

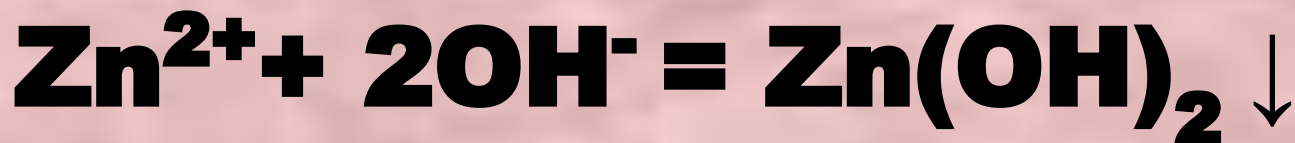
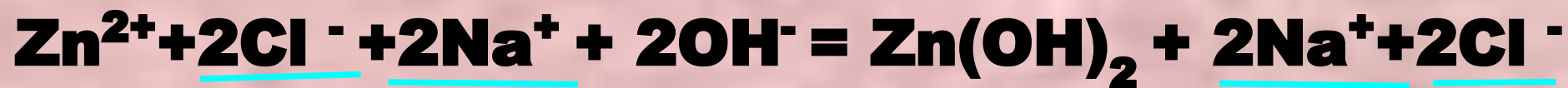
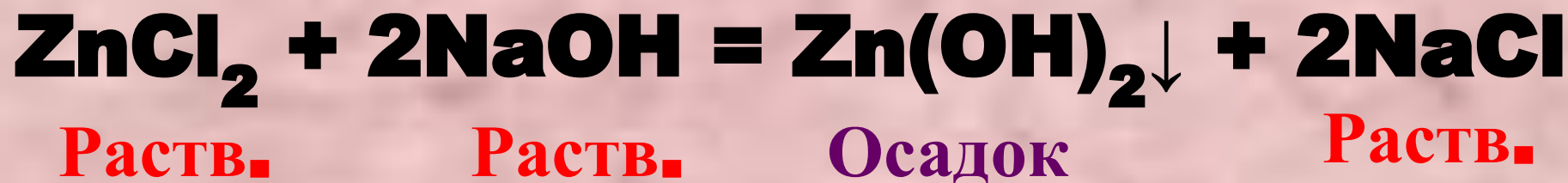


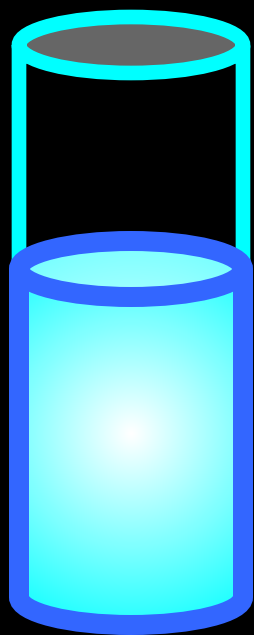


**9 класс**

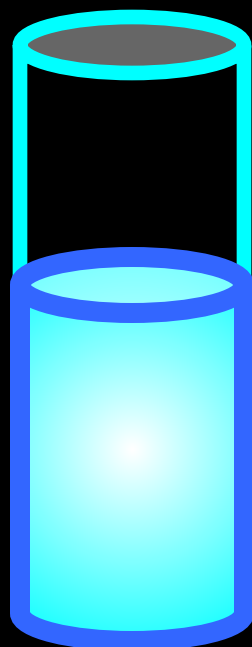
**Амфотерными** называются вещества, которые в зависимости от условий проявляют **кислотно-основную двойственность.**

Рассмотрим взаимодействие хлорида цинка с гидроксидом натрия. Произойдет **реакция ионного обмена** и образуется белый осадок гидроксида цинка. (Выпадение осадка – **условие** и **признак** этой реакции).

