

Тема урока: Ионные уравнения

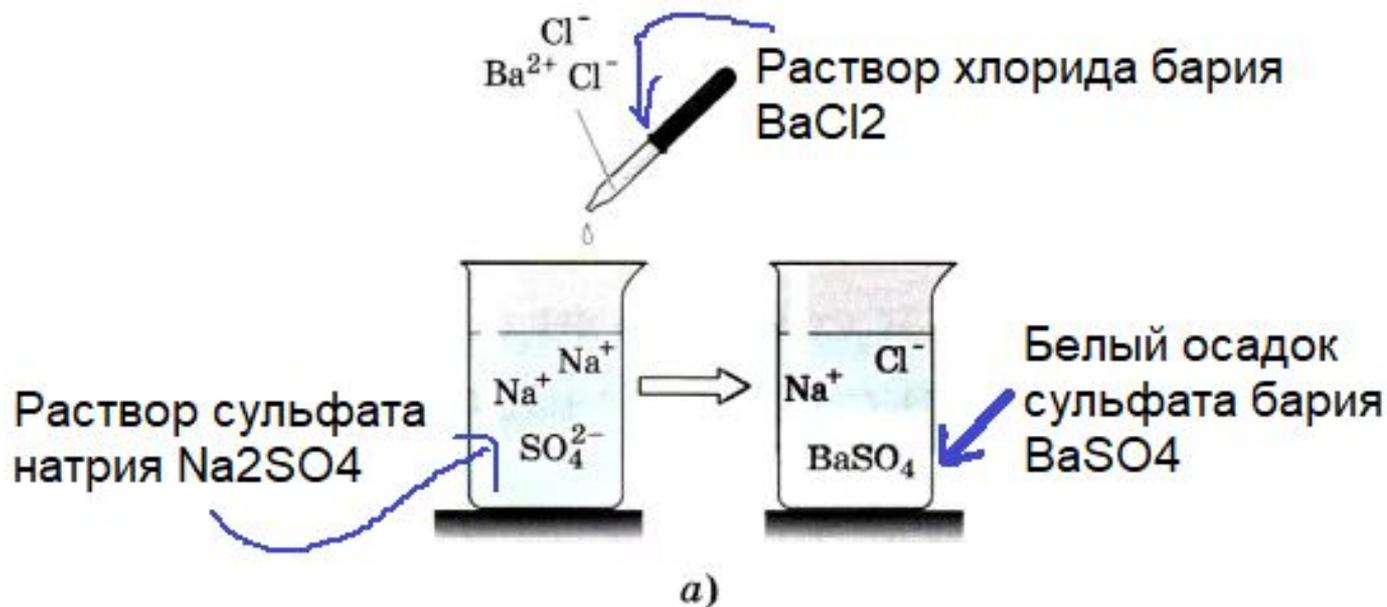
Работаем в рабочей тетради с презентацией и § 38 учебника

В растворах все сильные электролиты
(кислоты, соли и основания)
находятся в виде ионов.

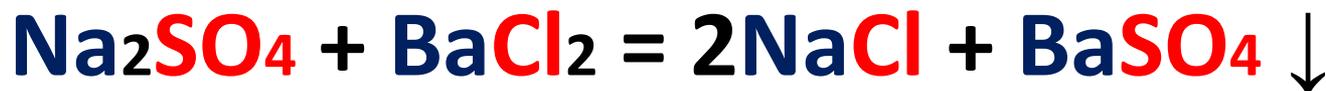
Реакции между ионами называют
ионными реакциями, а уравнения
таких реакций - ионными
уравнениями

Пример реакции ионного обмена

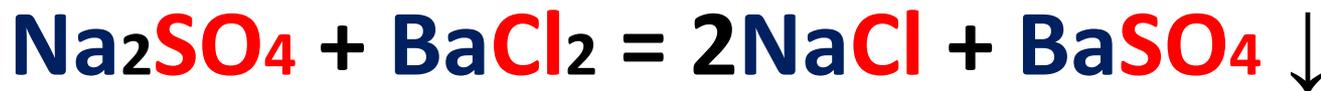
Нальем в стакан раствор сульфата натрия и добавим к нему несколько капель раствора хлорида бария. В результате реакции выпадает белый осадок. Делаем вывод о том, что реакция проходит до конца т. к. наблюдаем образование осадка, а это признак химической реакции



