



(a·b)c = a(bc)

E-mail

http://

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР X700902

Класс 9 Вариант 4 Дата Олимпиады 16.02.19

Площадка написания 204, гл. к. ТПУ

| Задача | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ | | Подпись |
|--------|--------|----------|---|---|---|---|----------|-------------------------|---------|
| | Цифрой | Прописью | | | | | | | |
| Оценка | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 27 | двадцать семь баллов | |

① Менделеев посчитал N атомарной модификацией азота, т.к. у элементов скопие свойства и атомная масса делится на 14. Скорее всего, элементом N является Кr - криптон, т.к. его атомная масса делится на 14 ($84:14=6$) и криптон, как и азот, мало реакционноспособный и не вступает в большинство реакций.

Ответ:

элемент N - Кr - криптон; его аналоги - VIII шаблоне группы благородных газов: He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn.



$$(ab)c = a(bc)$$

$$E=mc^2$$



Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|-----|
| X | 7 | 0 | 0 | 9 | 02. |
|---|---|---|---|---|-----|

2 Самое легкое простое б-во - H_2 - водород.

В состав воздуха входит N_2 , O_2 , CO_2 и некоторые благородные газы.

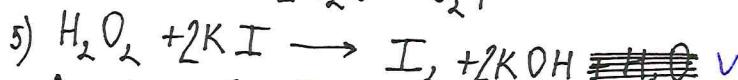
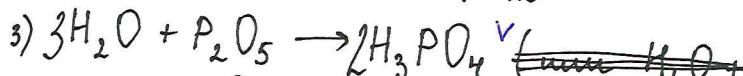
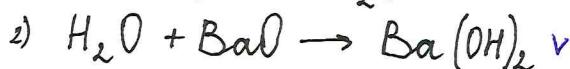
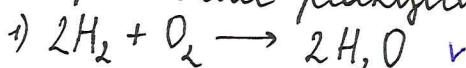
Можно предположить, что газ 5 - O_2 - кислород.

Вещество В - H_2O - вода действительно реагирует с BaO и P_2O_5 (или P_2O_3) и не взаимодействует с SiO_2 .

Вещество Е - H_2O_2 - пероксид водорода разлагается с образованием O_2 , что применяют в медицине, взаимодействует с KI с образованием I_2 - коричневого осадка.

Ответ:

Уравнения реакций:



A - H_2 - водород, B - O_2 - кислород, C - H_2O - вода, D - $\text{Ba}(\text{OH})_2$ - пероксид, E - H_3PO_4 - фосфорная кислота, F - H_2O_2 - сероводород, G - I_2 - сера, H - KOH - щелочь.

3 Определите молярную массу газа A: $M(A) = 17 \cdot M(\text{H}_2) = 1,177 \cdot \text{Дбог}$

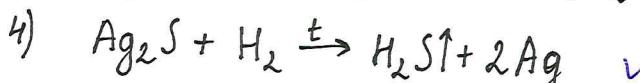
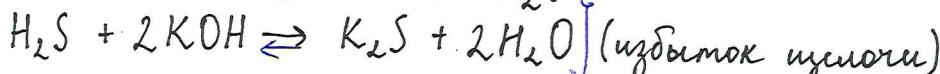
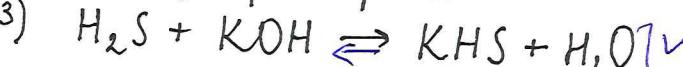
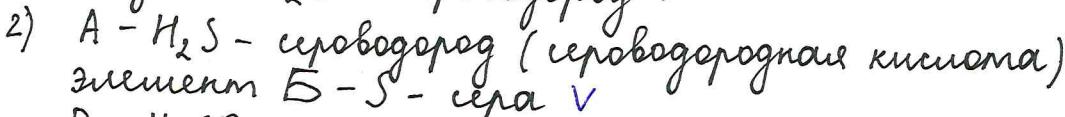
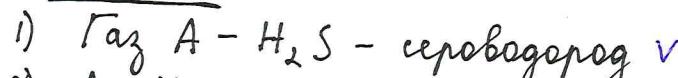
= 34 г/моль

- Газ с запахом тухих яиц, имеющий медокисличную реакцию -

$M(\text{H}_2\text{S}) = 2\text{Ar}(\text{H}) + \text{Ar}(\text{S}) = 2 + 32 = 34$ г/моль \checkmark 34 = 34

чубчик. Р-ре дает H_2S : $\text{H}_2\text{S} + \text{Pb}^{2+} \rightarrow \text{PbS} + 2\text{H}^+$

Ответ:





**ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ**

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|----|
| X | 7 | 0 | 0 | 9 | 02 |
|---|---|---|---|---|----|