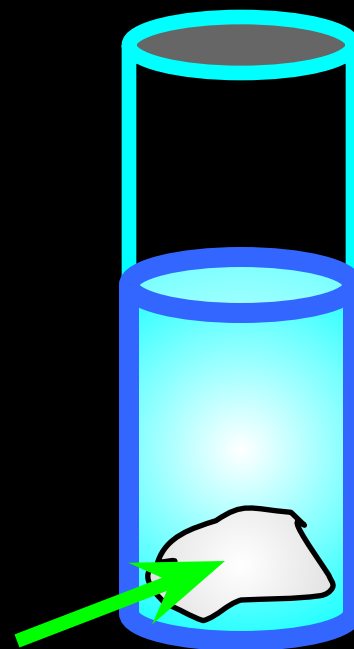




**Хлорид  
цинка**



**Гидроксид  
натрия**



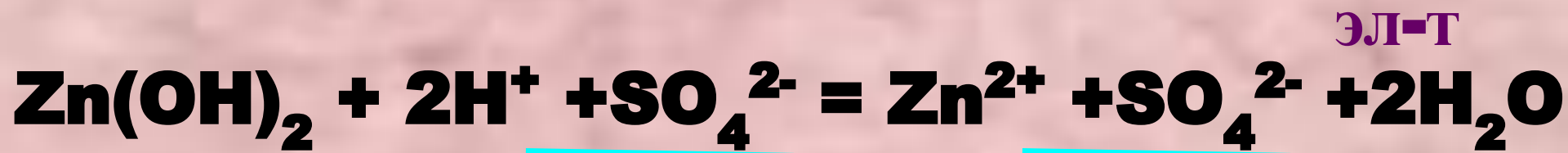
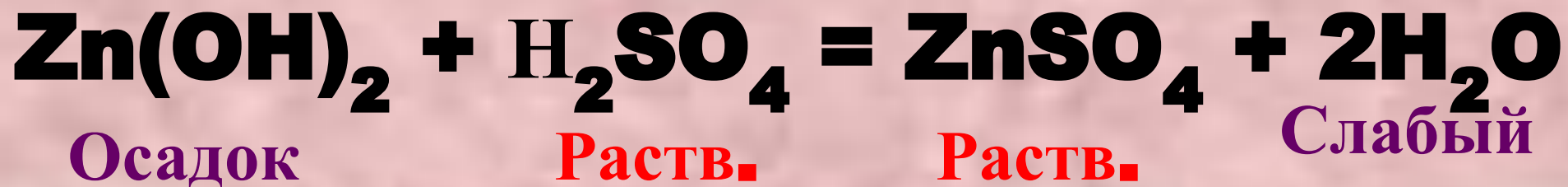
**Гидроксид  
цинка**

