



- 2) Какие процессы с участием этих веществ упоминаются в тексте? Там, где это возможно, запишите необходимые уравнения реакций.
- 3) Что символизирует усадьба?
- 4) Какая настоящая фамилия у мистера Найтдримера?

**Решение:**

- 1) Большая часть веществ являются простыми. По описанию характеров «людей» можно сделать выводы о свойствах веществ. Также даны подсказки в фамилиях персонажей, по которым можно понять, какие вещества зашифрованы.

| Персонаж           | Вещество             | Пояснение   | Баллы |
|--------------------|----------------------|---|-------|
| мисс Аурелия       | Золото Au            | Дан намек на мягкость золота, золото является одним из самых пластичных металлов. Женское имя «Аурелия» переводится как «золотая» (лат.)                    | 1     |
| мисс Кимберли      | Алмаз (бриллиант) C  | Очень твердое вещество. Намек о кимберлитовых трубках, в которых, по оценкам содержится около 90% запасов алмазов.  | 1     |
| мсье Амбре         | Бром Br <sub>2</sub> | Намек в фамилии, название «бром» переводится как «зловонный» (др.-греч.)<br>Бурно реагирует с алюминием. Взаимодействует с золотом.                         | 2     |
| мистер Квиксильвер | Ртуть Hg             | Намек в фамилии, «квиксильвер» - дословный перевод на английский язык латинского названия «гидраргирум». Может образовывать амальгамы с золотом, алюминием. | 2     |
| мистер Лайт        | Алюминий Al          | Намек на низкую плотность, алюминий – один из легких металлов. Также это можно  | 1     |

|               |                       |  |    |
|---------------|-----------------------|--|----|
|               |                       | понять, используя факт, что с водой взаимодействие не идёт, т.к. поверхность алюминия пассивирована оксидной плёнкой, но амальгама алюминия с водой реагирует. |    |
| миссис Уотер  | Вода H <sub>2</sub> O | «Уотер» - «вода» (англ.)   | 1  |
| мистер Вред   | Фтор F <sub>2</sub>   | Очень активный, «фтор» - «разрушительный» (др.-греч.)  | 2  |
| Сумма баллов: |                       |  | 10 |

2) Процессы (в том числе химические реакции):

| Участвующие персонажи          | Процесс  | Баллы |
|--------------------------------|--|-------|
| Аурелия и Амбре                | $2\text{Au} + 3\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{AuBr}_3$                               | 1     |
| Аурелия и Квиксильвер          | Образование амальгамы золота   | 1     |
| Лайт и Амбре                   | $2\text{Al} + 3\text{Br}_2 \rightarrow 2\text{AlBr}_3$                               | 1     |
| Лайт,<br>Квиксильвер,<br>Уотер | Образование амальгамы алюминия   | 1     |
|                                | $2\text{Al} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2$ | 1     |
| Вред с медной ложкой           | $\text{F}_2 + \text{Cu} \rightarrow \text{CuF}_2$                                    | 1     |
| Сумма баллов:                  |  | 6     |

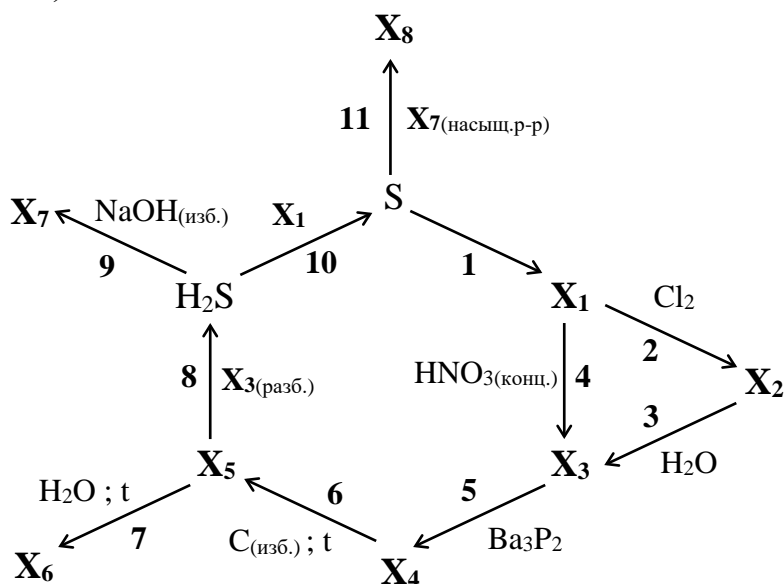
3) Усадьба – Периодическая таблица (Периодический закон) Д.И. Менделеева – 2 балла.

