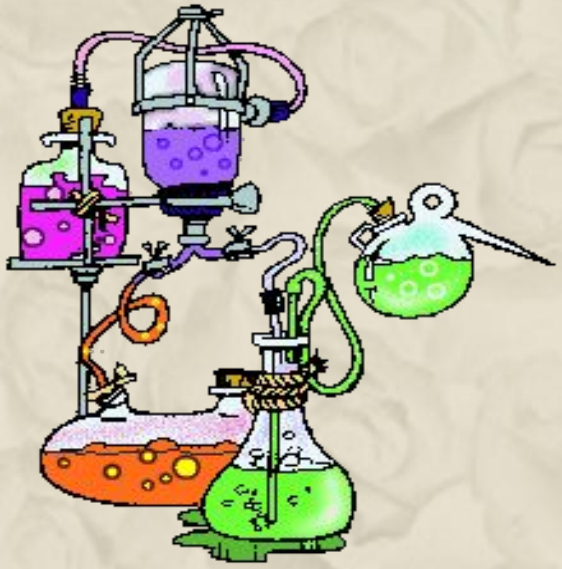
РЕАКЦИИ ИОННОГО ОБМЕНА

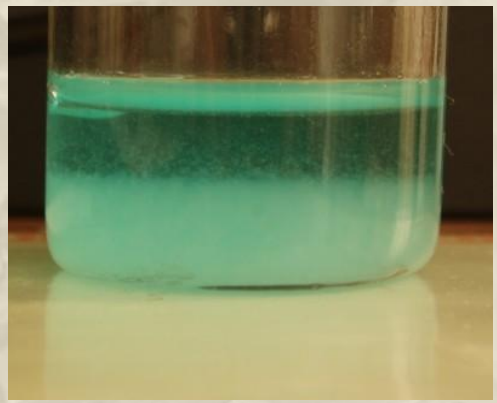


Реакции ионного обмена

Реакции обмена протекают между ионами,
поэтому они называются **реакциями ионного обмена**

Реакции ионного обмена идут до конца в трех случаях

Если образуется осадок



Если выделяется газ

Если образуется вода

***В остальных случаях реакции обмена являются обратимыми

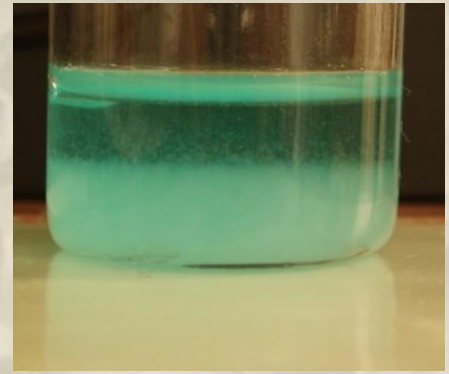
Если образуется осадок:

$CuSO_4 + 2NaOH \rightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2 \downarrow$

$2AgNO_3 + CaCl_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + 2AgCl \downarrow$

$Na_2CO_3 + Ca(NO_3)_2 \rightarrow 2NaNO_3 + CaCO_3 \downarrow$

$BaCl_2 + K_2SO_4 \rightarrow 2KCl + BaSO_4 \downarrow$



Если выделяется газ:

$CaCO_3 + 2HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2CO_3$

$(H_2O + CO_2) \uparrow$

$Na_2SO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + H_2SO_3$

$(H_2O + SO_2) \uparrow$

$CuS + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2S \uparrow$

Если образуется вода:

$CuO + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2O$

$Fe(OH)_3 + 3HCl \rightarrow FeCl_3 + 3H_2O$

$NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$

Если НЕ образуются осадок, газ, вода, то реакции обмена обратимы:

Обратимые реакции – это реакции, которые при одних и тех же условиях протекают в двух противоположных направлениях

$$2NaNO_3 + CaCl_2 \rightleftharpoons Ca(NO_3)_2 + 2NaCl$$

$$K_3PO_4 + 3NaCl \rightleftharpoons Na_3PO_4 + 3KCl$$

$$CuCl_2 + Na_2SO_4 \rightleftharpoons CuSO_4 + 2NaCl$$

Ионные уравнения

Для реакций ионного обмена составляют полные и сокращенные ионные уравнения. При этом на ионы никогда не раскладывают :

-нерастворимые вещества (см. таблицу растворимости);

