

ДЕСЯТЫЙ КЛАСС

Решение

	Pb(NO ₃) ₂	MnCl ₂	NH ₄ Cl	(NH ₄) ₂ CO ₃	Ca ₃ (PO ₄) ₂	MgSO ₄	ZnCO ₃	Al ₂ (SO ₄) ₃
H ₂ O	р	р	р	р	н	р	н	р
HCl	↓	–	–	↑CO ₂	р	–	р↑CO ₂	–
NaOH	↓раств. в изб.	↓бурет	↑NH ₃	↑NH ₃	–	↓	–	↓раств. в изб.

Приводим один из вариантов решения. Определение солей начинаем с их растворения. Все соли, кроме ZnCO₃ и Ca₃(PO₄)₂ растворяются в воде. Не растворившиеся в воде соли растворяем в кислоте, причем при растворении солей в одной из пробирок наблюдаем выделение газа. При этом протекают следующие реакции:

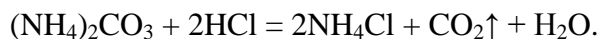


Таким образом, мы определили две соли: ZnCO₃ и Ca₃(PO₄)₂.

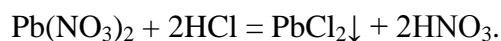
К растворам оставшихся шести солей по очереди по каплям прибавляем раствор кислоты. Наблюдаем следующие эффекты.

В пробирках, содержащих растворы MgSO₄, MnCl₂, NH₄Cl, Al₂(SO₄)₃ никаких видимых изменений не наблюдаем.

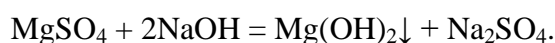
В пробирке с раствором (NH₄)₂CO₃ наблюдается выделение газа:



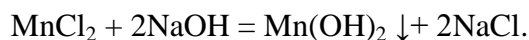
В пробирке, содержащей раствор Pb(NO₃)₂, наблюдаем выпадение осадка PbCl₂. Особенностью этого осадка является его растворение при нагревании и выпадение снова при охлаждении раствора. Таким образом мы определили Pb(NO₃)₂.

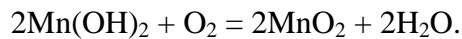


В оставшихся пробирках находятся растворы следующих солей: MgSO₄, MnCl₂, NH₄Cl, Al₂(SO₄)₃. Отбираем по несколько капель раствора каждой соли и переносим в чистые пробирки. Затем в каждую пробирку по каплям добавляем щелочь, в недостатке и в избытке. Наблюдаем за эффектами реакций. Пробирки можно нагреть на водяной бане. В пробирке содержащей MgSO₄, будет выпадать осадок, не растворяющийся в избытке щелочи:



В пробирке, содержащей MnCl₂, будет выпадать осадок, бурящийся на воздухе:

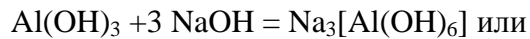
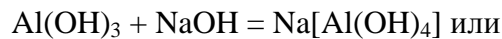
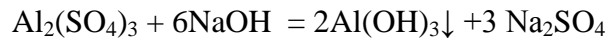




В пробирке, содержащей NH_4Cl , будет ощущаться запах аммиака, который будет усиливаться при нагревании раствора:



В пробирке, содержащей $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, будет наблюдаться выпадение осадка, который будет растворяться в избытке реактива.



Таким образом, мы определили каждую из солей, находящихся в восьми бюксах.

Система оценивания

За определение солей с необходимыми уравнениями $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, MnCl_2 , NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, ZnCO_3 , и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ по 4 балла, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, MgSO_4 по 3 балла.

Замечание для членов Жюри:

Хлорид марганца и его раствор в воде отличается от других по цвету (розовый). Если идентификация проведена только по этому признаку, без проведения соответствующих реакций, то она оценивается в 1 балл.

ИТОГО

30 баллов