4) Настоящая фамилия мистера Найтдримера – Менделеев. Обыграна легенда о том, что Д.И. Менделеев, являющийся ученым-энциклопедистом, увидел во сне Периодическую таблицу. Также в тексте есть намеки, что не только Д.И. Менделеев занимался проблемой систематизации химических элементов, например, Л. Мейер и другие – 2 балла.

**Итого: 20 баллов**

#### Задача №4

Расшифруйте указанные в цепочке вещества, напишите уравнения соответствующих реакций (номера реакций указаны жирным шрифтом рядом со стрелочками):



Про  $X_8$  известно, что это бинарное соединение, в котором атомная доля одного из элементов составляет 22,22%. Все вещества, кроме  $X_6$ , содержат серу. Что произойдет, если растворить  $X_8$  в соляной кислоте? Напишите уравнение соответствующей реакции (**12-ая реакция**).

#### Решение:

1) Так как сера образуется при взаимодействии сероводорода с  $X_1$ , которое также содержит атомы серы, то логично предположить, что  $X_1$  – диоксид серы, который вступает в сопропорционирование с сероводородом в присутствии воды. Тогда можно понять, какие ещё вещества зашифрованы в цепочке.

Вещество  $X_7$  – сульфид натрия, тогда вещество  $X_8$  – один из полисульфидов натрия  $Na_2S_n$  ( $n$  принимает значения от 2 до 7). Чтобы понять, какой полисульфид имеется в виду, необходимо проанализировать атомные доли атомов в веществе. Очевидно, что указанная атомная доля – это доля натрия. Тогда:

$$\frac{2}{2 + n} = 0,2222$$

При решении этого уравнения находим, что  $n = 7$ . Следовательно,  $X_8$  –  $Na_2S_7$ .

Все вещества, приведенные в задаче:

| $X_1$  | $X_2$      | $X_3$     | $X_4$    | $X_5$ | $X_6$      | $X_7$   | $X_8$     |
|--------|------------|-----------|----------|-------|------------|---------|-----------|
| $SO_2$ | $SO_2Cl_2$ | $H_2SO_4$ | $BaSO_4$ | $BaS$ | $Ba(OH)_2$ | $Na_2S$ | $Na_2S_7$ |

2) Уравнения реакций:

- $S + O_2 \rightarrow SO_2$
- $SO_2 + Cl_2 \rightarrow SO_2Cl_2$
- $SO_2Cl_2 + 2H_2O \rightarrow H_2SO_4 + 2HCl$
- $SO_2 + 2HNO_{3(конц.)} \rightarrow H_2SO_4 + 2NO_2$
- $4H_2SO_{4(разб.)} + Ba_3P_2 \rightarrow 3BaSO_4 + 2PH_3$

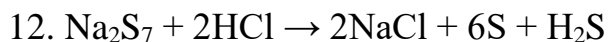
*Также можно принимать реакции, в которых участвует концентрированная серная кислота. Тогда в продуктах должно быть указано вещество, в котором у фосфора положительная степень окисления ( $H_3PO_2$ ,  $H_3PO_3$ ,  $H_3PO_4$ ).*

- $BaSO_4 + 4C_{(изб.)} \rightarrow BaS + 4CO$

*Нельзя принимать реакцию, если в продуктах указан  $CO_2$ , т.к. в условии сказано, что уголь берется в избытке.*

- $BaS + 2H_2O \rightarrow Ba(OH)_2 + H_2S$
- $BaS + H_2SO_{4(разб.)} \rightarrow BaSO_4 + H_2S$
- $H_2S + 2NaOH \rightarrow Na_2S + 2H_2O$
- $2H_2S + SO_2 \rightarrow 3S + 2H_2O$
- $Na_2S + 6S \rightarrow Na_2S_7$

При взаимодействии  $\text{Na}_2\text{S}_7$  и соляной кислоты протекает реакция:



3) Система оценивания:

а) За каждое правильно угаданное вещество даётся 1 балл. Если вывод  $X_8$  не подтвержден расчетом, то даже за правильно написанную формулу вещества следует поставить 0 баллов. За все вещества максимум можно получить 8 баллов.

