

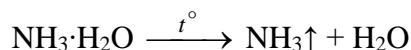
РЕШЕНИЯ

9 КЛАСС

Существует несколько вариантов решения этой задачи. Ниже приведен один из вариантов решения. Определение веществ в пробирках начинаем с обнаружения ионов аммония.

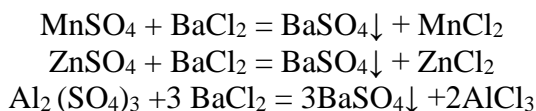
Определение $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$.

В чистую пробирку переносим несколько капель раствора, находящегося в одной из анализируемых пробирок. Берем предметное стекло, смачиваем его водой и приклеиваем к нему фенолфталеиновую бумагу. Накрываем пробирку и помещаем её в водяную баню. Если в растворе есть аммиак, то фенолфталеиновая бумажка покраснеет. Аналогично поступаем с растворами, находящимися в других пробирках.

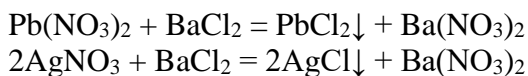


Раствор аммиака будем использовать для того, чтобы различить между собой сульфаты марганца, цинка и алюминия.

Берем один из растворов, находящийся в оставшихся восьми пробирках, и по каплям приливаем его к анализируемому раствору (эту операцию повторяем со всеми оставшимися растворами). Предположим, что раствор, который мы приливали, хлорид бария. В этом случае будут выпадать осадки сульфата бария из растворов MnSO_4 , ZnSO_4 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$.

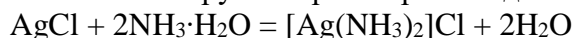


Выпавшие осадки не будут растворяться при нагревании. Таким образом мы выделили три пробирки в которых содержится сульфат-ион. В двух других пробирках выпадут осадки хлоридов свинца и серебра. В оставшихся двух пробирках никаких изменений не произойдет.

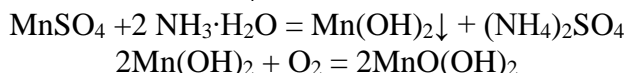


Нагреваем пробирки с осадками на водяной бане. В одной из пробирок осадок будет растворяться. Растворение осадка в горячей воде свидетельствует о нахождении в пробирке PbCl_2 , следовательно, в анализируемом растворе содержится $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$. Предположение о том, что раствор, который мы приливали – это BaCl_2 – правильно.

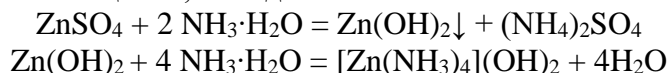
Это не может быть раствор KCl , так как осадки выпали еще в трех пробирках. Осадок, который не растворился при нагревании – это хлорид серебра и он должен растворяться в растворе аммиака. Подтвердим это. Добавим в пробирку по каплям раствор аммиака. Осадок растворяется. Значит в анализируемом растворе находится AgNO_3 .



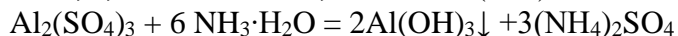
Переходим к анализу растворов в пробирках, в которых при добавлении BaCl_2 выпали осадки сульфатов. В три пробирки переносим по несколько капель раствора, который находится над осадками или берем раствор из анализируемых пробирок и по каплям добавляем раствор аммиака в каждую пробирку. Наблюдаем, что происходит в пробирках. В растворе, содержащем ионы марганца, происходит выпадение белого осадка, который бурет на воздухе. Бурение осадка свидетельствует о нахождении в растворе ионов марганца, а следовательно и соли MnSO_4 .



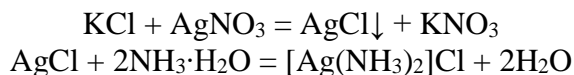
В пробирке, в которой содержится ион цинка, происходит образование осадка и его растворение в избытке реагента. Растворение осадка в избытке реагента, свидетельствует о наличии в растворе ионов цинка, а следовательно и соли ZnSO_4 .



В пробирке, в которой содержится ион алюминия, происходит образование осадка, который не растворяется в избытке реагента. Это свидетельствует о нахождении в растворе ионов алюминия, а, следовательно, и соли $Al_2(SO_4)_3$.



Осталось две пробирки с растворами, при добавлении в которые раствора хлорида бария никаких изменений не наблюдалось. Это могут быть пробирки, содержащие растворы хлорида калия и нитрата аммония. Для определения KCl добавляем в пробирку несколько капель раствора нитрата серебра. Выпадает осадок, который растворяется в избытке аммиака.



Раствор NH_4NO_3 , находящийся в оставшейся пробирке, не будет взаимодействовать с растворами в других пробирках.

Ответы на теоретические вопросы

1. Амфотерность – это способность гидроксидов и оксидов некоторых элементов проявлять в зависимости от условий как кислотные, так и основные свойства.
2. Из веществ, находящихся в пробирках, амфотерными свойствами обладают гидроксиды и оксиды цинка, алюминия и свинца.

	$NH_3 \cdot H_2O$	KCl	$BaCl_2$	$MnSO_4$	$ZnSO_4$	$Al_2(SO_4)_3$	$Pb(NO_3)_2$	$AgNO_3$	NH_4NO_3
$NH_3 \cdot H_2O$	–	–	–	↓бел. бурет	↓бел. р-ся в изб.	↓бел.	↓бел.	↓коричн р-ся в изб. аммиака	–
KCl	–	–	–	–	–	–	↓бел. р-ся t°	↓бел. р-ся в изб. аммиака	–
$BaCl_2$	–	–	–	↓бел.	↓бел.	↓бел.	↓бел. р-ся t°	↓бел. р-ся в изб. аммиака	–
$MnSO_4$	↓бел. бурет	–	↓бел.	–	–	–	↓бел.	↓бел.	–
$ZnSO_4$	↓бел. р-ся в изб.	–	↓бел.	–	–	–	↓бел.	↓бел.	–
$Al_2(SO_4)_3$	↓бел.	–	↓бел.	–	–	–	↓бел.	↓бел.	–
$Pb(NO_3)_2$	↓бел.	↓бел. р-ся t°	↓бел. р-ся t°	↓бел.	↓бел.	↓бел.	–	–	–
$AgNO_3$	↓коричн р-ся в изб.	↓бел. р-ся в изб. аммиака	↓бел. р-ся в изб. аммиака	↓бел.	↓бел.	↓бел.	–	–	–
NH_4NO_3	–	–	–	–	–	–	–	–	–