-оксиды;

-воду;

-газы

Помним, что ионы – это заряженные частицы

катионы + **анионы** -

1) Запишем молекулярное уравнение и уравняем его:

$$CuSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Na_2SO_4 + Cu(OH)_2\downarrow$$

2) Разложим на ионы все, что возможно и затем сократим одинаковые ионы в обоих частях уравнения:

$$Cu^{+2} + \cancel{SO_4}^{-2} + \cancel{2Na}^{+1} + 2OH^{-1} \longrightarrow \cancel{2Na}^{+1} + \cancel{SO_4}^{-2} + Cu(OH)_2\downarrow$$

(полное ионное уравнение)

3) Запишем то, что получилось:

$$Cu^{+2} + 2OH^{-1} \longrightarrow Cu(OH)_2\downarrow$$

(сокращенное ионное уравнение)

Ионные уравнения

$CaCO_3 + 2HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2CO_3\ (H_2O + CO_2\uparrow)$

$CaCO_3 + 2H^{1+} + 2NO_3^{1-} \rightarrow Ca^{2+} + 2NO_3^{1-} + H_2O + CO_2\uparrow$

$CaCO_3 + 2H^{1+} \rightarrow Ca^{2+} + H_2O + CO_2\uparrow$

$CuS + 2HCl \rightarrow CuCl_2 + H_2S\uparrow$

$CuS + 2H^{1+} + 2Cl^{1-} \rightarrow Cu^{2+} + 2Cl^{1-} + H_2S\uparrow$

$CuS + 2H^{1+} \rightarrow Cu^{2+} + H_2S\uparrow$

Ионные уравнения

$NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$

$Na^{1+} + OH^{1-} + H^{1+} + NO_3^{1-} \rightarrow Na^{1+} + NO_3^{1-} + H_2O$

$OH^{1-} + H^{1+} \rightarrow H_2O$

$K_3PO_4 + 3NaCl \rightleftarrows Na_3PO_4 + 3KCl$

$3K^{1+} + PO_4^{3-} + 3Na^{1+} + 3Cl^{1-} \rightleftarrows 3Na^{1+} + PO_4^{3-} + 3K^{1+} + 3Cl^{1-}$

сокращенного ионного уравнения нет , следовательно, у обратимых реакций нет сокращенных ионных уравнений

Михаил и Алексей делали домашнее задание. Они составили уравнения реакций, но случайно на лист бумаги пролили чернила. Помогите ученикам восстановить запись. Составьте к восстановленным уравнениям полные и сокращенные ионные уравнения

1) $NaOH + HC$ [redacted] $Cl + H_2O$

2) $MgCl$ [redacted] $gSO_3 + 2NaCl$

3) K_2SO [redacted] $NO_3 + H_2O + SO_2$

4) $ZnSO_4$ [redacted] $Zn(OH)_2 + Na_2SO_4$

5) $Al(OH)$ [redacted] $Al(NO_3)_3 + 3H_2O$

6) $CaCO_3$ [redacted] $CaCl_2 + H_2O + CO_2$

Внимание! Правильный ответ

1) $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + H_2O$

$Na^{1+} + OH^{1-} + H^{1+} + Cl^{1-} \longrightarrow Na^{1+} + Cl^{1-} + H_2O$

$OH^{-1} + H^{+1} \longrightarrow H_2O$

2) $MgCl_2 + Na_2SO_3 \longrightarrow MgSO_3\downarrow + 2NaCl$

$Mg^{2+} + 2Cl^{1-} + 2Na^{1+} + SO_3^{2-} \longrightarrow MgSO_3\downarrow + 2Na^{1+} + 2Cl^{1-}$

$Mg^{2+} + SO_3^{2-} \longrightarrow MgSO_3\downarrow$

3) $K_2SO_3 + 2HNO_3 \longrightarrow 2KNO_3 + H_2O + SO_2\uparrow$

$2K^{1+} + SO_3^{2-} + 2H^{1+} + 2NO_3^{1-} \longrightarrow 2K^{1+} + 2NO_3^{1-} + H_2O + SO_2\uparrow$

$SO_3^{2-} + 2H^{1+} \longrightarrow H_2O + SO_2\uparrow$

Внимание! Правильный ответ (продолжение)

4) $ZnSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Zn(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$