Составляем молекулярное уравнение реакции обмена



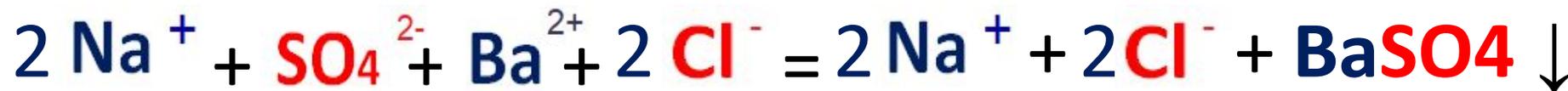
Молекулярное уравнение реакции обмена



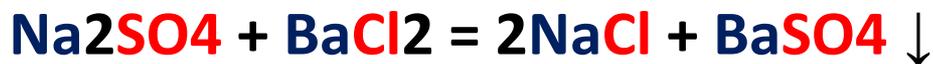
Смотрим в таблицу растворимости. Соли: сульфат натрия, хлорид бария и хлорид натрия являются растворимыми веществами, они сильные электролиты и в растворе существуют в только виде ионов. Сульфат бария – это нерастворимая соль, слабый электролит и на ионы практически не диссоциирует.

По молекулярному уравнению составляем полное ионное уравнение реакции. Заменяем формулы растворимых солей на ионы, которые образуются в растворе при диссоциации. Нерастворимые вещества (соли, основания, кислоты) оставляем в молекулярном виде. Полученная форма записи называется – ПОЛНОЕ ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ.

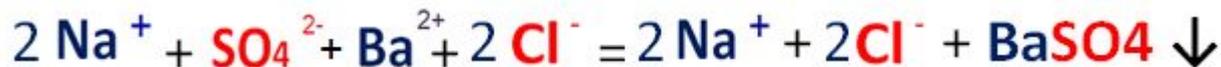
Полное ионное уравнение реакции обмена



Молекулярное уравнение реакции обмена

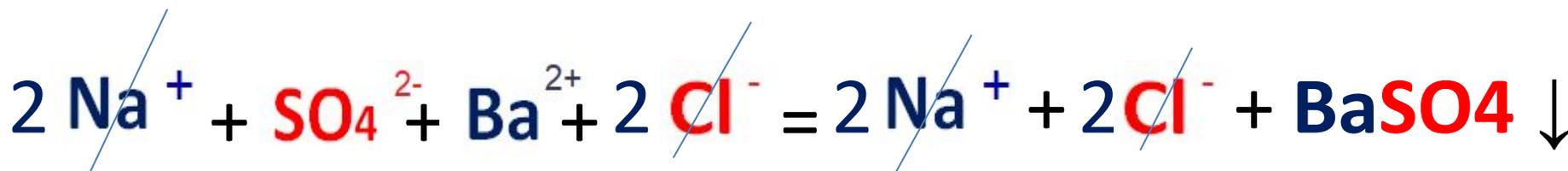


Полное ионное уравнение реакции

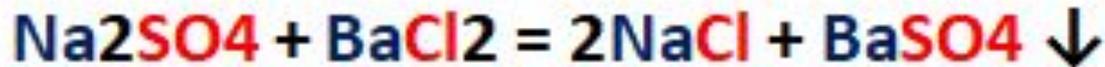


Левая часть этого уравнения показывает какие ионы и в каком количестве присутствовали в растворе до начала реакции. Правая часть уравнения показывает, что произошло в ходе реакции. Мы видим, что ионы бария и сульфат-ионы соединились в осадок. А ионы натрия и хлорид-ионы остаются в растворе (см. таблицу растворимости: хлорид натрия растворим т.е. существует в виде ионов). Ионы натрия и хлорид-ионы не принимают участие в реакции и мы их сокращаем. Получаем **КРАТКОЕ ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**. Именно оно показывает нам, что произошло в растворе.

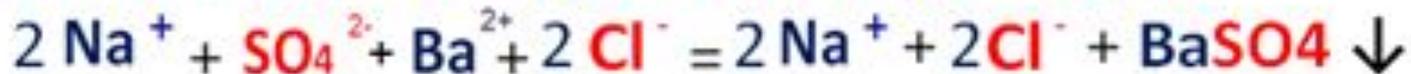
Полное ионное уравнение реакции обмена



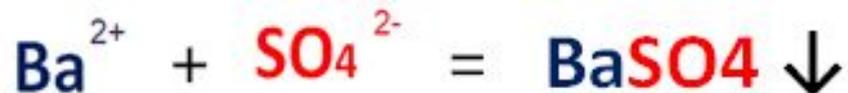
Молекулярное уравнение реакции обмена



Полное ионное уравнение реакции



Краткое ионное уравнение реакции



На одну химическую реакцию обмена, протекающую в растворе мы составляем три уравнения реакции.

