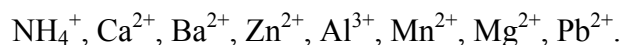


## Девятый класс

### Задание 1

Даны две смеси, состоящие из четырех катионов, каждая из следующего набора ионов:



Используя приведенные выше реактивы, определить состав каждой смеси. Напишите уравнения реакций.

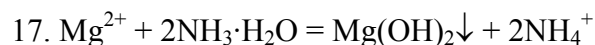
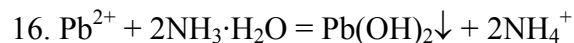
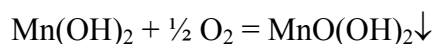
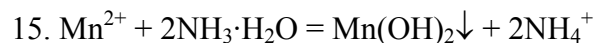
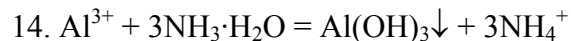
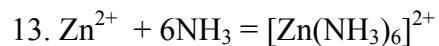
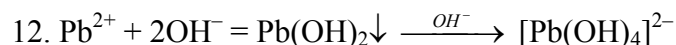
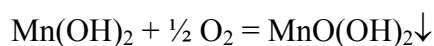
*Реактивы:* HCl (1M), H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (1M), NaOH (1M), NH<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O (1M); фенолфталеиновая индикаторная бумага.

*Оборудование:* штатив с пробирками, предметное стекло, водяная баня.

### Решение

	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>
HCl	—	—	—	—	—	—		↓
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	—	↓ медл.	↓	—	—	—		↓
NaOH	↑	— помутнение	— помутнение	↓ р-ся в изб.	↓ р-ся в изб.	↓ буреет	↓ р-ся в изб.	↓ р- ся в изб.
NH <sub>3</sub> ·H <sub>2</sub> O	—	—	—	— р-ся в изб.	↓	↓ буреет	↓	↓

1.  $\text{Pb}^{2+} + 2\text{Cl}^- = \text{PbCl}_2 \downarrow$
2.  $\text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{CaSO}_4 \downarrow$
3.  $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow$
4.  $\text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{PbSO}_4 \downarrow$
5.  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
6.  $\text{Ca}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Ca}(\text{OH})_2$   
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
7.  $\text{Ba}^{2+} + 2\text{OH}^- + \text{CO}_2 = \text{BaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
8.  $\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2 \downarrow \xrightarrow{\text{OH}^-} [\text{Zn}(\text{OH})_4]^{2-}$
9.  $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow \xrightarrow{\text{OH}^-} [\text{Al}(\text{OH})_6]^{3-}$
10.  $\text{Mn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Mn}(\text{OH})_2 \downarrow$



### Задание 2

В выданном растворе находится определенное количество ( $\rho$ ) гидроксида натрия или калия. Пользуясь предложенными реагентами и оборудованием, определите какой гидроксид содержится в исследуемом растворе.

*Реактивы:* 0,1 М раствор HCl; индикаторы: метиловый оранжевый, фенолфталеин.

*Оборудование:* бюретки (на 25 мл), пипетка (10 мл), мерная колба (100 мл), воронка.

### Методика определения

Заполнить бюретку раствором HCl. Довести до метки дистиллированной водой исследуемый раствор в мерной колбе и тщательно перемешать.

Отобрать пипеткой в колбу для титрования аликвоту исследуемого раствора (10 мл), добавить 1-2 капли индикатора метилового оранжевого и титровать раствором HCl до изменения окраски индикатора от желтой к красно-оранжевой.

Расчет молярной массы:

$$M = \frac{a(\text{г}) \cdot 1000}{C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}}} \cdot \frac{V_{\text{пипетки}}}{V_{\text{колбы}}}, \text{ где } a(\text{г}) - \text{навеска выданного вещества (г)}.$$

Результат сравнить с молярной массой гидроксидов калия и натрия и установить наличие в растворе одного из них.