**Дата \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Класс\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Тема: Реакции ионного обмена и условия их протекания**

**Учитель: Ладонин С.А.**

**Цели урока:** познакомить учащихся с ионными уравнениями реакций, начать формировать навыки составления полных и сокращенных ионных уравнений.

**Ход урока.**

**1. Организационный момент.**

1. Перечислите сильные и слабые электролиты.

2. Как происходит диссоциация средних солей? кислых? основных?

3. В случае ступенчатой диссоциации электролита, какие ионы образуются в наибольшем количестве, а какие в наименьшем?

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **2. Правила написания уравнений реакций в ионном виде**  1. Записывают формулы веществ, вступивших в реакцию, ставят знак «равно» и записывают формулы образовавшихся веществ. Расставляют коэффициенты.  2. Пользуясь таблицей растворимости, записывают в ионном виде формулы веществ (солей, кислот, оснований), обозначенных в таблице растворимости буквой «Р» (хорошо растворимые в воде), исключение – гидроксид кальция, который, хотя и обозначен буквой «М», все же в водном растворе хорошо диссоциирует на ионы.  3. Нужно помнить, что на ионы не разлагаются металлы, оксиды металлов и неметаллов, вода, газообразные вещества, нерастворимые в воде соединения, обозначенные в таблице растворимости буквой «Н». Формулы этих веществ записывают в молекулярном виде. Получают полное ионное уравнение.  4. Сокращают одинаковые ионы до знака «равно» и после него в уравнении. Получают сокращенное ионное уравнение.  5. Помните!   |  |  | | --- | --- | | На ионы диссоциируют | | | Реагенты (исходные вещества) | Продукты реакции | | Растворимые (**P**) в воде (см. ТР):  1. Соли  2. Кислоты  3. Основания  (Включая Ca(OH)2 – **M**) | Растворимые (**P**) в воде (см. ТР):  1. Соли  2. Кислоты  3. Основания      **Исключения**– *неустойчивые вещества не диссоциируют, а разлагаются на газ и воду:*  *H2CO3 ↔ H2O + CO2↑*  *H2SO3 ↔ H2O + SO2↑*  *NH4OH↔ H2O + NH3↑*  *H2S↑ (сероводород сам выделяется в виде газа)* |    Р - растворимое вещество;  М - малорастворимое вещество;  ТР - таблица растворимости.  **3. Алгоритм составления реакций ионного обмена в молекулярном, полном и кратком ионном виде**   |  |  | | --- | --- | | 1).  Записываем уравнение РИО в молекулярном виде: | Взаимодействие серной кислоты и хлорида бария:                               II  II          I   I  H2SO4 + BaCl2 = BaSO4 + 2HCl | | 2). Используя ТР указываем растворимость веществ воде:  - *Если продукт является М  или Н – оно выпадает в осадок, справа от химической формулы ставим знак ↓;*  *- Если продукт является газом, справа от химической формулы ставим знак ↑.* | Р             Р            Н               Р  H2SO4 + BaCl2 = BaSO4 ↓+ 2HCl    Молекулярный вид | | 3). Записываем уравнение РИО в полном ионном виде. Какие вещества диссоциируют см. в таблице - ПАМЯТКЕ | 2H++ SO42- + Ba2+ + 2Cl- = BaSO4 ↓+ 2H+ + 2Cl-    Полный ионный вид | | 4). Записываем уравнение реакции в кратком ионном виде. Сокращаем одинаковые ионы, вычёркивая их из уравнения реакции. | SO42- + Ba2+ + = BaSO4 ↓    Краткий  ионный вид    Вывод – данная реакция необратима, т.е. идёт до конца, т.к. образовался осадок  BaSO4 ↓ |   **4.** [**Примеры составления реакций ионного обмена**](https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass---vtoroj-god-obucenia/urok-no6-7-reakcii-ionnogo-obmena-i-uslovia-ih-protekania/primery-sostavlenia-reakcij-ionnogo-obmena) |

*1.*[*Если в результате реакции выделяется малодиссоциирующее (мд) вещество – вода*](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/617fdbc9-8cff-11db-b606-0800200c9a66/index_mht.htm)*.*

*а) Молекулярное уравнение реакции щелочи с кислотой:*

KOH (р) + HCl (р)  =  KCl(р)  + H2O (мд)

Полное ионное уравнение реакции:

K+ + OH– + H+ + Cl– = K+ + Cl– + H2O

Cокращенное ионное уравнение реакции:

H+ + OH– = H2O

*б) Молекулярное уравнение реакции основного оксида с кислотой:*

CaO (оксид) + 2HNO3 (р) = Ca(NO3)2 (р) + H2O (мд)

Полное ионное уравнение реакции:

CaO + 2H+ + 2NO3- =  Ca2+ + 2NO3- + H2O

Cокращенное ионное уравнение реакции:

CaO + 2H+ = Ca2+ + H2O.

