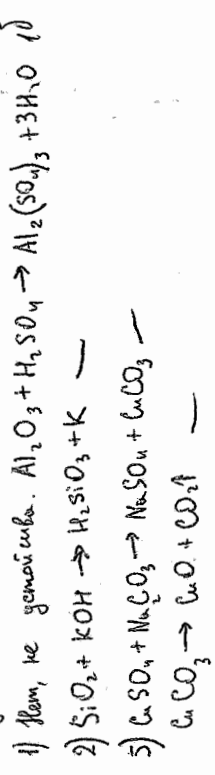
$$x = \frac{6,72 \text{ l/mole} \cdot 6,72 \text{ l}}{2,24 \text{ l/mole}} = 192,2$$

Diben: $m(\text{O}_2) = 192,2$

Zagaza 9-2

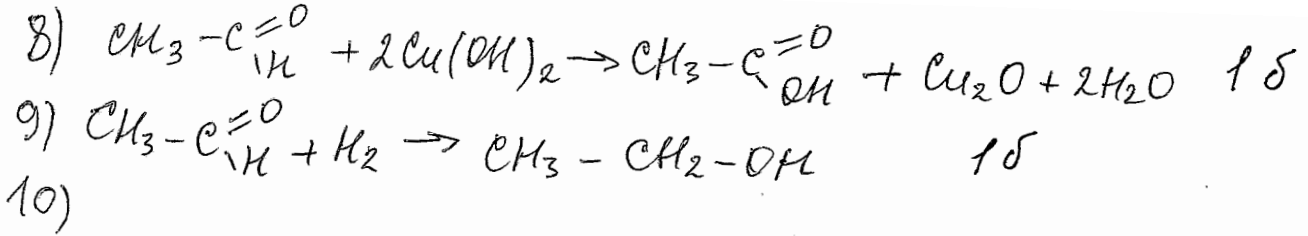


Zagaza 9-4

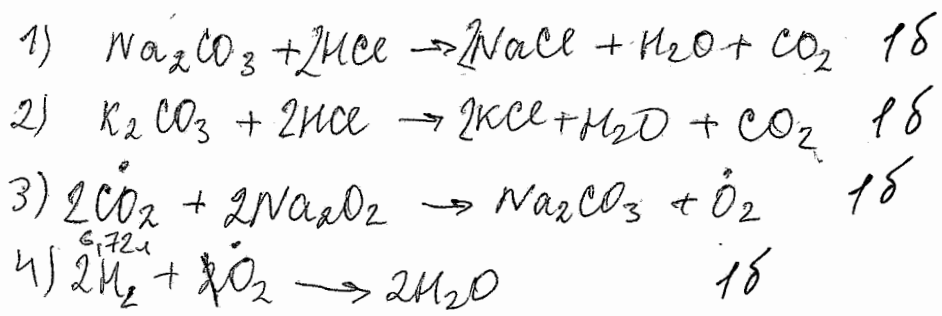
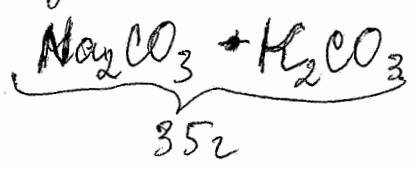


Beno: 85

Prof. Dr. H. Purnamasari / B.H. Oxfurman



Задача 10-3



1 - $n\text{H}_2 = \frac{V}{V_m} = \frac{6,72}{22,4} = 0,3$ моль

2 - $n\text{O}_2 = \frac{1}{2} n\text{H}_2 = 0,15$ моль 1б

3 - $n\text{CO}_2 = 2n\text{O}_2 = 0,3$ моль 1б

4) $n\text{K}_2\text{CO}_3 = \frac{1}{2} n\text{CO}_2 = 0,15$ моль $\cdot \frac{1}{2} = 0,15$ моль

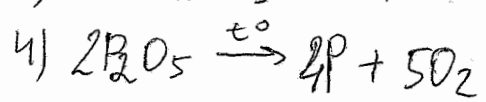
$m\text{K}_2\text{CO}_3 = 138 \cdot 0,15 = 20,7$ г

$\omega\text{K}_2\text{CO}_3 = \frac{m\text{в-ва}}{m\text{р-ра}} \cdot 100\% = \frac{20,7}{3,5} \cdot 100\% = 59,14\%$ 1б

Ответ: 1) А - CO_2 ; В - O_2

2) см. выше

3) $\omega\text{K}_2\text{CO}_3 = 59,14\%$



Задача 10-4

Речь идет о фреонах. Это бесцветные газы, которые получают из алканов, которые применяются в холодильниках и кондиционерах 1б

Фреон разрушает озоновый слой, который защищает Землю от УФ 1б

- 1 - 9,5
- 2 - 8б
- 3 - 9б
- 4 - 2б
- 5 - 0б

28,5б

Председатель жюри:

Члены жюри:

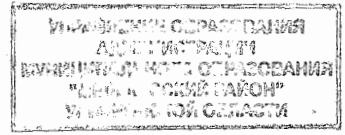
1 Дегурова Л.А.