б) За каждое правильно уравнение реакции даётся 1 балл. За все реакции максимум можно получить 12 баллов.

**Итого: 20 баллов**

### Задача №6

Ниже представлена периодическая система Д. И. Менделеева 1871 года. Как видно, далеко не все элементы были открыты на тот момент. Однако Дмитрию Ивановичу удалось предсказать не только их положение, но и свойства. Чтобы дать предсказанным элементам «временные» названия, Менделеев использовал приставки «эка», «дви» и «три», в зависимости от того, на сколько позиций вниз от уже открытого элемента с похожими свойствами находился предсказанный элемент.

| Reihen | Gruppe I.<br>—<br>R'O | Gruppe II.<br>—<br>RO | Gruppe III.<br>—<br>R'O <sup>3</sup> | Gruppe IV.<br>RH <sup>4</sup><br>RO <sup>4</sup> | Gruppe V.<br>RH <sup>5</sup><br>R'O <sup>5</sup> | Gruppe VI.<br>RH <sup>6</sup><br>RO <sup>6</sup> | Gruppe VII.<br>RH<br>R'O <sup>7</sup> | Gruppe VIII.<br>—<br>RO <sup>4</sup> |
|--------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------------|--|--|--|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1      | II=1                  |                       |                                      |  |  |  |                                       |                                      |
| 2      | Li=7                  | Be=9,4                | B=11                                 | C=12   | N=14   | O=16   | F=19                                  |                                      |
| 3      | Na=23                 | Mg=24                 | Al=27,3                              | Si=28  | P=31   | S=32   | Cl=35,5                               |                                      |
| 4      | K=39                  | Ca=40                 | —=44                                 | Ti=48  | V=51   | Cr=52  | Mn=55                                 | Fe=56, Co=59,<br>Ni=59, Cu=63.       |
| 5      | (Cu=63)               | Zn=65                 | —=68                                 | —=72   | As=75  | So=73  | Br=80                                 |                                      |
| 6      | Rb=86                 | Sr=87                 | ?Yt=88                               | Zr=90  | Nb=94  | Mo=96  | —=100                                 | Ru=104, Rh=104,<br>Pd=106, Ag=108.   |
| 7      | (Ag=108)              | Cd=112                | In=113                               | Sn=118   | Sb=122   | Te=125   | J=127                                 |                                      |
| 8      | Cs=133                | Ba=137                | ?Di=138                              | ?Ce=140  | —  | —  | —                                     | — — — —                              |
| 9      | (—)                   | —                     | —                                    | —  | —  | —  | —                                     |                                      |
| 10     | —                     | —                     | ?Er=178                              | ?La=180  | Ta=182   | W=184  | —                                     | Os=195, Ir=197,<br>Pt=198, Au=199.   |
| 11     | (Au=199)              | Hg=200                | Tl=204                               | Pb=207   | Bi=208   | —  | —                                     |                                      |
| 12     | —                     | —                     | —                                    | Th=231   | —  | U=240  | —                                     | — — — —                              |

1) Напишите современные обозначения следующих элементов: экаалюминия, экабора, экасилиция, экамарганца.

2) Напишите уравнения реакций горения простых веществ, образованных этими элементами, в избытке кислорода.

3) Принимая во внимание, что экаалюминий и экабор проявляют похожие химические свойства, что и алюминий, напишите уравнения реакций растворения простых веществ, образованными этими элементами в а) в разбавленном растворе соляной кислоты; б) концентрированном растворе щёлочи.

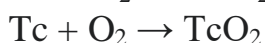
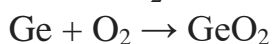
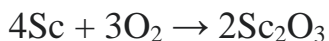
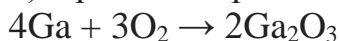
4) В отличие от кремния, экакремний растворяется в растворе щёлочи, но только в присутствии окислителя, например перекиси водорода. Напишите соответствующее уравнение реакции. Как называется образующаяся соль?