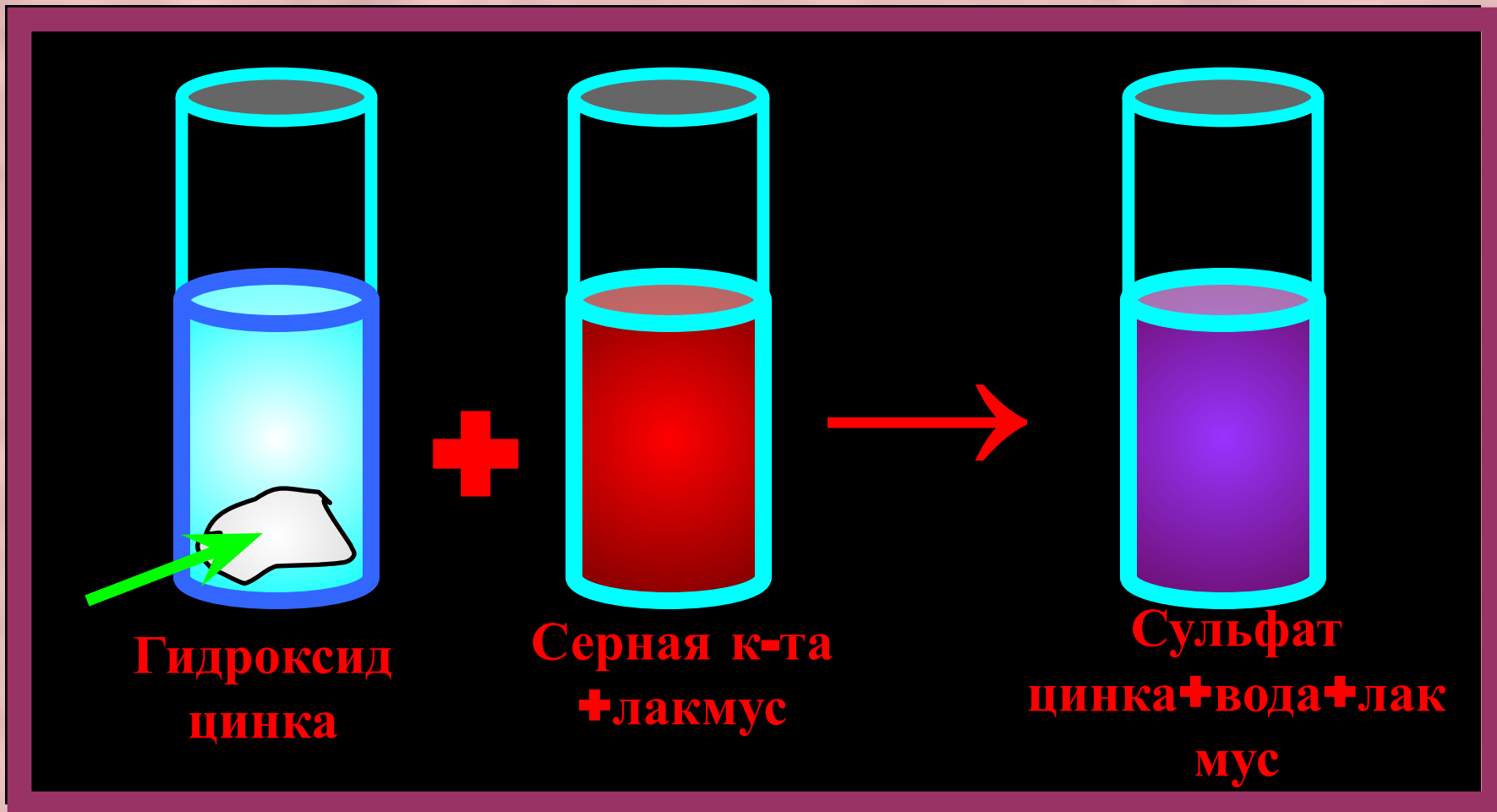
# Признаки химической реакции

Прильем к взвеси гидроксида цинка (**основанию**) раствор

**серной кислоты**. Произойдет **реакция нейтрализации**.

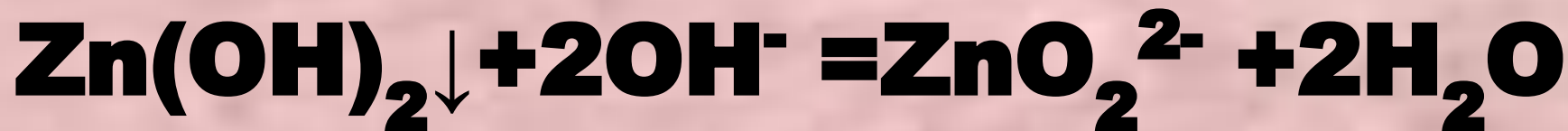
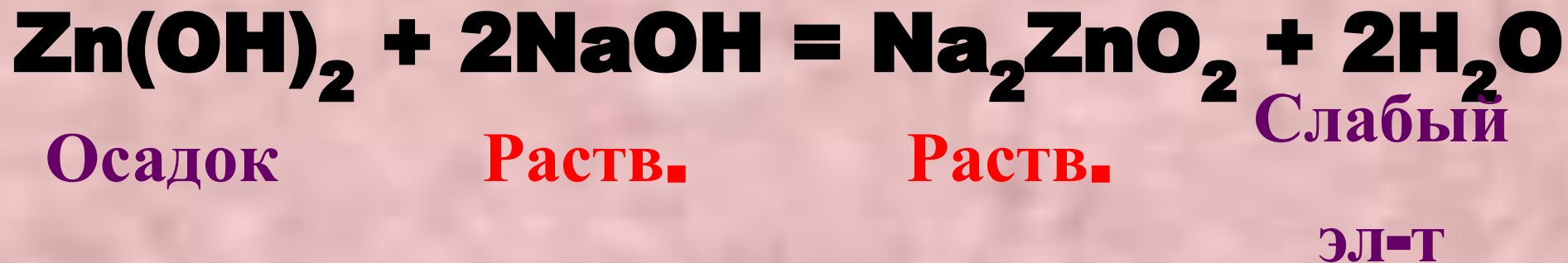
Чтобы лучше наблюдать признак этой реакции, подкрасим р-р кислоты индикатором-лакмусом.

