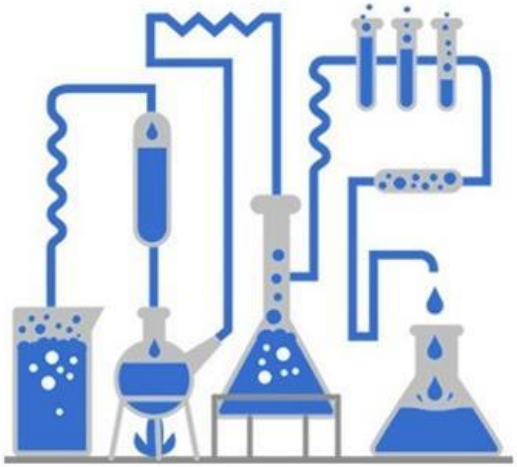
Основной государственный экзамен Химия 2021



Задание 14

Задание 14. ***Реакции ионного обмена и условия их осуществления.***

Примерное время выполнения задания – 2 минуты
Уровень сложности задания – базовый
Максимальный балл за выполнение задания - 1

Задание № 14 направлено на проверку ***знаний реакций ионного обмена и условий их осуществления, а также умения составлять молекулярное уравнение реакции обмена, записывать для него полное и сокращенное ионное уравнение.***

Задание содержит ***перечень из шести веществ. Необходимо выбрать два вещества, взаимодействию которых соответствует сокращенное ионное уравнение реакции, приведенное в условии задания. В ответе нужно записать номера выбранных вариантов.***

Перед выполнением предложенных заданий повторите:

Реакции между ионами называются ионными реакциями, а уравнения этих реакций – **ионными уравнениями**.

Основным из условий протекания ионных реакций является образование малодиссоциирующего вещества (слабого электролита), осадка или газа. Эти вещества записываются *в молекулярном виде*. Если выпадает осадок, то рядом с его формулой ставят стрелку, направленную вниз (↓), если образуется газ, то рядом с его формулой ставят стрелку, направленную вверх (↑).

Образование осадка

$$NaCl + AgNO_3 = NaNO_3 + AgCl\downarrow$$

Молекулярное уравнение

$$\cancel{Na^+} + Cl^- + Ag^+ + \cancel{NO_3^-} = \cancel{Na^+} + \cancel{NO_3^-} + AgCl\downarrow$$

Полное ионное уравнение

$$Ag^+ + Cl^- = AgCl\downarrow$$

Сокращённое ионное уравнение

$$2KOH + H_2SO_4 = K_2SO_4 + 2H_2O$$

Молекулярное уравнение

$$2K^+ + 2OH^- + 2H^+ + SO_4^{2-} = 2K^+ + SO_4^{2-} + 2H_2O$$

Полное ионное уравнение

$$2OH^- + 2H^+ = 2H_2O \qquad OH^- + H^+ = H_2O$$

Сокращённое ионное уравнение

Образование и растворение осадка

$$FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$$

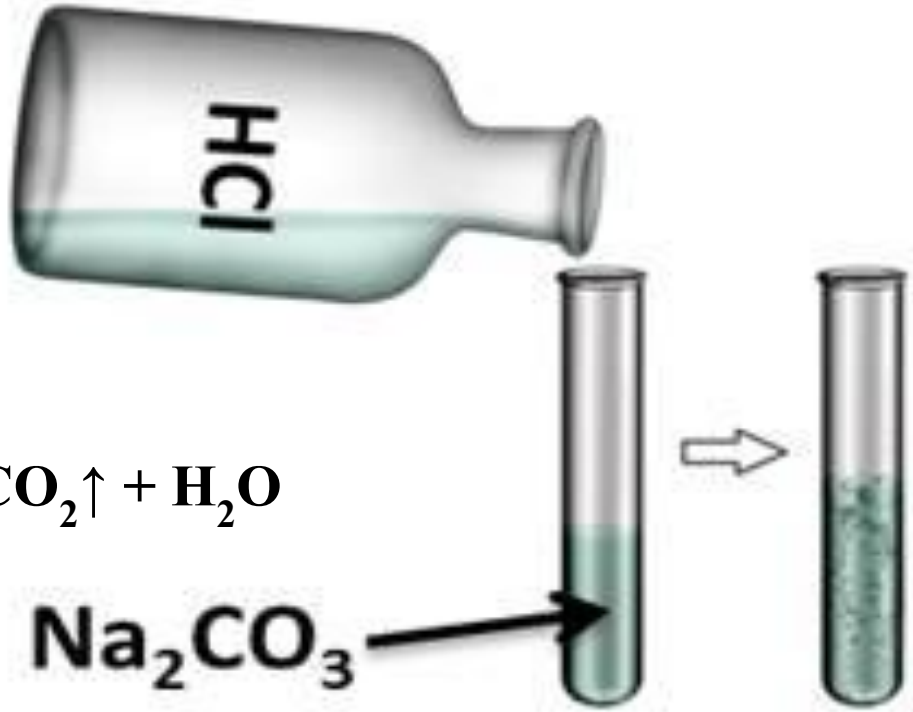
Молекулярное уравнение

$$Fe^{3+} + \cancel{3Cl^-} + \cancel{3Na^+} + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow + \cancel{3Na^+} + \cancel{3Cl^-}$$

Полное ионное уравнение

$$Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow$$

Сокращённое ионное уравнение



$$Na_2CO_3 + 2HCl = 2NaCl + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$2Na^+ + CO_3^{2-} + 2H^+ + 2Cl^- = 2Na^+ + 2Cl^- + CO_2\uparrow + H_2O$$

$$CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2\uparrow + H_2O$$

Тренировочные задания

Задание 1. **Выберите два исходных вещества, при взаимодействии которых выпадает осадок?**

1) хлорид алюминия
2) нитрат калия
3) фосфат натрия
4) бромид аммония
5) карбонат кальция
6) сульфат лития

Запишите номера выбранных ответов. Ответ: 13

Пояснение:

По таблице растворимости определяем растворимость указанных веществ в воде. Все вещества, кроме карбоната кальция (5), растворимы в воде. Следовательно, в растворе есть ионы алюминия, калия, натрия, аммония, лития, а также хлорид-, нитрат-, фосфат-, бромид-, сульфат – ионы. Из перечисленных ионов Al^{3+} и PO_4^{3-} могут при взаимодействии друг с другом образовывать осадок. Поэтому для реакции возьмем хлорид алюминия (1) и фосфат натрия (3)

$$AlCl_3 + Na_3PO_4 = Al\,PO_4\downarrow + 3NaCl$$

$$Al^{3+} + 3Cl^- + 3Na^+ + PO_4^{3-} = Al\,PO_4\downarrow + 3Na^+ + 3Cl^-$$

$$Al^{3+} + PO_4^{3-} = Al\,PO_4\downarrow$$

В ответе записываем цифры 1 и 3.

Тренировочные задания

Задание 2. **Выберите два исходных иона, при взаимодействии которых в растворе образуется газ.**

1) Ba^{2+}
2) H^{+}
3) S^{2-}
4) SO_3^{2-}
5) PO_4^{3-}
6) NO_2^{-}

Запишите номера выбранных ответов. Ответ: 23

Пояснение:

Из перечисленных ионов ионы водорода (2) и сульфид – ионы (3) могут при взаимодействии друг с другом образовывать газ – сероводород.

Составляем сокращенное ионное уравнение:

$2H^{+} + S^{2-} = H_2S\uparrow$

В ответе записываем цифры 2 и 3.