

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

Задание. Вам выданы шесть пронумерованных пробирок, в которых находятся сухие соли: $MgCl_2$, $BaCl_2$, $PbCl_2$, $ZnCl_2$, $MnCl_2$ и $NaCl$. Используя имеющиеся на столе реактивы и оборудование, определите в какой пробирке находится каждый из выше перечисленных хлоридов. Напишите уравнения реакций определения солей, там, где это необходимо.

Реактивы к заданию на каждого участника:

1М H_2SO_4 , 1М $NaOH$, дистиллированная вода, сухие соли: $MgCl_2$, $BaCl_2$, $PbCl_2$, $ZnCl_2$, $MnCl_2$ и $NaCl$.

Оборудование к заданию на каждого участника: шесть пробирок с солями, водяная баня, стеклянная палочка, стакан с водой для промывания пипеток и палочки, пипетки – 2 штуки, спиртовка, зажим для пробирок, штатив с чистыми пробирками, спички.

Решение:

	$MgCl_2$	$BaCl_2$	$PbCl_2$	$ZnCl_2$	$MnCl_2$	$NaCl$
H_2O	р	р	р при нагр.	р	р	р
H_2SO_4	–	↓	↓*	–	–	–
$NaOH$	↓	–	↓р-ся в изб.	↓р-ся в изб.	↓бурет	–

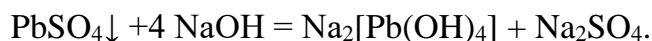
* осадок растворяется в избытке щелочи.

Приводим один из вариантов решения.

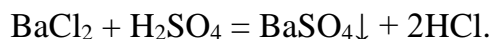
1. Определение солей начинаем с растворения их в воде. Для растворения берем **несколько крупинок соли**. Растворяются в воде без нагревания все соли, кроме $PbCl_2$. Эта соль растворяется при нагревании, а при охлаждении раствора вновь выпадает в осадок. Таким образом мы можем предположить, что данная соль $PbCl_2$. Подтвердить предположение можно следующими реакциями:



Особенностью этого осадка является его растворимость в концентрированном растворе щелочи:



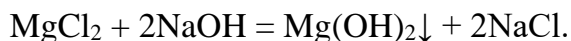
К оставшимся растворам $MgCl_2$, $BaCl_2$, $ZnCl_2$, $MnCl_2$ и $NaCl$ по каплям добавляем серную кислоту. Осадок выпадает только в одной пробирке и не растворяется в избытке кислоты и щелочи. Это может быть только $BaSO_4$.



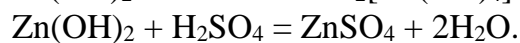
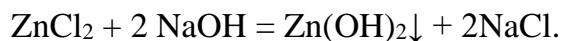
Все остальные соли образуют сульфаты, растворимые в воде.

К оставшимся в четырех пробирках растворам добавляем по каплям щелочь. При этом наблюдаем следующие эффекты.

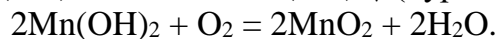
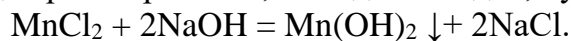
В пробирке, содержащей раствор $MgCl_2$, выпадает осадок, который не растворяется в избытке реагента:



В пробирке, содержащей раствор $ZnCl_2$, выпадает осадок, который будет растворяться как в избытке реагента, так и в кислоте. Это подтверждает амфотерность ионов цинка.



В пробирке, содержащей раствор $MnCl_2$, выпадает осадок, буреющий на воздухе.



В пробирке, содержащей раствор $NaCl$, никаких эффектов не наблюдаем.

Система оценивания:

За таблицу – 6 баллов.

За определение каждой соли с необходимыми уравнениями реакций – 4 баллов $\times 6 = 24$

ИТОГО: 30 баллов