

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии
2021-2022 учебный год
Экспериментальный тур (4 часа)
10 класс
Максимальный балл – 30 баллов**

Задание.

В семи пронумерованных пробирках находятся индивидуальные соли:

$MnCl_2$, $MgCl_2$, $(NH_4)_2CO_3$, $NaHCO_3$, $AlCl_3$, $FeSO_4$ и $CuSO_4$

Используя имеющиеся на столе реактивы и оборудование, определите каждую из выше перечисленных солей. Решение представьте в виде таблицы. Напишите уравнения реакций, подтверждающие открытие веществ.

Реактивы и оборудование на каждого участника

Реактивы: 1М раствор H_2SO_4 , 1М раствор KOH , H_2O (дист.).

Оборудование: семь пронумерованных пробирок с кристаллическими солями:

$MnCl_2$, $MgCl_2$, $(NH_4)_2CO_3$, $NaHCO_3$, $AlCl_3$, $FeSO_4$ и $CuSO_4$; штатив с пробирками, спиртовка, шпатель для отбора проб, зажим для пробирок, спички.

Решение:

	$MnCl_2$	$MgCl_2$	$(NH_4)_2CO_3$	$NaHCO_3$	$AlCl_3$	$FeSO_4$	$CuSO_4$
H_2O	р	р	р	р	р	р	р
H_2SO_4	–	–	$\uparrow CO_2$	$p\uparrow CO_2$	р	–	–
KOH	\downarrow буреет	\downarrow белый	$\uparrow NH_3$	–	\downarrow аморфный, в избытке щёлочи растворяется	\downarrow серо-зелёный	\downarrow голубой

Приводим один из вариантов решения.

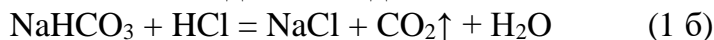
Определение солей начинаем с их растворения. Все соли растворяются в воде. Один из растворов голубого цвета, другой розового, все остальные растворы бесцветные.

К растворам солей по очереди по каплям прибавляем раствор кислоты. Наблюдаем следующее: в двух пробирках наблюдаем вспенивание и выделение газа без цвета и запаха

В пробирке с раствором $(NH_4)_2CO_3$ наблюдается выделение газа:



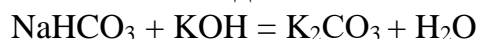
В пробирке с раствором $NaHCO_3$ наблюдается выделение газа:



В чистую пробирку наливаем раствор $(NH_4)_2CO_3$ и приливаем раствор щелочи, нагреваем.



В чистую пробирку наливаем раствор $NaHCO_3$ и приливаем раствор щелочи, нагреваем, видимых изменений не наблюдаем:



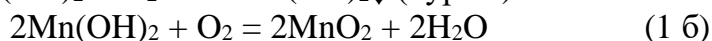
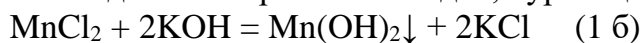
Но если соль гидрокарбонат в избытке, при нагревании соль разлагается и при этом выделяется газ без цвета и запаха:



В остальных пробирках видимых изменений не происходит.

С помощью кислоты и щелочи мы определили $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ и NaHCO_3 .

Отбираем по несколько капель раствора каждой соли и переносим в чистые пробирки. Затем в каждую пробирку по каплям добавляем щелочь. Наблюдаем за эффектами реакций. Пробирки можно нагреть на спиртовке. В пробирке содержащей MnCl_2 , будет выпадать бело-розовый осадок, буряющий на воздухе:



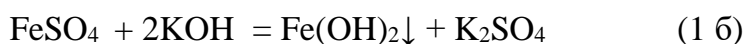
В пробирке, содержащей MgCl_2 , будет наблюдаться выпадение белого осадка, нерастворимого в избытке щёлочи:



В пробирке, содержащей $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ будет наблюдаться выпадение студенистого осадка белого цвета, в избытке щёлочи происходит растворение осадка:



В пробирке, содержащей FeSO_4 , будет наблюдаться выпадение серо-зелёного осадка:



В пробирке, содержащей CuSO_4 , будет наблюдаться выпадение голубого осадка:



Таким образом, мы определили каждую из солей, находящихся в семи пробирках.

Система оценивания:

За определение солей MnCl_2 , MgCl_2 , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, NaHCO_3 , AlCl_3 , FeSO_4 и CuSO_4 по 2 балла – всего 14 баллов.

За таблицу – 5 баллов.

За уравнения реакций – 11 баллов (по 1 баллу за каждое).

Замечание для членов Жюри:

хлорид марганца (II) и сульфат меди (II) отличаются от других по цвету (розовый и голубой). Если идентификация проведена только по этому признаку, без проведения соответствующих реакций, то она оценивается в 1 балл.

Максимальный балл - 30 баллов