

Шифр: 9-03

Всероссийская олимпиада школьников
Региональный этап

2019/2020

Ленинградская область

Район Лужский

Школа МОУ СОШ №3 г. Луга

Класс 9, Б"

ФИО Гришин Александр

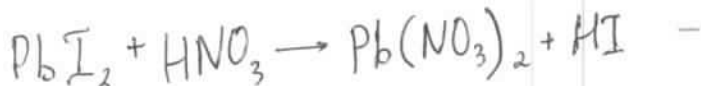
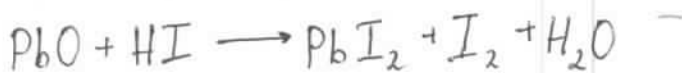
Васильевич

Шифр: 9 - 03

Задача	Балл	Проверяющий
1	9	Федорова
2	8	Федорова
3	0	Федорова
4	3	Федорова
5	0	Федорова
6	0	Федорова

1) Элемент X — это Pb⁺
 Известные вещества: X₁ — Pb(NO₃)₂⁺, X₂ — PbS⁺, X₃ — PbO⁺,
 X₄ = PbI₂⁺, Y — HI⁺

2) Уравнения реакций:



Определим вещества X.

Дано:

$$m_{\text{пл}} = 30 \text{ г}$$

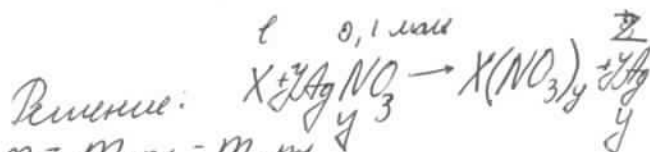
$$m_{\text{хл}} = 30,44 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}}(AgNO_3) = 100 \text{ г}$$

$$w(AgNO_3) = 17\% \text{ или } 0,17$$

Найти:

$$M(X) = ?$$



$$\Delta m = m_{\text{хл}} - m_{\text{пл}}$$

$$\Delta m = 30,44 \text{ г} - 30 \text{ г}$$

$$\Delta m = 0,44 \text{ г}$$

$$\Delta m = m(Ag)_{\text{хл.}} - m(X)_{\text{р-р}}$$

$$m_{\text{хл.}}(AgNO_3) = M(AgNO_3) \cdot n$$

$$m_{\text{хл.}} = w \cdot m_{\text{р-ра}}$$

$$m(AgNO_3) = 0,17 \cdot 100 \text{ г} = 17 \text{ г}$$

$$n(AgNO_3) = \frac{m(AgNO_3)}{M(AgNO_3)} = \frac{17 \text{ г}}{170 \frac{\text{г}}{\text{моль}}} = 0,1 \text{ моль}$$

$$\frac{0,1}{y} = \frac{z}{y}$$

$$z = 0,1 \text{ моль } n(Ag)$$

$$m(Ag) = n(Ag) \cdot M(Ag) = 0,1 \text{ моль} \cdot 108 \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 10,8 \text{ г}$$

$$m(X)_{\text{р-р}} = m(Ag)_{\text{хл.}} - \Delta m = 10,8 \text{ г} - 0,44 \text{ г} = 10,36 \text{ г}$$

$$M = \frac{m}{n}$$

$$M(X) = \frac{10,36 \text{ г}}{\frac{0,1}{y} \text{ моль}} = \frac{10,36 y}{0,1} \frac{\text{г}}{\text{моль}} = 1,036 y \frac{\text{г}}{\text{моль}}$$

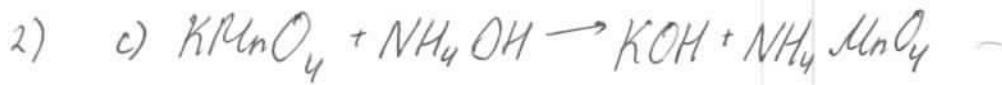
Подбором устанавливаем, что $y=2$ (перебрав несколько значений, найдем соответствия),
 значит $M(X) = 1,036 \cdot 2 = 207,2 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, отсюда делаем вывод, что элемент X это Pb²⁺

3) Оксид свинца PbO используется в промышленности для восстановления Pb с помощью пирометаллургии.

Задача 9-2

9-03

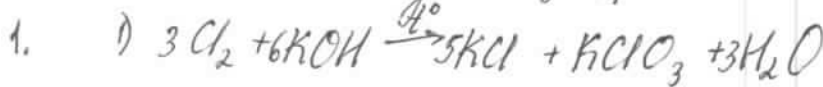
- 1) В растворе 1 содержится $KMnO_4$
 В растворе 2 содержится KOH и фенолфталеин



5) $KMnO_4$ (иногда марганцовка) применяется в медицине и при оказании первой медицинской помощи.
 Фенолфталеин применяется для определения ионов OH^- в растворах (суб. цвет на малиновый).

8

Задача 9-4



$KClO_3$ - это вещество X, которое имеет название бертелетова соль



3

3. Дано:
 $m_1(KClO_3) = 15 \text{ г}$
 $t_1 = 100^\circ C$
 $t_2 = 0^\circ C$
 $m_2(H_2O) = 58 \text{ г}$

Найти:
 $m_1(H_2O) = ?$
 $m_2(KClO_3) = ?$

Решение:
 При $100^\circ C$ растворимость $KClO_3$ 56,2 г на 100 г (H_2O)
~~15 г на~~
 15 г на y г (H_2O)
 $m_1 = y = \frac{15 \text{ г} \cdot 100 \text{ г}}{56,2 \text{ г}} \approx 27 \text{ г}$ $m_1 = 27 \text{ г}$
 При $0^\circ C$ растворимость $KClO_3$ 3,3 г на 100 г (H_2O)
 z г на 58 г (H_2O)
 $z = \frac{3,3 \text{ г} \cdot 58 \text{ г}}{100 \text{ г}} \approx 2 \text{ г}$
 При $100^\circ C$ растворимость $KClO_3$ 56,2 г на 100 г (H_2O)
 l г на 58 г (H_2O)
 $l = \frac{56,2 \text{ г} \cdot 58 \text{ г}}{100 \text{ г}} \approx 33 \text{ г}$

$m_2(KClO_3) = l - z = 33 \text{ г} - 2 \text{ г} = 31 \text{ г}$

Ответ: $m_1(H_2O) = 27 \text{ г}$; $m_2(KClO_3) = 31 \text{ г}$ стр 2 из 3

4. Вещество А - KOH
Вещество В - Cl₂

9-03

Задача 9-5

$$\Delta H_{\text{дп.}}^{\circ} = \sum H_{\text{нк}}^{\circ} - \sum H_{\text{нн}}^{\circ}$$

Задача 9-3