5) При растворении экамарганца в 30%-ной азотной кислоте образуется кислота X, содержащая 60,37% экамарганца по массе. Запишите соответствующее уравнение реакции. Как называется эта кислота?

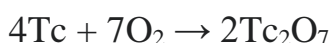
**Решение:**

1) Ga – экаалюминий; Sc – экабор; Ge – экасилиций; Tc – экамарганец.  
по 1 баллу за элемент

2) Уравнения реакций горения в избытке кислорода:

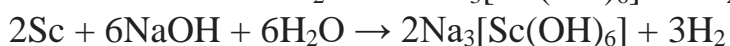
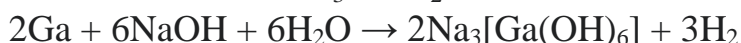
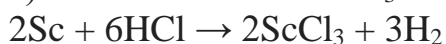
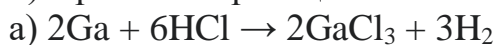


ИЛИ

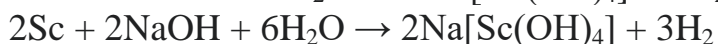
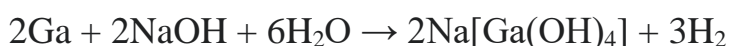


по 1 баллу за реакцию

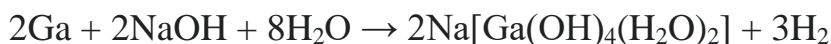
3) Уравнения реакций:



ИЛИ



ИЛИ



по 1 баллу за реакцию



$\text{Na}_2\text{GeO}_3$  – германат натрия

уравнение – 2 балла, название – 2 балла



$\text{HTcO}_4$  – технециевая кислота

уравнение – 2 балла, название – 2 балла

(образование  $\text{NO}_2$  – 0 баллов)

**ИТОГО: 20 баллов**

## Задача №2

Энергия ионизации – это энергия необходимая для удаления наименее связанного электрона из атома или иона, находящихся в газообразном состоянии. Для многоэлектронного атома существуют также понятия второго, третьего и т. д. ионизационных потенциалов, представляющих собой энергию удаления электрона от его свободных невозбуждённых катионов с зарядами +1, +2 и т. д. Чем выше энергия ионизации, тем труднее удалить электрон. Ниже представлены потенциалы ионизации ( $I_1$ - $I_6$ , кДж/моль) двух атомов **К** и **М**:

| Атом     | $I_1$  | $I_2$  | $I_3$  | $I_4$  | $I_5$ | $I_6$ |
|----------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|
| <b>К</b> | 1086.5 | 2352.6 | 4620.5 | 6222.7 | 37831 | 47277 |
| <b>М</b> | 786.5  | 1577.1 | 3231.6 | 4355.5 | 16091 | 19805 |

- 1) По представленным выше данным определите, какой группе и подгруппе принадлежат элементы **К** и **М**? Почему?
- 2) Определите элементы **К** и **М**, если известно, что плотность газообразного водородного соединения, образованного элементом **М** в два раза больше плотности газообразного водородного соединения, образованного элементом **К**.
- 3) Простые вещества, образованные элементами **К** и **М** реагируют между собой с образованием бинарного вещества, обладающего очень высокой твёрдостью и достаточно высокой химической инертностью. Напишите уравнение реакции его получения (*реакция 1*). Какое тривиальное название этого вещества?
- 4) Особую важную роль в производстве полупроводников играет сверхчистое вещество, образованное элементом **М**. Для этого исходное простое вещество вводят в реакцию с избытком хлора (*реакция 2*) с образованием вещества **N**, а затем восстанавливают высокочистым металлом **Z** (*реакция 3*). Известно, что для восстановления 1,0000 г **N** требуется 0,7647 г металла **Z**. Определите вещества **N**, **Z**. Напишите необходимые уравнения реакций.

