

Числовой

Регион: Калининградская область:

Класс: 9.

ФИО: Калинин Александрович

Образовательное учреждение: лицей №40.

Лист 1

Задача №3

• Для определения простого в-ва X можно пойти несколькими путями: 1. Выбор с массовыми данными. Сначала определяем соотношение C и D (по массовым дан. кислорода).

$$\bullet m(C) = \frac{m(O)}{0,273} = \frac{16}{0,273} \approx 58,608 \approx 59n; \text{ Подставим значения } n. \text{ При } n=2$$

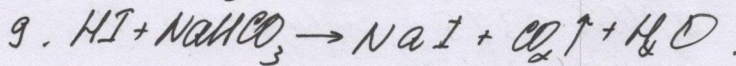
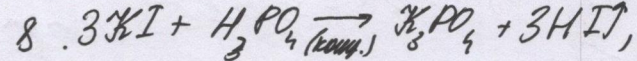
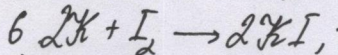
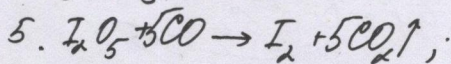
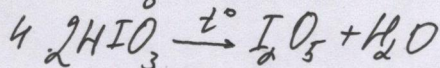
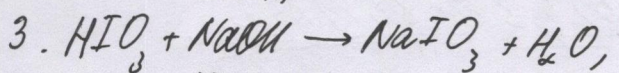
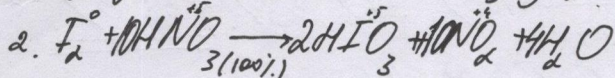
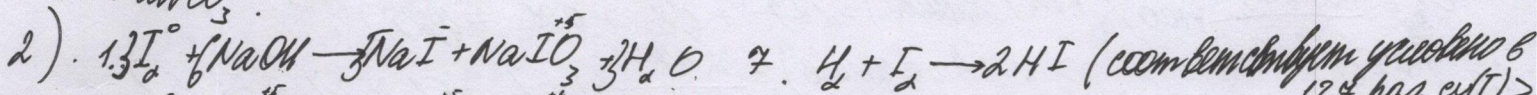
$$m(C) = 117,2, \text{ что не удовлетворяет условию, а при } n=3 \quad m(C) = 175,8 \text{ \% масс } \approx 176 \text{ \% масс, что соответствует } HIO_3 \text{ (йодной кислоте)} \quad (w(O \text{ в } HIO_3) = \frac{48}{176} \cdot 100 \approx 27,3 \%)$$

$$\bullet m(D) = \frac{m(O)}{0,24} = \frac{16}{0,24} \approx 66,666 \approx 67n \text{ \% масс, при подб. значения } n, \text{ но можно сказать, что при } n=5 \quad m(D) \approx 334 \text{ \% масс, что соответствует } I_2O_5, \text{ так как в р-ции 4 произведенных } HIO_3 \text{ и выделяется } I_2O_5 \Rightarrow \text{удовлетворяет условию задачи.}$$

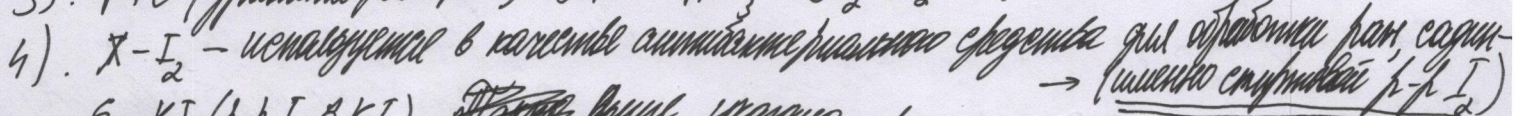
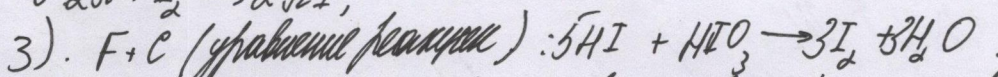
$$\bullet D_N(P) = \frac{m(P)}{m(N_2)} \Rightarrow \frac{m(P)}{28} = 1 \Rightarrow m(P) = 28 \text{ \% масс} \Rightarrow \underline{P - CO} \text{ (C}_2\text{H}_4 \text{ не удовлетворяет условию)}; \bullet \underline{R - NaHCO_3} \text{ (пиреда сага), именно она используется в организме, участвующая в р-ции}$$

$$1). X - I_2; A - NaI; B - NaIO_3; C - HIO_3; D - I_2O_5; E - KI; F - HI; P - CO; Q - H_2$$

R - NaHCO₃.