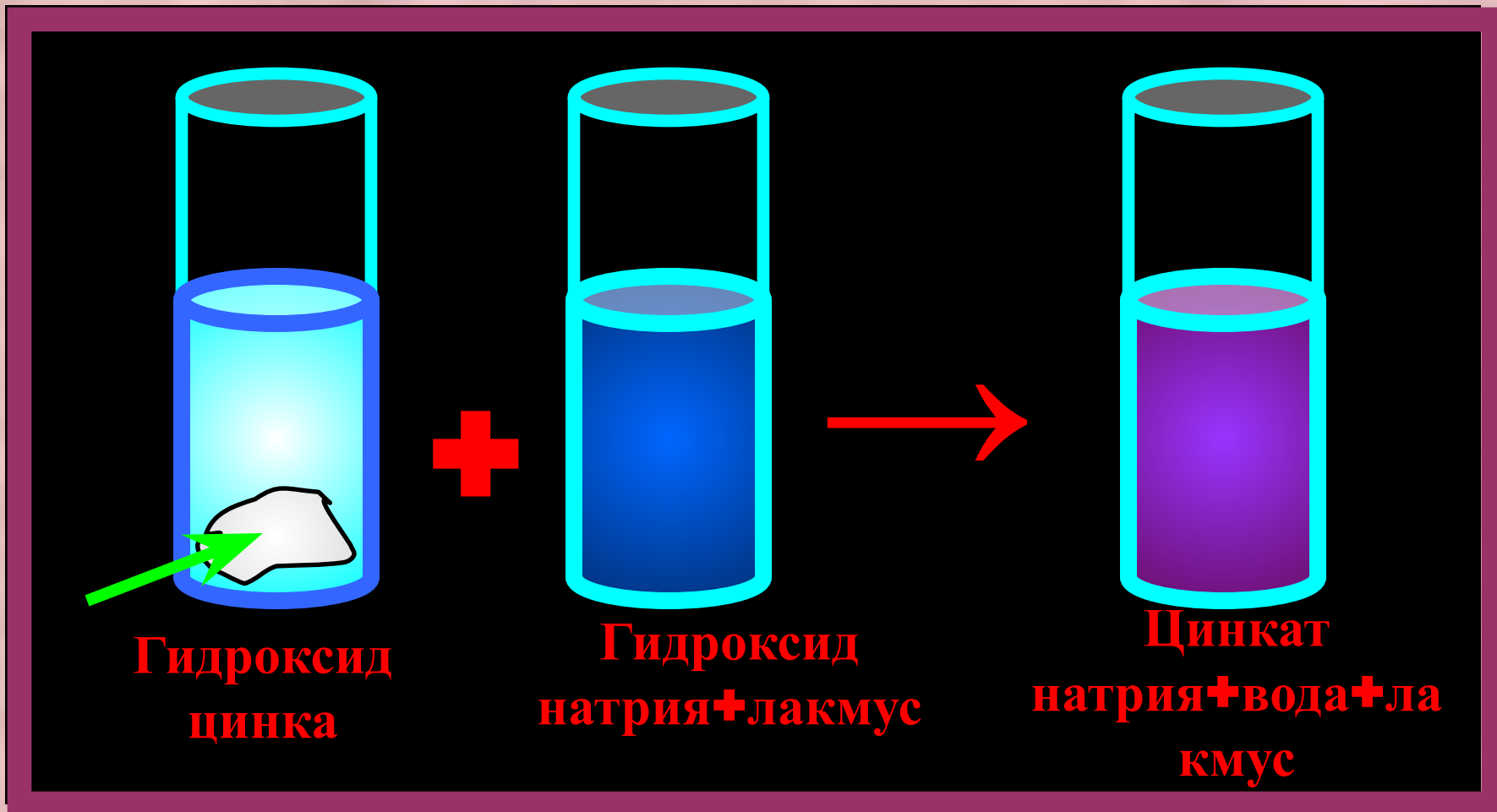




Приливаем кислоту по каплям. Изменение цвета лакмуса говорит о том, что кислота прореагировала, а вместо нее - раствор соли и воды.