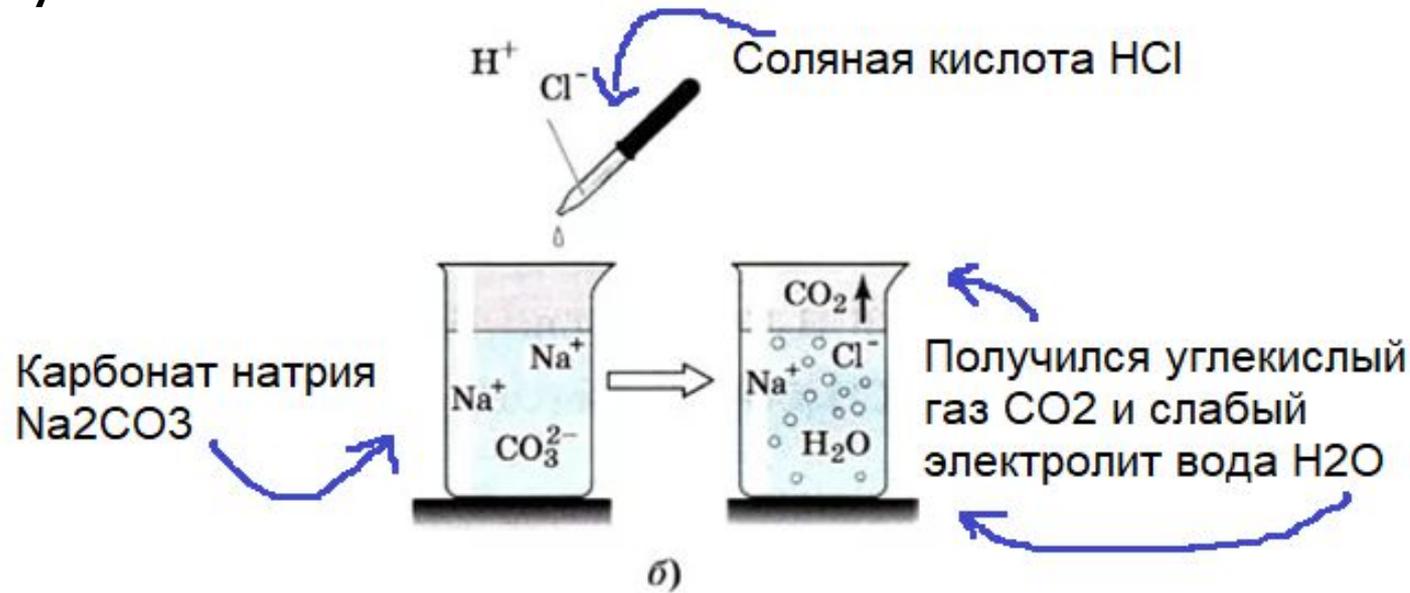
Молекулярное – показывает какие вещества вступили в реакцию (исходные) и какие получились (продукты)

Полное ионное – показывает, что происходит между ионами в растворе.

Краткое ионное – показывает, какие частицы реагируют в растворе и к чему приводит эта реакция.

Реакции ионного обмена протекают до конца в тех случаях, когда образуется осадок (\downarrow), газ (\uparrow) или малодиссоциирующее вещество, например вода

Второй случай реакции обмена : В продуктах реакции получается газ



Молекулярное уравнение реакции обмена

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} = 2\text{KCl} + \underline{\text{H}_2\text{CO}_3}$ (кислота нестабильная и распадается на углекислый газ CO₂ и воду H₂O) поэтому записываем



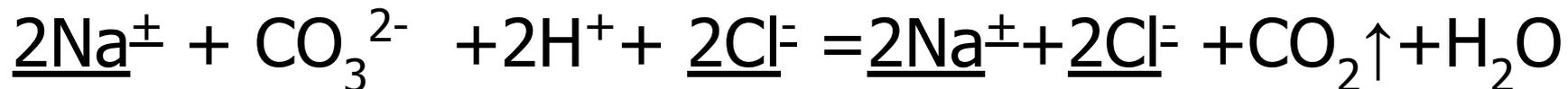
Молекулярное уравнение реакции обмена



Смотрим в таблицу растворимости. Соль карбонат натрия и соляная кислота, и соль хлорид калия являются растворимыми веществами, они сильные электролиты и в растворе существуют в только виде ионов. Углекислый газ – не является электролитом, вода слабый электролит и на ионы практически не диссоциирует.

