



Практическая часть

# РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА

# Задание 1

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: *перманганат калия, гидрокарбонат калия, сульфит натрия, сульфат бария, гидроксид калия*. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения этой реакции с участием выбранных веществ.

# Решение

- Для начала запишем молекулярные формулы данных веществ:  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{KHCO}_3$ ,  $\text{NaSO}_3$ ,  $\text{BaSO}_4$ ,  $\text{KOH}$ .
- Сульфат бария является нерастворимой солью, поэтому не будет вступать в реакцию с приведенными веществами.
- Перманганат калия не вступает в РИО с гидрокарбонатом калия и гидроксидом калия, так как имеют одинаковый катион.

- С сульфитом натрия реакция невозможна, так как образуются растворимые соли.
- Гидрокарбонат калия и гидроксид калия тоже имеют общий ион, но реакция между ними возможна с образованием средней соли карбоната калия и будет относиться к РИО.
- С сульфитом натрия реакция невозможна, так как образуются растворимые соли.
- Сульфит натрия не реагирует с гидроксидом калия по причине образования в ходе реакции растворимых веществ.

Таким образом, вариант ответа только один:

- $\text{KHCO}_3 + \text{KOH} = \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{K}^+ + \text{HCO}_3^- + \text{K}^+ + \text{OH}^- = 2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- = \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

## Задание 2

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: *хлороводород, нитрат серебра(I), перманганат калия, вода, азотная кислота*. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, приводящая к образованию осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции с участием выбранных веществ.

# Решение

- Запишем молекулярные формулы данных веществ:  $\text{HCl}$ ,  $\text{AgNO}_3$ ,  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HNO}_3$ .
- Соляная кислота и азотная кислота между собой не реагируют.
- Перманганат калия не с одним из веществ не реагирует, так как нет восстановителей.

Таким образом, вариант ответа только один:

- $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{HNO}_3$
- $\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- = \text{AgCl} \downarrow + \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$
- $\text{Ag}^+ + \text{NO}_3^- = \text{AgCl} \downarrow$



## Задание 3

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: *серная кислота, сероводород, карбонат натрия, вода, марганцовая кислота*. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, не приводящая к выделению газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения этой реакции с участием выбранных веществ.

# Решение

- Для начала запишем молекулярные формулы данных веществ:  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{HMnO}_4$ .
- Серная кислота растворимая кислота, вступает в реакцию с растворимой солью карбоната натрия (в эквивалентных количествах образуется сульфат натрия, в избытке кислоты гидросульфат) с образованием углекислого газа и воды. Не вступает в РИО с кислотами: сероводородом и марганцевой кислотой.

- Сероводородная кислота — растворимая кислота, вступает в реакцию с растворимой солью карбоната натрия (образуется гидросульфид, так как кислота слабая и полностью не диссоциирует) с образованием углекислого газа и воды. Не вступает в РИО с кислотами: серной и марганцевой кислотой.
- Марганцовая кислота — растворимая кислота, вступает в реакцию с растворимой солью карбоната натрия с образованием углекислого газа и воды. Не вступает в РИО с кислотами.

Таким образом ответ:

- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{CO}_3$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HMnO}_4 = 2\text{NaMnO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{S} = \text{Na}_2\text{S} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Написать полную и сокращенную форму уравнений.