А теперь прильем к взвеси гидроксида цинка **избыток раствора щелочи**, также подкрашенный лакмусом. Осадок растворится, а индикатор поменяет цвет. Идет реакция:





**Приливаем щелочь тоже по каплям. Изменение цвета лакмуса говорит о том, что щелочь прореагировала, а вместо нее - раствор соли и воды.**



# ВЫВОД:

Гидроксид цинка ведет себя двойко: с кислотой- как **основание**, а со щелочью- как **кислота**. В результате обеих реакций получается соль и вода. В **1** случае (**Zn**) в составе **катиона**, а во **2** случае (**Zn**) в составе **аниона**.

# формула

Основная

кислотная



Гидроксид цинка



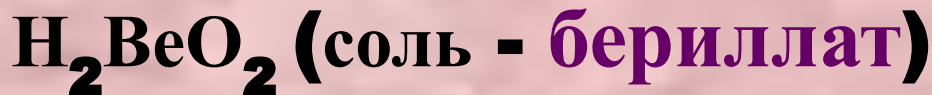
Цинковая кислота

Амфотерные соединения образуют металлы. Те Me, которым соответствуют амфотерные гидроксиды, называются переходными. Это металлы главных подгрупп с постоянной степенью окисления или металлы побочных подгрупп со средними значениями степеней окисления.

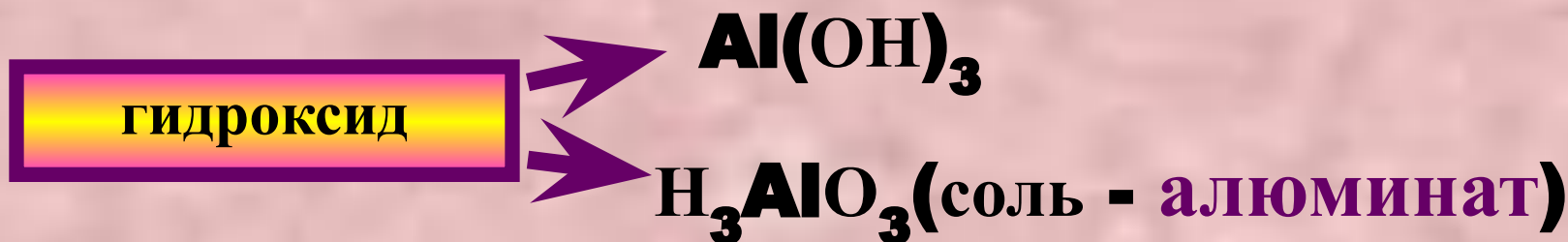
## ПРИМЕРЫ

Бериллий (главная подгруппа 2 группы)

