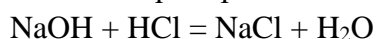


### 2.3.1. Задание 9 класса

Осуществим идентификацию веществ в пробирках обозначенных «А», «Б» и «В». Для этого определим реакцию среды каждого раствора с помощью фенолфталеиновой бумаги. В пробирках с дистиллированной водой и раствором хлороводородной кислоты бумажка не изменит своей окраски, а в пробирке с раствором гидроксида натрия окрасится в малиновый цвет.

Чтобы отличить хлороводородную кислоту и дистиллированную воду в две чистые пробирки нальем по несколько миллилитров раствора гидроксида натрия, добавим равный объем растворов из не идентифицированных пробирок, перемешаем и определим среду раствора. В одной из пробирок вследствие протекающей реакции нейтрализации



среда станет нейтральной. Значит, добавляли раствор хлороводородной кислоты.

Проведенный опыт позволяет идентифицировать растворы в пробирках обозначенных «А», «Б» и «В».

Для того чтобы установить какие вещества находятся в бюксах обозначенных «1»–«6» заполним таблицу, отражающую визуальные эффекты при взаимодействии кристаллических веществ с водой, а также растворами хлороводородной кислоты и гидроксида натрия:

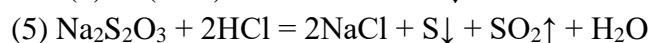
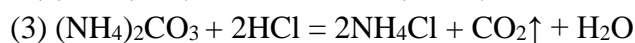
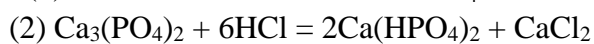
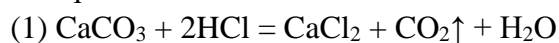
|                  | CaCO <sub>3</sub> | Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> | NH <sub>4</sub> Cl | (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> |
|------------------|-------------------|---|--------------------|---|
| H <sub>2</sub> O | не раств.         | не раств.                                       | раств.             | раств.  |
| HCl              | ↑ (1)             | раств. (2)                                      | -                  | ↑ (3)   |
| NaOH             | -                 | -   | ↑ (6)              | ↑ (7)   |

|  | Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | MgSO <sub>4</sub> | ZnSO <sub>4</sub>               | MnSO <sub>4</sub>              |
|--|-----------------------------------|---|-------------------|---------------------------------|--------------------------------|
|  | раств.                            | раств.  | раств.            | раств.                          | раств.                         |
|  | ↓ белый (4)                       | ↓ желтый (5)                                  | -                 | -                               | -                              |
|  | ↓ белый (8)                       | -   | ↓ белый (9)       | ↓ белый (10)<br>р-р в изб. (11) | ↓ телесный (12)<br>буреет (13) |

На первом этапе исследуем растворимость веществ в воде. Небольшое количество вещества из бюкса переносим в чистую пробирку и добавляем несколько миллилитров воды, тщательно перемешиваем содержимое пробирки и смотрим, растворяется вещество или нет.

На следующем этапе исследуем взаимодействие веществ с растворами хлороводородной кислоты и гидроксида натрия. Если вещество растворяется в воде, то опыты лучше проводить с полученным на первом этапе раствором, если вещество не растворяется – с новой порцией сухой соли.

Определив растворимость веществ в воде и визуальные эффекты при действии растворов гидроксида натрия и хлороводородной кислоты, ориентируясь на заполненную ранее таблицу, идентифицируют содержимое бюксов.



- (6)  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NH}_3\uparrow + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  (при нагревании)  
 (7)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$   
 (8)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} = \text{Pb}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3$   
 (9)  $\text{MgSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$   
 (10)  $\text{ZnSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$   
 (11)  $\text{Zn}(\text{OH})_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$   
 (12)  $\text{MnSO}_4 + 2\text{NaOH} = \text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$   
 (13)  $2\text{Mn}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 = 2\text{MnO}(\text{OH})_2$  (допускается  $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ).

#### Разбалловка

|   |                      |
|---|----------------------|
| Идентификация растворов в пробирках «А», «Б», «В» | 3 x 1,5 б. = 4,5 б.  |
| Идентификация веществ в пробирках 1–6             | 6 x 1,5 б. = 9 б.    |
| Написание уравнений (1)–(14)                      | 13 x 0,5 б. = 6,5 б. |
| ИТОГО   | 20 б.                |