### Решение:

- 1) Принадлежат IVA группе. 2 балла  
Т.к. при отрыве 5 электрона происходит резкий скачок потенциала ионизации. 2 балла
- 2) Т.к. элементы принадлежат IVA подгруппе, то образуют водородные соединения  $MH_4$  и  $KH_4$ . Тогда,  
$$\frac{M(M) + 4}{M(K) + 4} = 2 \Rightarrow M(M) = 2M(K) + 4$$
 2 балла



|   |  |
|---|--|
| Такому отношению отвечают только кремний и углерод, следовательно,<br><b>K – C</b>  | 2 балла  |
| <b>M – Si</b>   | 2 балла  |
| 3) $\text{Si} + \text{C} \rightarrow \text{SiC}$<br>SiC – карборунд   | 2 балл<br>2 балл   |
| 4) $\text{Si} + 2\text{Cl}_2 \rightarrow \text{SiCl}_4$<br>$n\text{SiCl}_4 + 4\text{Z} \rightarrow 4\text{ZCl}_n + n\text{Si}$<br>$\frac{1}{170n} = \frac{0,7647}{4M(\text{Z})} \Rightarrow M(\text{Z}) = 32,5n$<br>При $n = 2$ , $M(\text{Z}) = 65$ г/моль, следовательно<br><b>Z – Zn</b> | 2 балл<br>2 балл<br><br>2 балла<br>(без расчётов – 0 баллов) |
| $\text{SiCl}_4 + 2\text{Zn} \rightarrow 2\text{ZnCl}_2 + \text{Si}$   | 2 балла  |
|   | <b>Итого: 20 баллов</b>                                      |

### Задача №3

Белые кристаллы чрезвычайно взрывоопасного вещества **X** аккуратно перенесли в прочную капсулу и резко встряхнули. После этого капсулу вскрыли и обнаружили бесцветную газовую смесь, состоящую из простых веществ **Y** и **Z** и имеющую относительную плотность по водороду равную 35,8. При внесении тлеющей лучинки в полученную смесь, наблюдали её повторное возгорание.

- 1) Определите вещества **Y** и **Z**, если дополнительно известно, что молярная масса вещества **Y** больше молярной массы вещества **Z**. Рассчитайте состав вещества **X**. Напишите уравнение реакции разложения вещества **X**.

Вещество **X** получают контролируемым гидролизом фторида **A<sub>1</sub>** ( $\omega(\text{F}) = 46,53\%$ ), при этом в качестве промежуточных продуктов можно выделить оксофториды **A<sub>2</sub>** ( $\omega(\text{F}) = 34,08\%$ ) и **A<sub>3</sub>** ( $\omega(\text{F}) = 18,91\%$ ).

- 2) Рассчитайте состав веществ **A<sub>1</sub>-A<sub>3</sub>**. Напишите уравнения реакций гидролиза вещества **A<sub>1</sub>** до веществ **X**, **A<sub>2</sub>**, **A<sub>3</sub>**.

### Решение:

- 1) Так как при разложении вещества **X** образуются только простые вещества, следовательно, вещество **X** – бинарное.  
 $M(\text{смеси}) = 35,8 \times 2 = 71,6$  г/моль. 1 балл

Так как смесь поддерживает горение, то газ **Z** – **O<sub>2</sub>** 2 балла

Тогда  $M(Y) > 71,6$ , такому условию отвечает Хе, следовательно,

**Y** – **Xe** 2 балла

Рассчитаем состав газовой смеси:

$$\begin{cases} 71,6 = 131\varphi(\text{Xe}) + 32\varphi(\text{O}_2) \\ 1 = \varphi(\text{Xe}) + \varphi(\text{O}_2) \end{cases} \begin{cases} \varphi(\text{Xe}) = 0,4 \\ \varphi(\text{O}_2) = 0,6 \end{cases}$$

Т.е.  $\nu(\text{Xe}) : \nu(\text{O}_2) = 2:3$

Следовательно, **X** – **XeO<sub>3</sub>** 4 балла

(без расчёта – 0 баллов)

Уравнение реакции разложения:



2) Выведем **A<sub>1</sub>**, который представляет собой фторид ксенона - **XeF<sub>n</sub>**:

$$0,4653 = \frac{19n}{19n + 131} \Rightarrow n = 6$$

Тогда **A<sub>1</sub>** - **XeF<sub>6</sub>** 2 балла

Так **A<sub>2</sub>** и **A<sub>3</sub>** – промежуточные продукты гидролиза, то это могут быть только **XeO<sub>2</sub>F<sub>2</sub>** ( $\omega(\text{F}) = 18,91\%$ ) и **XeOF<sub>4</sub>** ( $\omega(\text{F}) = 34,08\%$ ), следовательно,

