

**Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии  
2020-2021 учебный год  
Экспериментальный тур (4 часа)  
10 класс  
Максимальный балл – 30 баллов**

**Задание.**

В семи пронумерованных пробирках находятся индивидуальные соли:

$MnSO_4$ ,  $MgSO_4$ ,  $(NH_4)_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$ ,  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $FeSO_4$  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  $HCl$ , 1М раствор  $NaOH$ ,  $H_2O$ (дист.).

**Оборудование:** семь пронумерованных пробирок с кристаллическими солями:  $MnSO_4$ ,  $MgSO_4$ ,  $(NH_4)_2CO_3$ ,  $NaHCO_3$ ,  $Al_2(SO_4)_3$ ,  $FeSO_4$  и  $CuSO_4$ ; штатив с пробирками, спиртовка, шпатель для отбора проб, зажим для пробирок, спички.

**Решение:**

	$MnSO_4$	$MgSO_4$	$(NH_4)_2CO_3$	$NaHCO_3$	$Al_2(SO_4)_3$	$FeSO_4$	$CuSO_4$
$H_2O$	р	р	р	р	р	р	р
$HCl$	–	–	$\uparrow CO_2$	$p\uparrow CO_2$	р	–	–
$NaOH$	$\downarrow$ буреет	$\downarrow$ белый	$\uparrow NH_3$	–	$\downarrow$ аморфный, в избытке щёлочи растворяется	$\downarrow$ серо- зелёный	$\downarrow$ голубой

Приводим один из вариантов решения.

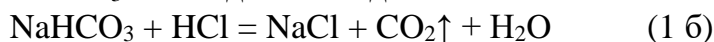
Определение солей начинаем с их растворения. Все соли растворяются в воде. Один из растворов голубого цвета, другой розового, все остальные растворы бесцветные.

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:



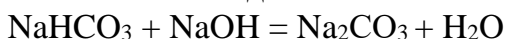
В пробирке с раствором  $NaHCO_3$  наблюдается выделение газа:



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:



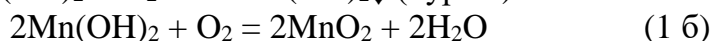
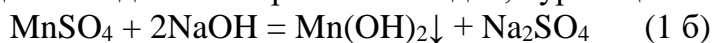
Но если соль гидрокарбонат в избытке, при нагревании соль разлагается и при этом выделяется газ без цвета и запаха:



В остальных пробирках видимых изменений не происходит.

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

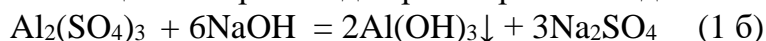
Отбираем по несколько капель раствора каждой соли и переносим в чистые пробирки. Затем в каждую пробирку по каплям добавляем щелочь. Наблюдаем за эффектами реакций. Пробирки можно нагреть на спиртовке. В пробирке содержащей  $\text{MnSO}_4$ , будет выпадать бело-розовый осадок, буряющий на воздухе:



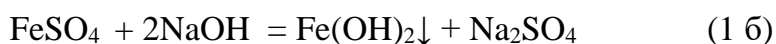
В пробирке, содержащей  $\text{MgSO}_4$ , будет наблюдаться выпадение белого осадка, нерастворимого в избытке щёлочи:



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  $\text{FeSO}_4$ , будет наблюдаться выпадение серо-зелёного осадка:



В пробирке, содержащей  $\text{CuSO}_4$ , будет наблюдаться выпадение голубого осадка:



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

**Система оценивания:**

За определение солей  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{FeSO}_4$  и  $\text{CuSO}_4$  по 2 балла – всего 14 баллов.

За таблицу – 5 баллов.

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

Замечание для членов Жюри:

Сульфат 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**