1 Мусинарова Е.В.

Дашт - Дилкова Е.А.

X-10-03

Задача 10-1.



1) 15 18

2) 25 18

3) 24 18

4) 25 18

5) 24 18

6) 23 18

7) A-24

Б-1 18

В-3

8) А-1

Б-4

В-3 18

Г-1

9) Дано:
 $w_C = 80\%$
 $w_H = 20\%$

 C_xH_y

Решение: 1) $x:y = \frac{80}{12} : \frac{20}{1} = 6,67 : 20 = 1:3$
 CH_3

0,5

10) Дано:
 $m_{YB} = 4,82$
 $m_{H_2O} = 5,42$

 C_xH_y

Решение: 1) $nH = 2nH_2O = 2 \cdot \frac{5,4}{18} = 0,6 \text{ моль}$
 $mH = M_H \cdot nH = 1 \cdot 0,6 \text{ моль} = 0,62$
 2) $mC = m_{YB} - mH = 4,8 - 0,6 = 4,22$
 $nC = \frac{4,22}{12} = 0,35 \text{ моль}$
 3) $x:y = 0,35 : 0,6 = 1:1 = 2:2$
 C_2H_2 - ацетилен

18

Задача 10-2

1) $HC \equiv CH + HCN \rightarrow H_2C = CH - CN$ 18

2) $nH_2C = CH - CN \rightarrow [-CH_2 - CH -]_n$ 18

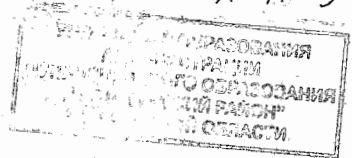
3) $HC \equiv CH + 2HCl \rightarrow CH_3 - CHCl_2$ 18

4) $nH_2C = CHCl \rightarrow [-CH_2 - CH -]_n$ 18

5) $HC \equiv CH + H_2CO \rightarrow H_2C = CH - O - C(=O) - CH_3$ 18

6) n

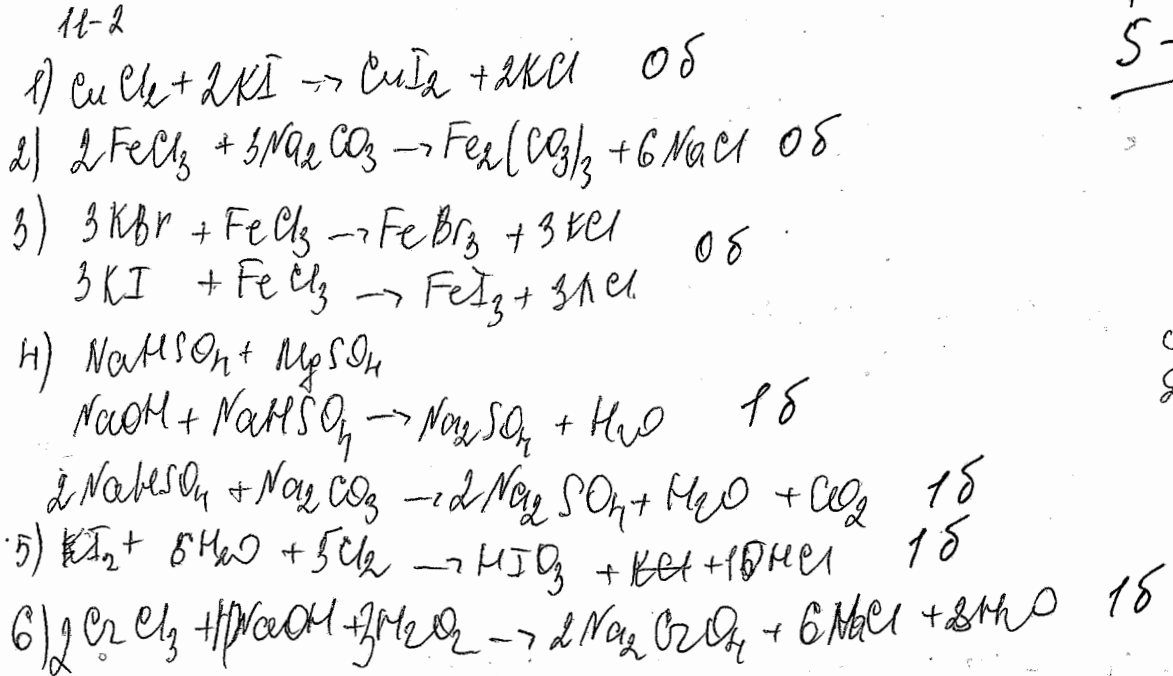
7) $HC \equiv CH + H_2O \xrightarrow{Hg} CH_3 - C(=O) - H$ 18