$Zn^{2+} + SO_4^{2-} + 2Na^{1+} + 2OH^{1-} \longrightarrow 2Na^{1+} + SO_4^{2-} + Zn(OH)_2\downarrow$

$Zn^{2+} + 2OH^{1-} \longrightarrow Zn(OH)_2\downarrow$

5) $Al(OH)_3 + 3HNO_3 \longrightarrow Al(NO_3)_3 + 3H_2O$

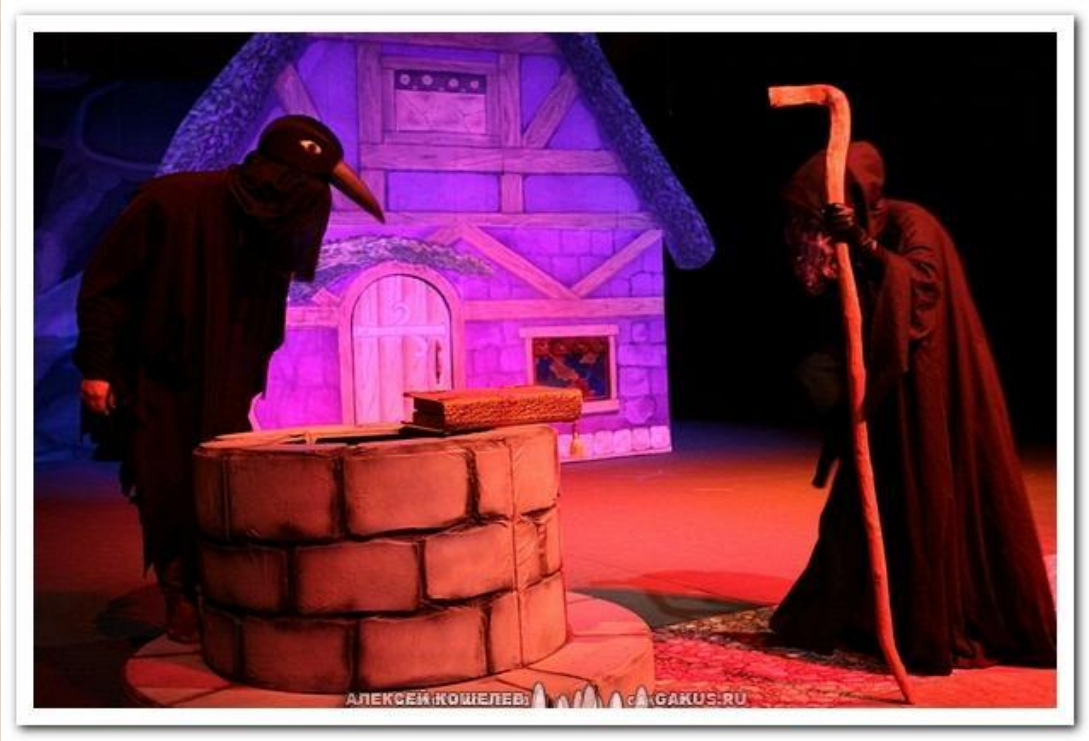
$Al(OH)_3 + 3H^{1+} + 3NO_3^{1-} \longrightarrow Al^{3+} + 3NO_3^{1-} + 3H_2O$

$Al(OH)_3 + 3H^{1+} \longrightarrow Al^{3+} + 3H_2O$

6) $CaCO_3 + 2\,HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2\uparrow$

$CaCO_3 + 2H^{1+} + 2Cl^{1-} \longrightarrow Ca^{2+} + 2Cl^{1-} + H_2O + CO_2\uparrow$

$CaCO_3 + 2H^{1+} \longrightarrow Ca^{2+} + H_2O + CO_2\uparrow$



Колдунья с вороном отравили лечебный колодец, в котором был раствор хлористого кальция, который помогал целому городу. Он использовался горожанами при отравлениях, кровотечениях, аллергиях. Они превратили раствор $CaCl_2$ в нерастворимый известняк $CaCO_3$. Помогите жителям «расколдовать» колодец, если в вашем распоряжении есть растворы $NaCl$, Na_2CO_3, HCl, H_2SO_4, $Zn(NO_3)_2$.