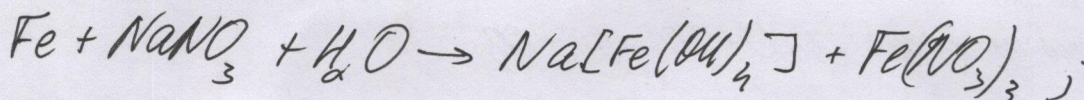


25



E - KI (р-р I₂ в KI). ~~Вещь~~ Вещь широко применяется в медицине, но в химическом учебнике используется. Например, I₂ используется как индикатор для проверки крахмала. При контакте с крахмалом он приобретает синий цвет.

№2



Задача N4.

- Вычисляем атомную массу соли, полученную в упрощенной реакции. Раствор будет все же по массовой доле соли, а затем переводим по массовой доле кислорода соответствия.
- Раствор солей всех металлов X очень инертный, так как газом растворения используют сильную окислитель (конц. сероводородная кислота - H_2SO_4) $\Rightarrow$ металлы X находятся в ряду активности элементов после водорода.

$$M(соль) = \frac{M(Se)}{\frac{w(Se)}{100}} = \frac{79 \frac{\%}{моль}}{9,23} \approx 274, 3 \text{ н} \approx 274 \frac{\%}{моль}, \text{ требуемое значение н}$$

(числовое), но можно сказать, что при $n=3$ $M(соль) \approx 822$, $92 \frac{\%}{моль} \approx 823 \frac{\%}{моль}$.

- По атомной массе соли можно сказать, что это соли металлов инертного металла; $(M_x(SeO_4)_y)$.
- Ближе к ряду металлов. Ближе к концу, т.к. в предположении ряду активности металлов он самый малоактивный и инертный. $Au_2(SeO_4)_3$ - соли золота.
- Проверим состав для Se и $O \Rightarrow w(Se \text{ в } Au_2(SeO_4)_3) = \frac{237}{823} \cdot 100\% = 28,79\% \quad (\checkmark)$.

$$w(O \text{ в } Au_2(SeO_4)_3) = \frac{192}{823} \cdot 100\% = 23,3\% \Rightarrow \text{металлы X - Au, так как именно этим способом получают газ растворения золота с царской водкой (HCl + HNO3)}.$$

- 1) X - Au (раствор выше);
- 2) $2Au + 6H_2SeO_{4(конц.)} \rightarrow Au_2(SeO_4)_3 + 3SeO_2 + 6H_2O$
- 3) $2Au + 3F_2 \xrightarrow{+} 2AuF_3$ - золото переходит в Au^{+3} , так как элемент окисления $+3$ самый устойчивый для золота; но также металлы имеют свой β -участок: $2Au + F_2 \rightarrow 2AuF$

$$4) \quad w(Au \text{ в соли}) - ? \cdot m(соль) = m(Au) + m(Se) + m(O) \quad \Rightarrow$$

$$\frac{w}{\frac{m(Au)}{m(соль)}} \cdot 100\% \cdot m(соль) = 2,472 + 0,82 + 0,952 = 4,222$$

$$\text{Проб: } \frac{2470}{4220} = 0,5853 \Rightarrow 0,5853 \cdot 100\% = 58,53\% \approx 58,5\%$$

$$5) \quad \text{Проба} = 345; m(урава) - ?$$

$$345 = \frac{2470}{x} \Rightarrow 345x = 2470 \Rightarrow x = 6,582 \approx 6,62$$

- 6) $Cu + 4HNO_{3(конц.)} \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 \uparrow + 2H_2O$
- $Ag + 2HNO_{3(конц.)} \rightarrow AgNO_3 + NO_2 \uparrow + H_2O$ $\Rightarrow$ Au не взаимодействует с $HNO_3 \Rightarrow$ остается, но уже без Cu и Ag, $\Rightarrow$ остается, но уже без Cu и Ag, т.к. они будут уже в β -ре нитрата.
- Если необходимо в итоге получить чистые металлы, то можно прокаливать нитраты:
 - $2Cu(NO_3)_2 \xrightarrow{+} 2CuO + 4NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$
 - $2AgNO_3 \xrightarrow{+} 2Ag + 2NO_2 \uparrow + O_2 \uparrow$
- Остаток превести в металл из оксида: $CuO + CO \rightarrow Cu + CO_2$

10

Чистовик (лист-2).