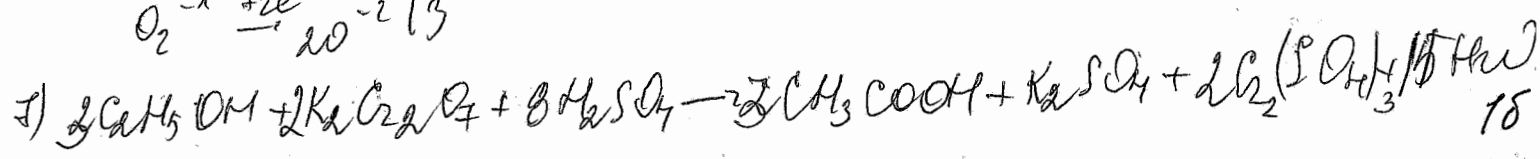
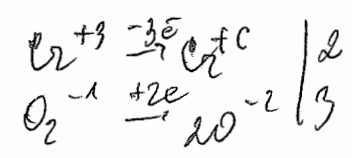
- 1. 23 10 11-1
- 2. 14 10
- 3. 55 08
- 4. 25 10
- 5. 35 10
- 6. 15 10
- 7. 13 10
- 8. 23 10
- 9. 15 10
- 10. 24 10

- 1 - 98
- 2 - 58
- 3 - 5,58
- 4 - 6,58
- 5 - 08

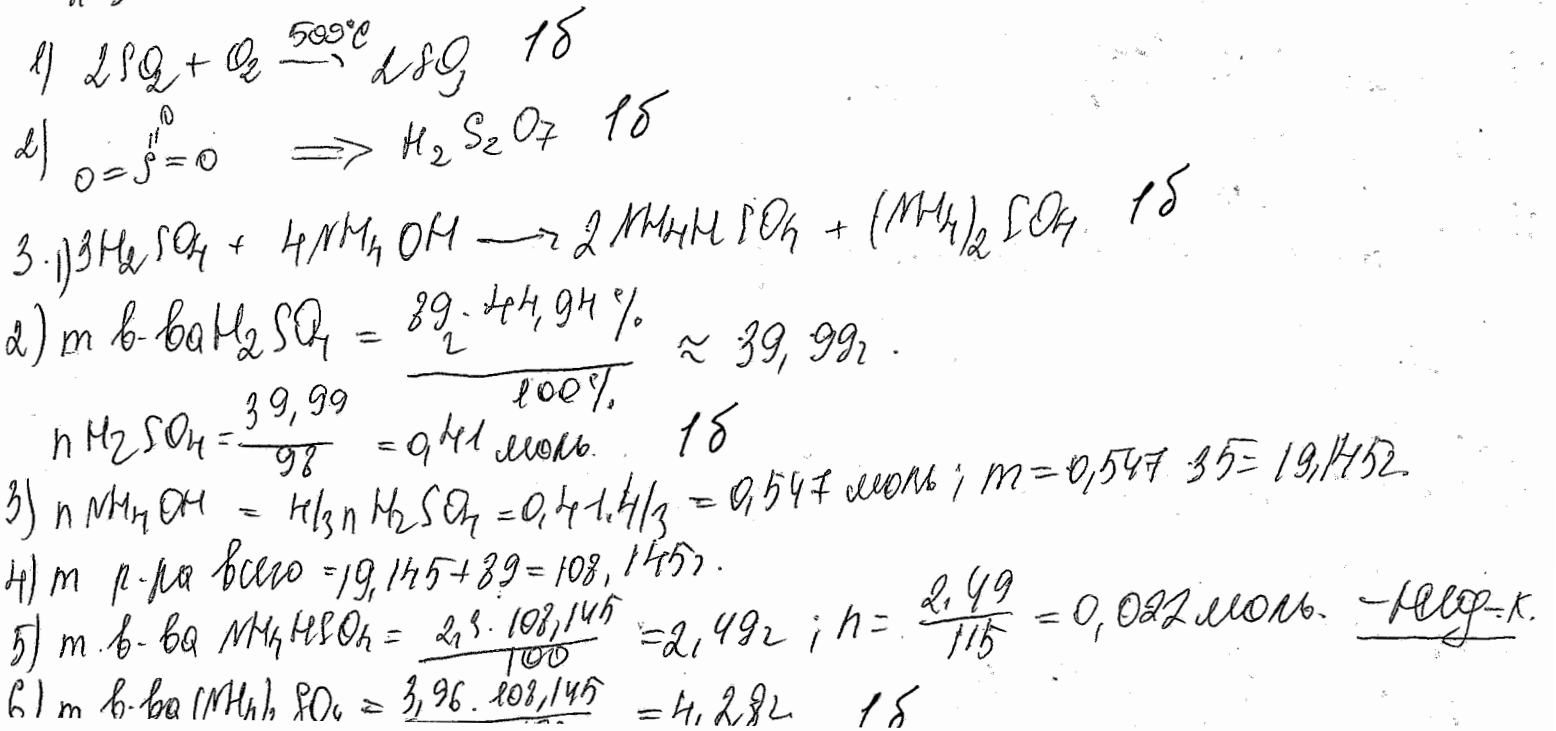
- 268



Алф. Криворож. И. А.
 Мусен. Келыбарова
 Девч. Давидов. С. А.



11-3.



$$n = \frac{4,28}{152} = 0,028 \text{ моль}$$

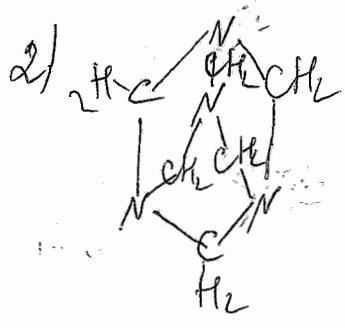
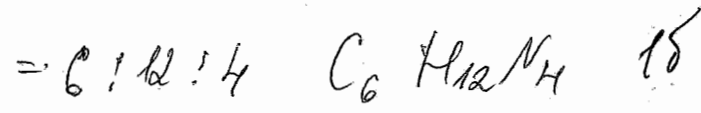
$$n(\text{NH}_3) = 2n(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) = 2 \cdot 0,028 = 0,044 \text{ моль}, m = 0,044 \cdot 17 = 0,748$$

$$w(\text{NH}_3) = \frac{0,748 \cdot 100}{89} = 0,84\% \quad 0,5$$

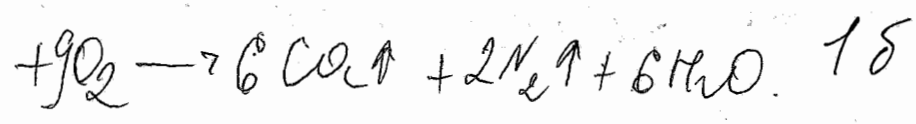
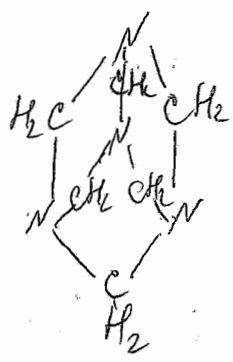
11-н.

1) Дано:
 $w(\text{C}) = 51,43\%$
 $w(\text{H}) = 8,57\%$
 $w(\text{N}) = 40\%$
 м.р.?

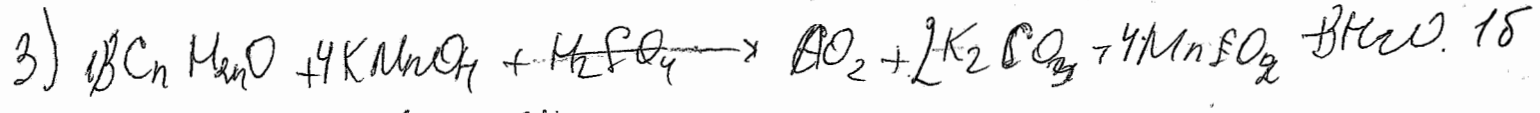
Решение:
 $\frac{51,43}{12} : \frac{8,57}{1} : \frac{40}{14} = \frac{4,29}{2,86} : \frac{8,57}{2,86} : \frac{2,86}{2,86} = 1,5 : 3 : 1 (0,4)$



- структурная ф-ла 15



$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{N}_4 + 9\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 2\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \quad 15$

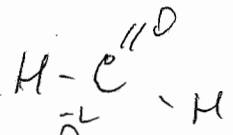


$$2) \text{ м.в. в } \text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} = \frac{100 \cdot 99\%}{100\%} = 99$$

$$14n + 16 = 99$$

$$14n = 83$$

$n \approx 1 \quad \text{C}_1\text{H}_2\text{O} - \text{формальдегид} \quad 15$



$$\begin{array}{l} \text{C}^0 \rightarrow \text{C}^{+4} \\ \text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+4} \cdot 3 \\ \text{Mn}^{+7} \rightarrow \text{Mn}^{+2} \cdot 1 \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} +4e \\ +4e \\ +4e \end{array} \right\} \begin{array}{l} 4 \\ 1 \end{array}$$