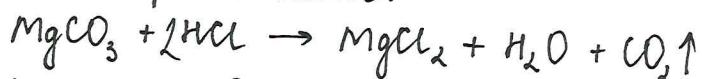
4. Найдем массу раствора HCl, находящиеся в конде:

$$m_{\text{р-раств}} = V_{\text{р-раств}} \cdot \rho_{\text{р-раств}} = 300 \cdot 1,08 = 324 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}) = m_{\text{р-раств}} \cdot \omega(\text{HCl}) : 100\% = 324 \cdot 16,47\% : 100\% = 53,4 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl}) : M(\text{HCl}) = 53,4 : 36,5 = 1,462 \text{ моль } \checkmark$$

В первой конде:



Масса конды изменилась, т.к. добавили MgCO_3 и выделился CO_2 .

$$n(\text{MgCO}_3) = m(\text{MgCO}_3) : M(\text{MgCO}_3) = 10 : 84 = 0,12 \text{ моль}$$

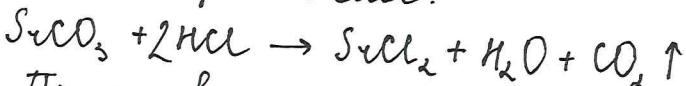
MgCO_3 в недостатке, считаем кон-бо продуктов по нему

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{MgCO}_3) = 0,12 \text{ моль}$$

$$m(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \cdot M(\text{CO}_2) = 0,12 \cdot 44 = 5,28 \text{ г}$$

Масса конды изменилась на $10 - 5,28 = 4,72 \text{ г}$

Во второй конде:



Пусть взяли x г карбоната стронция, т.к. масса должна измениться на $4,72 \text{ г}$ и мы знаем уравнение реакции, составим уравнение:

$$\cancel{x} - \frac{x}{M(\text{SrCO}_3)} \cdot 44 = 4,72$$

$$M(\text{SrCO}_3) = 148 \text{ г/моль}$$

\cancel{x} выделившееся

$$x - \frac{44x}{148} = 4,72 \Rightarrow 148x - 44x = 4,72 \cdot 148$$

$$104x = 698,56$$

$$\underline{x = 6,7}$$

Ответ: $m(\text{SrCO}_3) = 6,7 \text{ г}$, нужно добавить $6,7 \text{ г}$ карбоната стронция, чтобы равновесие не нарушилось. \checkmark



**ОТРАСЛЕВАЯ
ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ**

$$(ab)c = a(bc)$$

$$E = mc^2$$

Использовать только эту сторону листа,
обратная сторона не проверяется!

ШИФР

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|----|
| X | 7 | 0 | 0 | 9 | 02 |
|---|---|---|---|---|----|

⑤ Определите вещество B по массовой доле элемента A.

Пусть вещество $A_x O_y$, тогда $\frac{A \cdot x}{A \cdot x + 16y} = 0,467$, где x и y - целые числа

$$Ax = 0,467 A \cdot x + 7,472y$$

$$0,533 Ax = 7,472y$$

$$Ax = 14y$$

$$\text{при } x=1, y=1 \quad A-N \quad NO$$

$$x=1, y=2 \quad A-Si \quad SiO_2$$

$$x=2, y=1 \quad A-Li \quad Li_2O$$

$$x=2, y=2 \quad A-N \quad N_2O_2$$

Из соединений по описанию больше всего подходит SiO_2 .
Значит, элемент A - Si - кремний.

Ответ:

1) элемент A - Si - кремний ✓

вещество B - SiO_2 ✓

минерал B - SiO_2 - кварц, ~~песок~~ (песок), хрусталь

2) a) $SiO_2 + 2Mg \rightarrow 2MgO + Si$ ✓

b) $SiO_2 + C \rightarrow Si + CO_2$

(или $SiO_2 + 2C \rightarrow Si + 2CO$) ✓

3) a) $6HF + Si \cancel{+ H_2O} \rightarrow H_2SiF_6 + 2H_2 \uparrow$

b) $Si + 2KOH + H_2O \rightarrow K_2SiO_3 + 2H_2 \uparrow$

4) $2H_2O + Si \xrightarrow{t} SiO_2 + SiH_4$ ~~или~~ —

⑥ Определите вещества X₁ и X₂. Общий продукт реакции O₂-кислород $\Rightarrow X_2 - O_2$; X₁ - H₂O.

Ответ:

1) $2H_2O \xrightarrow{\Delta} 2H_2 + O_2$ ✓

2) $O_2 + N_2 \xrightarrow{\Delta} 2NO$ ✓

3) $2NO + O_2 \rightarrow 2NO_2$ ✓

4) $2NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + HNO_2$ ✓

5) $Cu + 4HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$ ✓

6) $2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{t} 2CuO + 4NO_2 + O_2$ ✓

7) $3H_2O_2 + 2KMnO_4 \rightarrow 2MnO_2 + 3O_2 + 2KOH + 2H_2O$ —

8) $2H_2O_2 \xrightarrow{t} 2H_2O + O_2$ ✓