Внимание! Правильный ответ

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

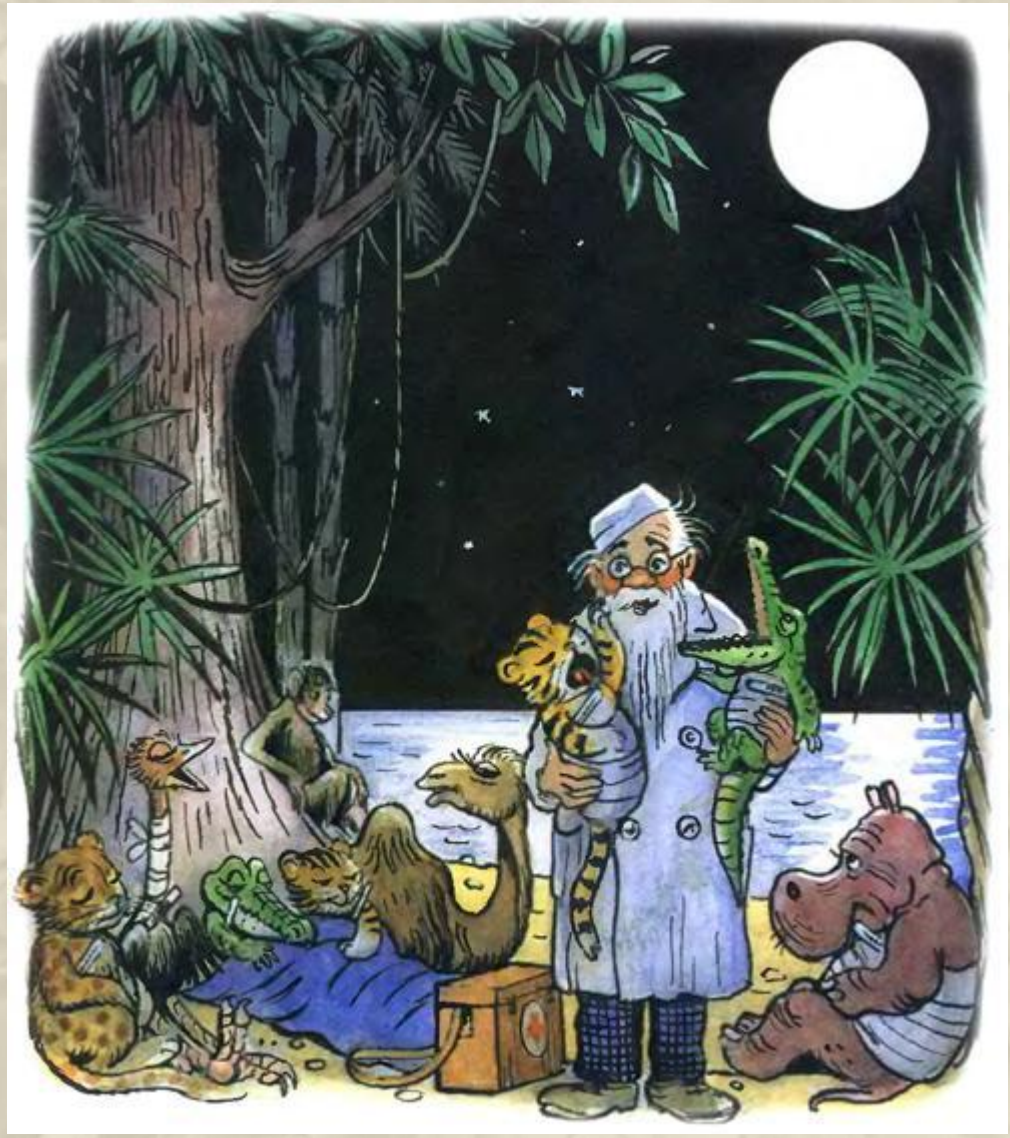
Д.З. Составить полное и сокращенное ионное уравнение

Олененок спешит к друзьям. Он шел долгих 3 дня. Ему осталось только перейти реку, но река оказалась испорчена – она наполнена раствором серной кислоты. Помогите Олененку воссоединиться с друзьями, если в вашем распоряжении есть растворы NaCl, $Ba(OH)_2$ HCl, $CuSO_4$, $Ba(NO_3)_2$.

