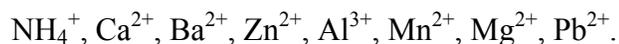


Девятый класс

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.

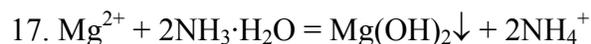
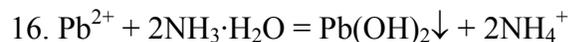
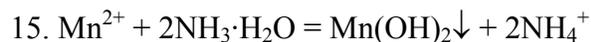
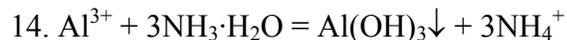
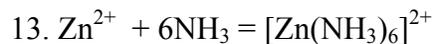
Реактивы: HCl (1M), H₂SO₄ (1M), NaOH (1M), NH₃·H₂O (1M); фенолфталеиновая индикаторная бумага.

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

Решение

	NH ₄ ⁺	Ca ²⁺	Ba ²⁺	Zn ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺	Mg ²⁺	Pb ²⁺
HCl	—	—	—	—	—	—		↓
H ₂ SO ₄	—	↓ медл.	↓	—	—	—		↓
NaOH	↑	— помутнение	— помутнение	↓ р-ся в изб.	↓ р-ся в изб.	↓ буреет	↓ р-ся в изб.	↓ р- ся в изб.
NH ₃ ·H ₂ 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 (ρ) 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.