***Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии***

***Экспериментальный тур***

**9 класс**

**Задание.** Вам выданы шесть пронумерованных бюксов, в которых находятся сухие соли: MgCl2, BaCl2, PbCl2, ZnCl2, MnCl2 и NaCl. Используя имеющиеся на столе реактивы и оборудование, определите в каком бюксе находится каждый из выше перчисленных хлоридов. Напишите уравнения реакций определения солей, там, где это необходимо.

**Реактивы:** 1M H2SO4, 1M NaOH, дистиллированная вода

**Оборудование:** шесть бюксов с солями, штатив с восемью пробирками, водяная баня, шпатель для отбора проб.

**Решение**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | MgCl2 | BaCl2 | PbCl2 | ZnCl2 | MnCl2 | NaCl |
| H2O | р | р | р при нагр. | р | р | р |
| H2SO4 | – | ↓ | ↓\* | – | – | – |
| NaOH | ↓ | – | ↓р-ся в изб. | ↓р-ся в изб. | ↓буреет | – |

\* осадок растворяется в избытке щелочи.

Один из вариантов решения. Определение солей начинаем с растворения их в воде. Для растворения берем **несколько крупинок соли**. Растворяются в воде без нагревания все соли, кроме PbCl2. Эта соль растворяется при нагревании, а при охлаждении раствора вновь выпадает в осадок. Таким образом мы можем предположить, что данная соль PbCl2. Подтвердить предположение можно следующими реакциями:

PbCl2(раствор) + H2SO4 = PbSO4↓ + 2HCl

Особенностью этого осадка является его растворимость в концентрированном растворе щелочи:

PbSO4↓ +4 NaOH = Na2[Pb(OH)4] + Na2SO4.

К оставшимся растворам MgCl2, BaCl2, ZnCl2, MnCl2 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 BaSO4.

BaCl2 + H2SO4 = BaSO4↓ + 2HCl.

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 MgCl2, выпадает осадок, который не растворяется в избытке реагента:

MgCl2 + 2NaOH = Mg(OH)2↓ + 2NaCl.

В пробирке, содержащей раствор ZnCl2, выпадает осадок , который будет растворяться как в избытке реагента, так и в кислоте. Это подтверждает амфотерность ионов цинка.

ZnCl2 + 2 NaOH = Zn(OH)2↓ + 2NaCl.

Zn(OH)2 + 2NaOH = Na2[Zn(OH)4].

Zn(OH)2 + H2SO4 = ZnSO4 + 2H2O.

В пробирке, содержащей раствор MnCl2, выпадает осадок, буреющий на воздухе.

MnCl2 + 2NaOH = Mn(OH)2 ↓+ 2NaCl.

2Mn(OH)2 + O2 = 2MnO(OH)2↓ (бурый) или

2Mn(OH)2 + O2 = 2MnO2 + 2H2O.

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

***Система оценивания***

*За определение каждой соли с необходимыми уравнениями реакций – 5 баллов × 6 = 30*

ИТОГО *30 баллов*