

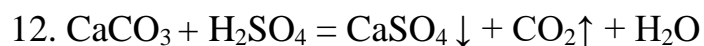
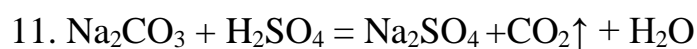
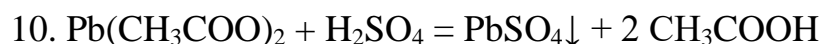
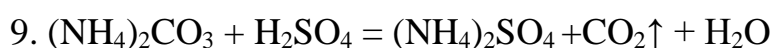
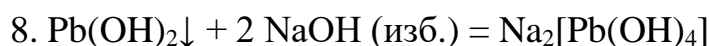
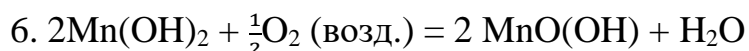
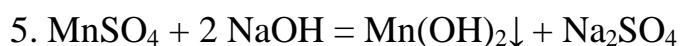
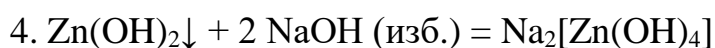
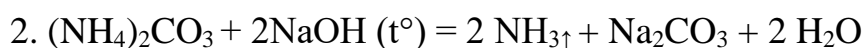
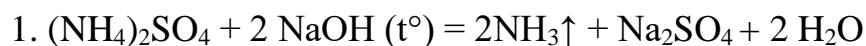
## Решения задач экспериментального тура

### Девятый класс (автор: Саморукова О.Л.)

1. Заполним таблицу, используя обозначения р – растворимо, н – нерастворимо, ↑ – газ, ↓ – осадок:

	NaCl	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	ZnSO <sub>4</sub>	MnSO <sub>4</sub>	Pb(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>
H <sub>2</sub> O	р	р	р	р	р	р	р	н
NaOH	–	↑, окрашивание индик. бумаги	↑, окрашивание индик. бумаги	↓, раств. в изб.	↓белый, буреет на воздухе	↓, раств. в изб.	–	–
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	–	–	↑	–	–	↓	↑	↑

2. Уравнения реакции в соответствии с таблицей:



3. Возможный ход анализа

Определение веществ основано на их индивидуальных реакциях с кислотой и со щелочью, а также на растворимости в воде. Определение веществ начинаем с растворения их в воде. При этом CaCO<sub>3</sub> в воде не растворяется и таким образом может быть легко идентифицирован.

Проводим проверочные реакции на определяемые вещества. Для этого переносим по несколько капель растворов веществ в 7 чистых пробирок и

добавляем по каплям NaOH. Наблюдаем выпадение осадков в 3-х пробирках (реакции 3, 5, 7). В 4-х других пробирках раствор остается прозрачным. Пробирки с осадками оставляем в штативе на некоторое время. Наблюдаем, что в одной из пробирок осадок постепенно буреет (реакция 6), значит, в ней изначально был  $\text{MnSO}_4$  (при необходимости убеждаемся, что осадки в двух других пробирках растворяются в избытке NaOH – реакции 4, 8).

Добавляем к осадкам в двух других пробирках  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . В одной пробирке (где в осадок выпал  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ) наблюдаем растворение осадка, в другой (где выпал  $\text{Pb}(\text{OH})_2$ ) – растворения осадка не наблюдается, но наоборот, может быть отмечено увеличение его объема вследствие выпадения  $\text{PbSO}_4$ . Таким образом мы идентифицировали пробирки с  $\text{ZnSO}_4$  и  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ .

Теперь возвращаемся к 4-м пробиркам, где после добавления NaOH раствор остался прозрачным. Возьмем предметное стекло, приклеим к нему смоченную водой фенолфталеиновую бумагу, накроем стеклом одну из пробирок и поместим в водяную баню. Если индикаторная бумага приобретает розовый цвет, то в пробирке присутствует катион аммония (реакция 1 или 2). Для того чтобы идентифицировать анион, добавим в пробирку избыток  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . В случае если наблюдается выделение газа (реакция 9), приходим к выводу, что изначально в пробирке был  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ . Если выделения газа нет, то в пробирке  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .

Если индикаторная бумага осталась белой, то в пробирке нет катиона аммония. Значит, там NaCl или  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Далее выполняем идентификацию аниона, как описано выше. В случае если при добавлении избытка  $\text{H}_2\text{SO}_4$  наблюдается выделение газа (реакция 11), приходим к выводу, что в пробирке был  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . В противном случае в пробирке находится NaCl.

***Система оценивания:***

Заполнение таблицы	4 балла
Уравнения реакций – 12 уравнений по 1 баллу	12 баллов
Идентификация веществ – 8 веществ по 3 балла	24 балла
<b>ИТОГО</b>	<b>40 баллов</b>