2022-2023 уч. год

Всероссийская олимпиада школьников по химии
Муниципальный этап (решение)
9 класс

Задание (эксперимент)

В пробирках без этикеток находятся растворы веществ: сульфид калия, карбонат калия, нитрат серебра, хлороводородная кислота. Распознайте, в какой пробирке находится каждое вещество, имея в своем распоряжении только эти вещества. Составьте план-схему распознавания этих веществ. Укажите признаки реакций. Напишите необходимые уравнения реакций в молекулярном и сокращенном ионном виде.

Решение задания

<table>
<tr><th>Содержание верного ответа и указания к оцениванию</th><th>Баллы</th></tr>
<tr><td>План-схема распознавания веществ:
<table>
<tr><th></th><th>K_2S</th><th>K_2CO_3</th><th>$AgNO_3$</th><th>HCl</th></tr>
<tr><td>K_2S</td><td>-</td><td>Изменений нет</td><td>+
Черный осадок</td><td>+
Газ с запахом тухлых яиц</td></tr>
<tr><td>K_2CO_3</td><td>Изменений нет</td><td>-</td><td>+
Осадок желтоватого цвета</td><td>+
Газ без цвета и запаха, не поддерж. горение</td></tr>
<tr><td>$AgNO_3$</td><td>+
Черный осадок</td><td>+
Осадок желтоватого цвета</td><td>-</td><td>+
Белый творожистый осадок</td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>+
Газ с запахом тухлых яиц</td><td>+
Газ без цвета и запаха, не поддерж. горение</td><td>+
Белый творожистый осадок</td><td>-</td></tr>
</table></td><td>2 балла, из них 1 балл за составление таблицы или словесное описание алгоритма рассуждений + 1 балл за признаки реакций (по 0,2 балла за каждый признак)</td></tr>
<tr><td>Правильное определение вещества в пробирке</td><td>4 балла
(по 1 баллу за вещество)</td></tr>
</table>

Уравнения реакций: 1. $K_2S + 2AgNO_3 = 2KNO_3 + Ag_2S\downarrow$ $S^{2-} + 2Ag^{+} = Ag_2S\downarrow$ 2. $K_2S + 2HCl = 2KCl + H_2S\uparrow$ $2H^{+} + S^{2-} = H_2S$ 3. $K_2CO_3 + 2HCl = 2KCl + CO_2\uparrow + H_2O$ $CO_3^{2-} + 2H^{+} = CO_2\uparrow + H_2O$ 4. $K_2CO_3 + 2AgNO_3 = 2KNO_3 + Ag_2CO_3\downarrow$ $CO_3^{2-} + 2Ag^{+} = Ag_2CO_3$ 5. $HCl + AgNO_3 = HNO_3 + AgCl\downarrow$ $Cl^{-} + Ag+ = AgCl$	**5 баллов** (по 0,5 балла за молекулярное и 0,5 балла за сокращенное ионное уравнение)
Итого	**11 баллов**