Внимание! Правильный ответ

$$H_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2H_2O$$

Д.З. Составить полное и сокращенное ионное уравнение

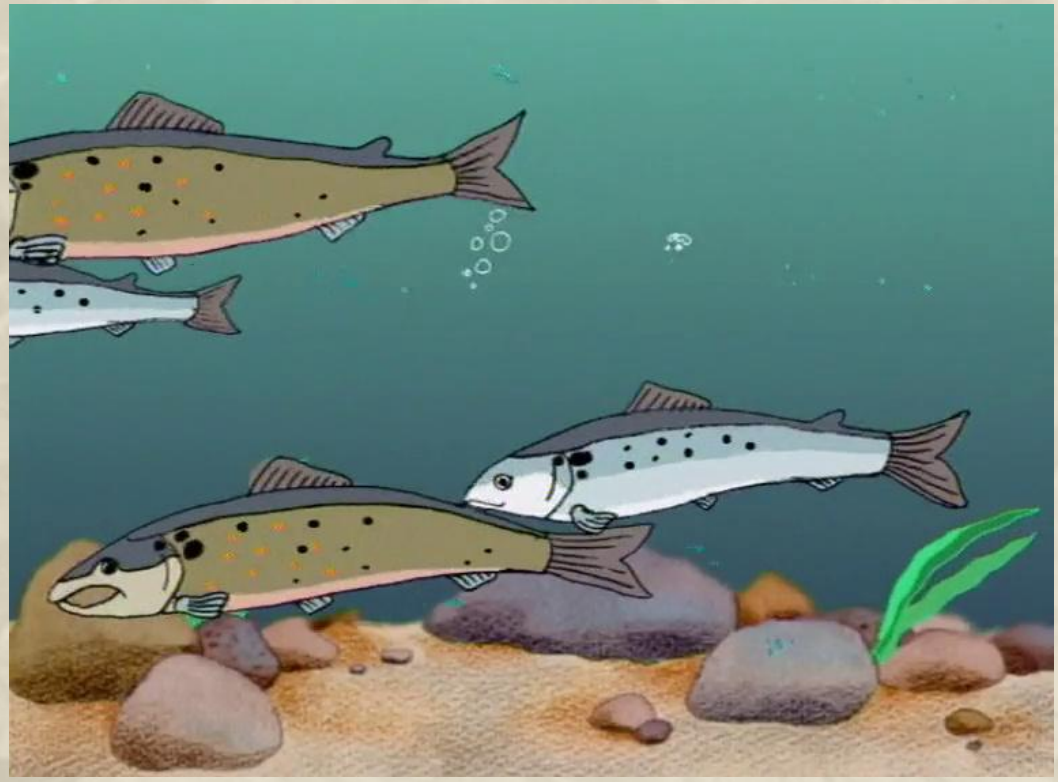


Тигренок и крокодил поранились, а у доктора Айболита закончились все лекарства. У него в распоряжении есть некоторые химикаты: $NaNO_3$, $CuOH)_2$ H_2SO_4, HCl, $BaCl_2$. Он знает, что раствор сульфата меди (II) может оказывать антисептическое, вяжущее, ранозаживляющее действие. Помогите доктору приготовить раствор и вылечить тигренка и крокодила.

Внимание! Правильный ответ

$$Cu(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + 2H_2O$$

Д.З. Составить полное и сокращенное ионное уравнение



Однажды русалка заметила, что ее друзья рыбы перестали с ней играть и уплывают подальше от ее дома. Она не могла понять, в чем дело, ведь они не ссорились… И тогда ее мама рассказала ей, что рыбы уплывают, потому что около их дома почти нет растений, и рыбам не хватает кислорода… Русалка подумала, что можно посадить растения, но они будут расти долго… А из старых мудрых книжек она узнала, что можно насытить воду углекислым газом – повышение концентрации CO_2 в воде приводит к значительному ускорению в росте растений. В распоряжении русалки оказались: $NaOH$, $BaCO_3$, K_2SO_4, HCl, $Ba(NO_3)_2$. помогите русалке получить углекислый газ.

Внимание! Правильный ответ

$$BaCO_3 + 2HCl \longrightarrow BaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

Д.З. Составить полное и сокращенное ионное уравнение

Домашнее задание

§ 6-8 изучить, выполнить № 5 на стр. 41 и №5 на стр.45

и не забудьте составить полные и сокращенные ионные уравнения к заданиям 2,3,4,5, решенным в классе,

потому что иначе Ваша помощь сказочным персонажам не будет полной