По молекулярному уравнению составляем полное ионное уравнение реакции. Заменяем формулы растворимых веществ на ионы, которые образуются в растворе при диссоциации. Газ и воду оставляем в молекулярном виде. Полученная форма записи называется – ПОЛНОЕ ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ.

Полное ионное уравнение реакции обмена



Сокращаем формулы ионов, которые не принимали участие в образовании газа и воды.



Третий случай реакции обмена : В продуктах реакции

получается слабый электролит (вода)

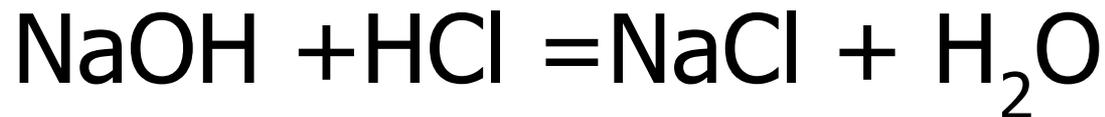
Вспомним реакцию между щелочью и кислотой. Возьмем немного щелочи и для того, чтобы доказать присутствие в растворе щелочи (гидроксид-ионов) добавим несколько капель фенолфталеина. Раствор щелочи приобретает малиновую окраску.

Затем к этому раствору добавим немного соляной (или любой другой) кислоты. Раствор вновь становится прозрачным. Изменение цвета раствора произошло из-за нейтрализации щелочи кислотой. В результате реакции образовалась растворимая соль (сильный электролит в растворе существует в виде ионов) и вода. В растворе не осталось избытка гидроксид-ионов они связались с катионами водорода кислоты в воду, поэтому среда стала нейтральной.

РЕАКЦИЯ МЕЖДУ КИСЛОТОЙ И ЩЕЛОЧЬЮ НАЗЫВАЕТСЯ РЕАКЦИЕЙ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ



Молекулярное уравнение реакции обмена



Смотрим в таблицу растворимости. Щелочь - гидроксид натрия, соляная кислота и соль – хлорид натрия являются растворимыми веществами, они сильные электролиты и в растворе существуют в только виде ионов. Вода слабый электролит и на ионы практически не диссоциирует. По молекулярному уравнению составляем полное ионное уравнение реакции. Заменяем формулы растворимых веществ на ионы, которые образуются в растворе при диссоциации. Воду оставляем в молекулярном виде. Полученная форма записи называется – ПОЛНОЕ ИОННОЕ УРАВНЕНИЕ.

Полное ионное уравнение реакции обмена



Сокращаем формулы ионов, которые не принимали участие в образовании воды.

Краткое ионное уравнение



НУЖНО ПОМНИТЬ:

1. В ВИДЕ ИОНОВ В ИОННЫХ УРАВНЕНИЯХ ЗАПИСЫВАЮТСЯ ТОЛЬКО СИЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОЛИТЫ: КИСЛОТЫ, СОЛИ, ОСНОВАНИЯ.
2. В МОЛЕКУЛЯРНОМ ВИДЕ В ИОННЫХ УРАВНЕНИЯХ ЗАПИСЫВАЮТ (независимо от того, до или после знака равно находится формула вещества)

В виде молекул записывают формулы:

- воды H_2O ;
- слабых кислот (HNO_2 , HCN , H_2CO_3 , H_2SO_3 , CH_3COOH и др.);
- слабых оснований $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и др.
- малорастворимых солей (\downarrow): AgCl , BaSO_4 , CaCO_3 , FeS и др.;

В виде молекул также записывают:

- формулы газообразных веществ (CO_2 , SO_2 , H_2 , H_2S , NH_3 и др.);
- формулы оксидов металлов и неметаллов (Na_2O , CaO , P_2O_5 , SiO_2 , B_2O_3 и т. д.).

Домашняя работа:

1. Изучить материал § 38.
2. Выписать все уравнения (в молекулярном и ионном виде) в тетрадь. Подписать названия веществ.
3. Выполнить задание 3 после § 38. (Фосфорную кислоту в ионных уравнениях записываем в ионном виде)