Задача N1

1). $\text{CuO}_{(тв.)} + \text{CO}_{(г.)} \rightarrow \text{Cu}_{(тв.)} + \text{CO}_{2(г.)}$ Тепловой эффект реакции я буду рассчитывать в кДж (ΔH), а не Q, т.к. именно ΔH дана в учебном задании.

$$\Delta H_{\text{реакции}} = \sum \Delta H_{\text{ф. образующихся}} - \sum \Delta H_{\text{ф. реагентов}} \quad (\Delta H_{\text{реакции}} = \sum \Delta_f H_{298}^{\circ} \text{ пр.} - \sum \Delta_f H_{298}^{\circ} \text{ реаг.})$$

• Для начала нам необходимо вычислить X ($\text{CuO}_{\Delta_f H_{298}^{\circ}}$). $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ Вычислим: $m(\text{CuO}) = 162 \Rightarrow n(\text{CuO}) = \frac{m}{M} = \frac{162}{80 \text{ г/моль}} = 0,2 \text{ моль}$. Составим уравнение и найдем $\Delta_f H_{298}^{\circ}$ и CuO .

$$\left. \begin{array}{l} 0,2 \text{ моль} - 24,2 \text{ кДж} \\ 1 \text{ моль} - x \text{ кДж} \end{array} \right\} \Rightarrow x = \frac{24,2 \text{ кДж}}{0,2 \text{ моль}} = 121 \text{ кДж/моль} \Rightarrow X = 121 \text{ кДж/моль}; \Delta_f H_{298}^{\circ} \text{ CuO}$$

$\neq 121 \text{ кДж/моль}$

• Определим тепловой эффект в реакции:

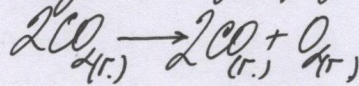
$$\Delta H_{\text{реакции}} = \sum \Delta_f H_{298}^{\circ} \text{ пр.} - \sum \Delta_f H_{298}^{\circ} \text{ реаг.}$$

$$\Delta H_{\text{реакции}} = (0 + (-393,51)) - (121 + (-110,53)) = -393,51 - 10,47 = -403,98 \text{ кДж}$$

$\Delta H_{\text{реакции}}$ (тепловой эффект) $= -403,98 \text{ кДж}$. А также $(\Delta H_{\text{реакции}} = -Q_{\text{реакции}})$ ($Q_{\text{реакции}} = -\Delta H_{\text{реакции}}$)

$$\Rightarrow Q_{\text{реакции}} = 403,98 \text{ кДж} (\Delta H_{\text{реакции}} = -403,98 \text{ кДж})$$

Распад оксид углерода (IV):



$$2) \quad K_x = \frac{X(\text{C})^c \cdot X(\text{D})^d}{X(\text{A})^a} \quad 2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO} + \text{O}_2; \text{CuO} + \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Cu}$$

При расходе малой доли CO_2 мы увидим малое CO , CO_2 и K_x , т.к. CuO и Cu - твердые в-ва $\Rightarrow K_x = \frac{X(\text{CO})^1}{X(\text{CO}_2)^2} \Rightarrow 89,5 = \frac{x}{0,05^2} \Rightarrow x = 89,5 \cdot 0,05^2 = 4,475$ / (малая доля оксид углерода (IV) (CO_2)) (те же условия подобной р-ции)

3). Узнаем малую долю кислорода: $2\text{CO}_2 \rightarrow 2\text{CO} + \text{O}_2$

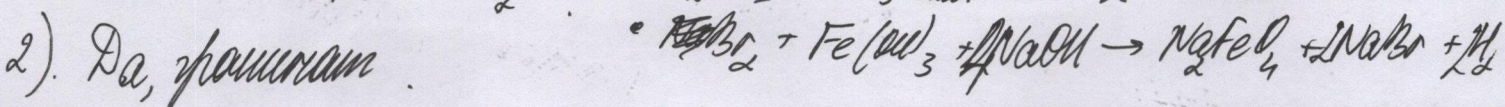
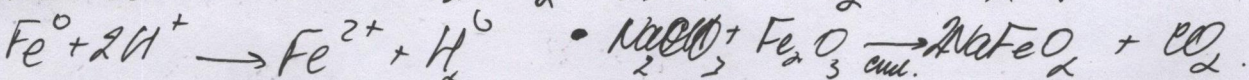
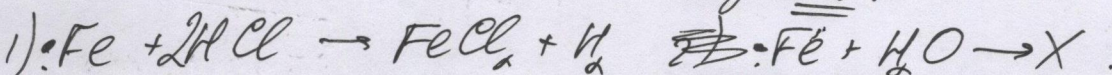
$$0,0028 = \frac{X(\text{CO})^2 \cdot X(\text{O}_2)^1}{4,475^2} \Rightarrow 0,0028 = \frac{0,0025x}{2 \cdot 0,056} \Rightarrow 0,0025x = 0,056 \Rightarrow x = 22,4284 \approx 22,4$$

• Далее найдем малую долю CO_2 и узнаем:

$$0,0028 = \frac{0,05^2 \cdot 22,4}{x^2} \Rightarrow 0,0028x^2 = 0,056 \Rightarrow x^2 = 20 \Rightarrow x = \pm 2\sqrt{5}$$

$$N_1 - N_2 = 4,475 - 2\sqrt{5} = 4,475 - 4,47213 = 0,00287 \text{ - значение}$$

Задача N2



5