**A<sub>2</sub>** – **XeOF<sub>4</sub>** 2 балла

**A<sub>3</sub>** – **XeO<sub>2</sub>F<sub>2</sub>** 2 балла

(**A<sub>1</sub>**-**A<sub>3</sub>** без расчётов – 0 баллов)

Уравнения реакций гидролиза:



**Итого: 20 баллов**

### Задача №5

Неустойчивое вещество **A** красно-оранжевого цвета образуется при пропускании газа **B** через жидкое вещество **C**. При разложении 4,62 г **A** образуется 2,8 г удобрения **D** и 1,26 г воды, а также выделяется газ **E**, других продуктов не образуется (*реакция 1*). Вещество **D** (массовые доли входящих в состав элементов относятся как 1 : 7 : 12) при дальнейшем нагревании разлагается на газ **G** и воду (*реакция 2*). Ещё про вещество **D** известно, что оно способно реагировать с раствором вещества **J** (*реакция 3*), при этом выделяется **C** в газообразном состоянии. Вещество **J** образуется вместе с **E** при гидролизе (*реакция 4*) бинарного соединения **H** (массовая доля одного из элементов равна 55,17%), в состав веществ **A** и **H** входит одинаковый анион.

Бинарное соединение **Н** и газ **Е** образуются при взаимодействии **В** и твердого **Г** (*реакция 5*), которое применяется для регенерации воздуха (*реакция 6*). Газы **В**, **Е**, **Г** бесцветны и поддерживают горение, наименьшей молекулярной массой среди них обладает **Е**.

- 1) Определите все упомянутые в задаче вещества. Приведите необходимые расчеты.
- 2) Напишите уравнения реакций, упоминаемых в задаче.
- 3) Каков цвет вещества **Н**? Обоснуйте свой ответ.

**Решение:**

- 1) Бесцветные газы, поддерживающие горение –  $O_2$ ,  $O_3$ ,  $N_2O$ . Наименьшее значение молекулярной массы среди них у кислорода, следовательно, вещество **Е** – кислород  $O_2$ .
- 2) Удобрением **Д**, при разложении которого образуется газ, поддерживающий горение, является нитрат аммония  $NH_4NO_3$ , что можно проверить расчетом массовых долей ( $\omega(H) = 5,00\%$ ;  $\omega(N) = 35,00\%$ ;  $\omega(O) = 60,00\%$ ; если поделить эти доли на пять, то получится указанное в задаче соотношение). Следовательно, газ **Г** –  $N_2O$ . Оставшийся газ **В** – озон  $O_3$ .
- 3) В ходе **реакции 1** образуется кислород (**Е**). Можно найти его массу:

$$m(O_2) = m(A) - m(NH_4NO_3) - m(H_2O) = 4,62 - 2,8 - 1,26 = 0,56 \text{ (г)}$$

Теперь можно найти количества веществ продуктов разложения вещества **А**:

$$n(NH_4NO_3) = 2,8 \text{ г} : 80 \text{ г/моль} = 0,035 \text{ моль}$$

$$n(H_2O) = 1,26 \text{ г} : 18 \text{ г/моль} = 0,07 \text{ моль}$$

$$n(O_2) = 0,56 \text{ г} : 32 \text{ г/моль} = 0,0175 \text{ моль}$$

Можно найти количества веществ атомов водорода, кислорода и азота, входящих в состав вещества **А**:

$$n(H) = 4 \cdot 0,035 \text{ моль} + 2 \cdot 0,07 \text{ моль} = 0,28 \text{ моль}$$

$$n(O) = 3 \cdot 0,035 \text{ моль} + 1 \cdot 0,07 \text{ моль} + 2 \cdot 0,0175 \text{ моль} = 0,21 \text{ моль}$$

$$n(N) = 2 \cdot 0,035 \text{ моль} = 0,07 \text{ моль}$$

- 4) Количество веществ атомов водорода, кислорода и азота относятся как  $0,28 : 0,21 : 0,07 = 4 : 3 : 1$ . Следовательно, простейшая формула вещества

**A** –  $\text{NH}_4\text{O}_3$ . С учетом того, что строение вещества ионное, и вещество неустойчиво, можно сделать вывод, что **A** – озонид аммония.

