

Дисциплина: Химия, группа Э-11,12, 03.02.24. Преподаватель Шлякис А.А.

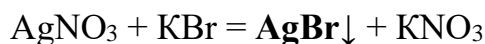
Уважаемые студенты, вам необходимо самостоятельно изучить предоставленный материал и выполнить задания, приведенные в конце документа.

Тема: Реакции ионного обмена

Реакции ионного обмена – это реакции между сложными веществами в растворах, в результате которых реагирующие вещества обмениваются своими составными частями. Так как в этих реакциях происходит обмен ионами – они называются ионными.

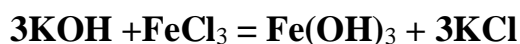
***Правило Бертолле:** Реакции обмена в растворах электролитов протекают до конца (возможны) только тогда, когда в результате реакции образуется либо твердое малорастворимое вещество (осадок), либо газ, либо вода или любой другой слабый электролит.*

Например, нитрат серебра взаимодействует с бромидом калия

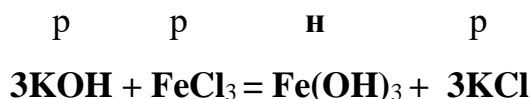


Правила составления уравнений реакций ионного обмена

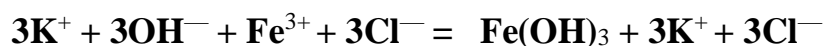
1. Записываем молекулярное уравнение реакции, не забывая расставить коэффициенты:



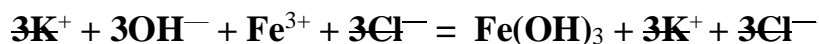
2. С помощью таблицы растворимости определяем растворимость каждого вещества. Подчеркнем вещества, которые мы не будем представлять в виде ионов.



3. Составляем полное ионное уравнение. **Сильные электролиты записываем в виде ионов, а слабые электролиты, малорастворимые вещества и газообразные вещества записываем в виде молекул.**



4. Находим одинаковые ионы (они не приняли участия в реакции в левой и правой частях уравнения реакции) и сокращаем их слева и справа.



5. Составляем итоговое сокращенное ионное уравнение (выписываем формулы ионов или веществ, которые приняли участие в реакции).

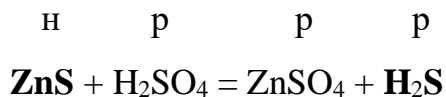


На ионы мы не разбиваем:

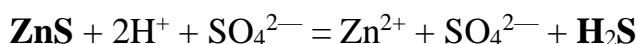
- Оксиды; осадки; газы; воду; слабые электролиты (кислоты и основания)
- Анионы кислотных остатков кислых солей слабых кислот (HCO_3^- , H_2PO_4^- и т.п.) и катионы основных солей слабых оснований $\text{Al}(\text{OH})^{2+}$
- Комплексные катионы и анионы: $[\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

Например, взаимодействие сульфида цинка и серной кислоты

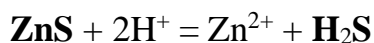
Составляем уравнение реакции и проверяем **растворимость всех веществ. Сульфид цинка нерастворим.**



Реакция протекает до конца, т.к. выделяется газ сероводород, который является слабым электролитом. Полное ионно-молекулярное уравнение:

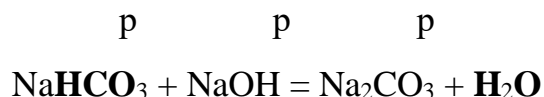


Сокращаем ионы, которые не изменились в процессе реакции – в данном случае это только сульфат-ионы, получаем **сокращенное ионное уравнение:**



Например, взаимодействие гидрокарбоната натрия и гидроксида натрия

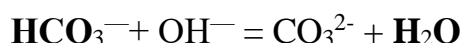
Составляем уравнение реакции и проверяем **растворимость всех веществ:**



Кислые анионы слабых кислот являются слабыми электролитами и на ионы не разбиваются:

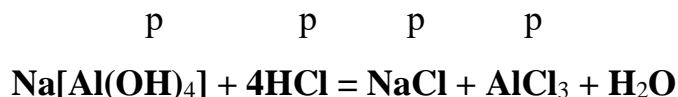


Сокращаем одинаковые ионы, получаем сокращенное ионное уравнение:

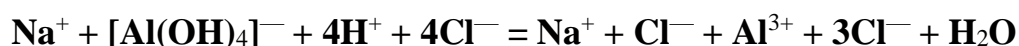


Например, взаимодействие тетрагидроксоалюмината натрия и соляной кислоты

Составляем уравнение реакции и проверяем **растворимость всех веществ:**



Комплексные ионы являются слабыми электролитами и на ионы не разбиваются:



Сокращаем одинаковые ионы, получаем сокращенное ионное уравнение:



Карточки-задания на составление ионных уравнений реакций

Закончите уравнения реакций. Составьте полное и сокращенное ионные уравнения этих реакций.

1. $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots + \dots + \text{CO}_2\uparrow$
2. $\text{AgNO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \dots \downarrow + \dots$
3. $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{HCl} = \dots + \dots$
4. $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} = \dots + \dots + \text{CO}_2\uparrow$
5. $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots \downarrow + \dots$
6. $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 = \dots + \dots$
7. $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HNO}_3 = \dots + \dots + \text{CO}_2\uparrow$
8. $\text{BaCl}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 = \dots \downarrow + \dots$
9. $\text{KOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots + \dots$

ТАБЛИЦА РАСТВОРИМОСТИ КИСЛОТ, ОСНОВАНИЙ И СОЛЕЙ В ВОДЕ

Анионы	Катионы																		
	H ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Cu ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺
OH ⁻		Р	Р	Р	Р	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	Н	Н	Н
Cl ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	Р	М	Р
Br ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	М	Р
I ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р	-	Р	Р	Р	Н	Н	Р	Н	М
S ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	М	Н	-	-	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
SO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	М	М	М	-	-	М	-	Н	-	М	Н	Н	-	Н	-
SO ₄ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	-	Р	Н	Р
PO ₄ ³⁻	Р	Р	Р	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
CO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	-	-	Н	-	Н	Н	Н	Н	-	Н	Н	-
SiO ₃ ²⁻	Н	Р	Р	-	Н	Н	Н	-	-	Н	-	-	Н	Н	-	-	-	Н	-
NO ₃ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
CH ₃ COO ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р	Р	-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-

Р – растворяются;
 М – мало растворяются;
 Н – не растворяются;
 - – в водной среде разлагаются