

3. Разложение соли, являющейся основным компонентом минерала, содержащего элемент **X**, приводит к образованию твердого вещества **A**. Нитрат элемента **X** при нагревании разлагается с образованием твердого вещества **B**. Если же подействовать на раствор нитрата элемента **X** щелочным раствором гипохлорита натрия, то выпадает темный осадок **C**. Прокаливание **A** в токе воздуха приводит к образованию вещества **B**. Известно, что вещества **A – C** имеют одинаковый качественный элементный состав:

вещество	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
$\omega(\text{X}), \%$	92.83	90.66	86.61

- 1) Установите формулы всех неизвестных веществ. Ответ подтвердите расчетом.
- 2) Напишите уравнения реакций, указанных в условии.
- 3) Вещество **C** и простое вещество, образованное элементом **X**, используются в аккумуляторах в качестве материалов для электродов. Укажите состав катода и анода. Напишите уравнение разрядки такого аккумулятора, если электролитом является серная кислота.

### № 3

1. По описанию процессов в условии задачи очевидно, что вещества **A – C** принадлежат к классу оксидов, выведем их формулы:

$$\text{A} \quad \omega(\text{O}) = 100 - 92.83 = 7.17\%$$

$$\text{B} \quad \omega(\text{O}) = 100 - 90.66 = 9.34\%$$

$$\text{C} \quad \omega(\text{O}) = 100 - 86.61 = 13.39\%$$

Пусть формула искомого оксида –  $\text{X}_x\text{O}_y$ .

Для вещества **A**:

$$x : y = \frac{92.83}{A_r(\text{X})} : \frac{7.17}{16} = \frac{92.83}{A_r(\text{X})} : 0.448 = \frac{207.2}{A_r(\text{X})} : 1$$

Химическому смыслу удовлетворяет единственный вариант:  $A_r(\text{X}) = 207.2$ , т.е. неизвестный элемент – свинец, основной компонент минерала –  $\text{PbCO}_3$ . Аналогично, можно вывести формулы других оксидов:

**B**:

$$x : y = \frac{90.66}{207} : \frac{9.34}{16} = 0.438 : 0.584 = 1 : 1.333 = 3 : 4$$

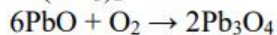
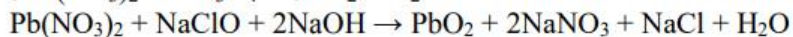
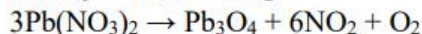
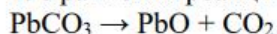
**C**:

$$x : y = \frac{86.61}{207} : \frac{13.39}{16} = 0.418 : 0.837 = 1 : 2$$

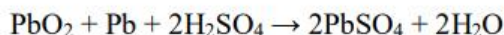
Таким образом:

<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
PbO	Pb <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	PbO <sub>2</sub>

2. Уравнения реакций:



3. В заряженном состоянии катод состоит из  $\text{PbO}_2$ , анод – из  $\text{Pb}$ . Уравнение разрядки аккумулятора:



### Рекомендации к оцениванию:

- |                                                          |                  |
|----------------------------------------------------------|------------------|
| 1. Установление элемента <b>X</b> с расчетом – 1.5 балла | 3 балла          |
| Формулы <b>A – C</b> – по 0.5 балла                      |                  |
| 2. Уравнения реакций – по 1 баллу                        | 4 балла          |
| 3. Состав электродов и уравнение разрядки – по 1.5 балла | 3 балла          |
| <b>ИТОГО:</b>                                            | <b>10 баллов</b> |