- 5) В состав вещества **H** входит озонид-анион. Рассмотрим два варианта, когда указанная массовая доля (55,17%) является массовой долей кислорода, или другого элемента. Скорее всего это озонид какого-то металла, обозначим его  $\text{Me}(\text{O}_3)_x$ , где  $x$  – валентность металла. Сначала проверим вариант, когда массовая доля кислорода равна 55,17%.

| $x$ | $\omega(\text{O})$ | $M(\text{Me}(\text{O}_3)_x)$ | $M(\text{Me})$    | Me |
|-----|--------------------|------------------------------|-------------------|----|
| 1   | 55,17%             | $48 : 0,5517 = 87$           | $87 - 48 = 39$    | К  |
| 2   |                    | $96 : 0,5517 = 174$          | $174 - 96 = 78$   | –  |
| 3   |                    | $144 : 0,5517 = 261$         | $261 - 144 = 117$ | –  |

Теперь рассмотрим случай, когда массовая доля металла равна 55,17%. Массовая доля кислорода тогда составляет ( $100\% - 55,17\% = 44,83\%$ ).

| $x$ | $\omega(\text{O})$ | $M(\text{Me}(\text{O}_3)_x)$ | $M(\text{Me})$    | Me |
|-----|--------------------|------------------------------|-------------------|----|
| 1   | 44,83%             | $48 : 0,4483 = 107$          | $107 - 48 = 59$   | –  |
| 2   |                    | $96 : 0,4483 = 214$          | $214 - 96 = 118$  | –  |
| 3   |                    | $144 : 0,4483 = 321$         | $321 - 144 = 177$ | –  |

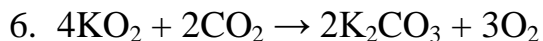
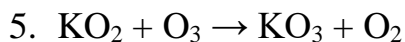
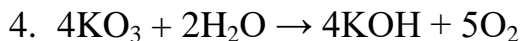
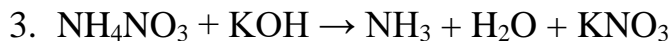
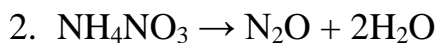
Таким образом, вещество **H** – озонид калия  $\text{KO}_3$ .

- б) При гидролизе озонида калия образуются кислород (**E**) и гидроксид калия (**J**). Гидроксид калия вытесняет из раствора аммиак (**C**) при взаимодействии с нитратом аммония (**D**). Так как **I** применяется для регенерации воздуха, и из него можно получить озонид калия, то можно сделать вывод, что **I** – надпероксид калия  $\text{KO}_2$ .

Итого, все вещества:

| <b>A</b>                | <b>B</b>     | <b>C</b>      | <b>D</b>                 | <b>E</b>     | <b>G</b>             | <b>J</b>     | <b>H</b>      | <b>I</b>      |
|-------------------------|--------------|---------------|--------------------------|--------------|----------------------|--------------|---------------|---------------|
| $\text{NH}_4\text{O}_3$ | $\text{O}_3$ | $\text{NH}_3$ | $\text{NH}_4\text{NO}_3$ | $\text{O}_2$ | $\text{N}_2\text{O}$ | $\text{KOH}$ | $\text{KO}_3$ | $\text{KO}_2$ |

7) Упомянутые в тексте задачи реакции:



8) Озонид калия  $\text{KO}_3$  (**H**) так же, как и озонид аммония будет иметь красно-оранжевую окраску за счет наличия озонид-аниона, катионы калия не влияют на окраску твердых солей и их растворов.

**Система оценивания:**

1) Каждое вещество – по 1 баллу (всего 9 баллов).

2) Расчеты, требуемые для определения формул веществ А и Н, - по 1 баллу (всего 2 балла).

3) Реакции №2-5 – по 1 баллу, реакции №1 и №6 – по 2 балла (всего 8 баллов).

4) Правильно названная окраска вещества Н при условии наличия объяснения – 1 балл.

**Итого: 20 баллов**

**Примечание.** Задача может быть решена другими рациональными способами.