*в) Молекулярное уравнение реакции нерастворимого основания с кислотой:*

3Mg(OH)2 (н) + 2H3PO4 (р) = Mg3(PO4)2↓ + 6H2O (мд)

Полное ионное уравнение реакции:

3Mg(OH)2 + 6H+ + 2PO43- = Mg3(PO4)2↓ + 6H2O

В данном случае полное ионное уравнение совпадает с сокращенным ионным уравнением.

*2.*[*Если в результате реакции выделяется нерастворимое в воде вещество*](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/617fdbcd-8cff-11db-b606-0800200c9a66/index_mht.htm)**.**

*а) Молекулярное уравнение реакции растворимой соли со щелочью:*

CuCl2 (р) + 2KOH (р) = 2KCl(р)  + Cu(OH)2↓

Полное ионное уравнение реакции:

Cu2+ + 2Cl– + 2K+ + 2OH– = 2K+ + 2Cl– + Cu(OH)2↓.

Cокращенное ионное уравнение реакции:

Cu2+ + 2OH– = Cu(OH)2↓.

*б) Молекулярное уравнение реакции двух растворимых солей:*

 Al2(SO4)3 (р) + 3BaCl2 (р) = 3BaSO4↓ + 2AlCl3(р)

Полное ионное уравнение реакции:

2Al3++ 3SO42- + 3Ba2+ + 6Cl- = 3BaSO4↓ + 2Al3+ + 6Cl-

Cокращенное ионное уравнение реакции:

SO42- + Ba2+  = BaSO4↓

в) *Молекулярное уравнение реакции нерастворимого основания с кислотой:*

Fe(OH)3 (н) + H3PO4 (р) = FePO4↓ + 3H2O.

Полное ионное уравнение реакции:

Fe(OH)3 + 3H+ + PO43-= FePO4↓ + 3H2O.

*В данном случае полное ионное уравнение реакции совпадает с сокращенным. Эта реакция протекает до конца, о чем свидетельствуют сразу два факта: образование вещества, нерастворимого в воде, и выделение воды.*

*3.*[*Если в результате реакции выделяется газообразное вещество*](http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/617fdbcb-8cff-11db-b606-0800200c9a66/index_mht.htm)**.**

*а) Молекулярное уравнение реакции растворимой соли (сульфида) с кислотой:*

K2S + 2HCl = 2KCl + H2S↑.

Полное ионное уравнение реакции:

2K+ + S2– + 2H+ + 2Cl– = 2K+ + 2Cl– + H2S↑.

Cокращенное ионное уравнение реакции:

S2– + 2H+ = H2S↑.

*б) Молекулярное уравнение реакции растворимой соли (карбоната) с кислотой:*

Na2CO3 + 2HNO3 = 2NaNO3 + H2O + CO2↑

Полное ионное уравнение реакции:

2Na+ + CO32- + 2H+ + 2NO3- = 2Na+ + CO2↑+ H2O + 2NO3-

Cокращенное ионное уравнение реакции:

CO32- + 2H+ = CO2↑+ H2O

О протекании данной реакции до конца свидетельствуют два признака: выделение воды и газа – оксида углерода(IV).

*в) Молекулярное уравнение реакции нерастворимой соли (карбоната) с кислотой:*

3СaCO3 + 2H3РO4 = Са3(PO4)2↓ + 3H2O + 3CO2↑

Полное ионное уравнение реакции:

3СaCO3 + 6H+ + 2 РO43- = Са3(PO4)2↓ + 3H2O + 3CO2↑

*В данном случае полное ионное уравнение реакции совпадает с сокращенным уравнением. Эта реакция протекает до конца, о чем свидетельствуют сразу три признака: выделение газа, образование осадка и выделение воды.*

**5. Домашнее задание**

П. 4, упр.1-3, задача 1 на стр. 22