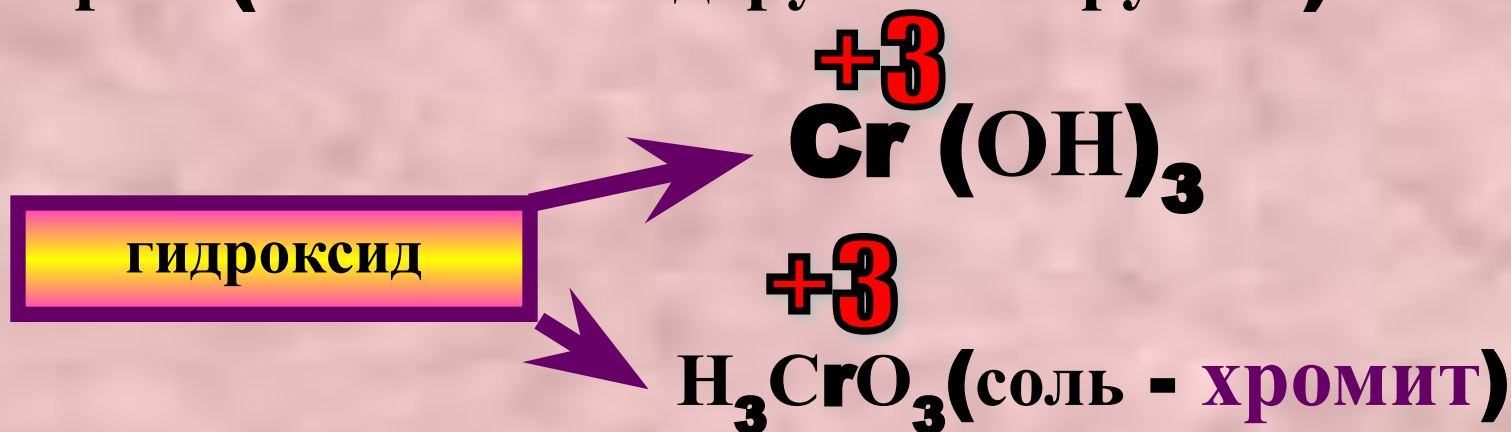
гидроксид



## Алюминий (главная подгруппа **3** группы)



## Хром (побочная подгруппа **6** группы)



При записи кислотной формы этих гидроксидов просто «раскрываются скобки» и водороды переносятся в начало формулы.

# Химические свойства амфотерных оксидов

С кислотами с образованием соли и воды

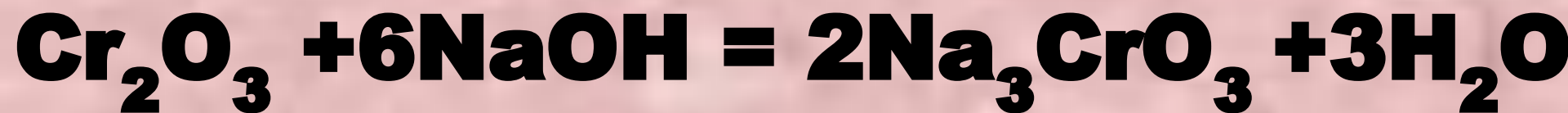


Оксид  
хрома (III)

Ортофосфорная  
кислота

Фосфат  
хрома (III)

Со щелочами с образованием соли и воды

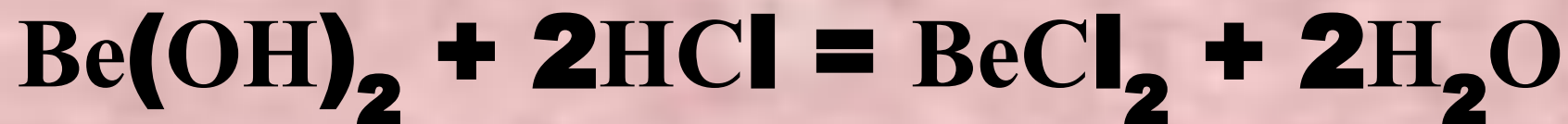


Оксид  
хрома (III)

Хромит  
натрия

Химические свойства амфотерных гидроксидов

**С кислотами с образованием  
соли и воды**



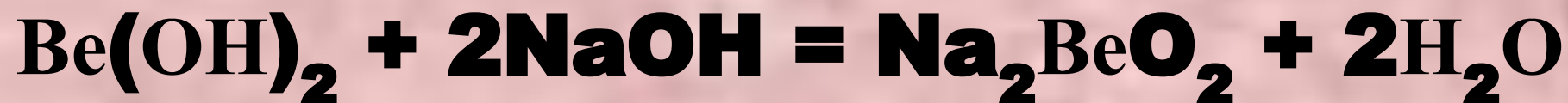
Гидроксид  
бериллия

Хлорид  
бериллия

**Внимание! переходный  
металл в составе  
катиона**

Со щелочами с образованием

соли и воды



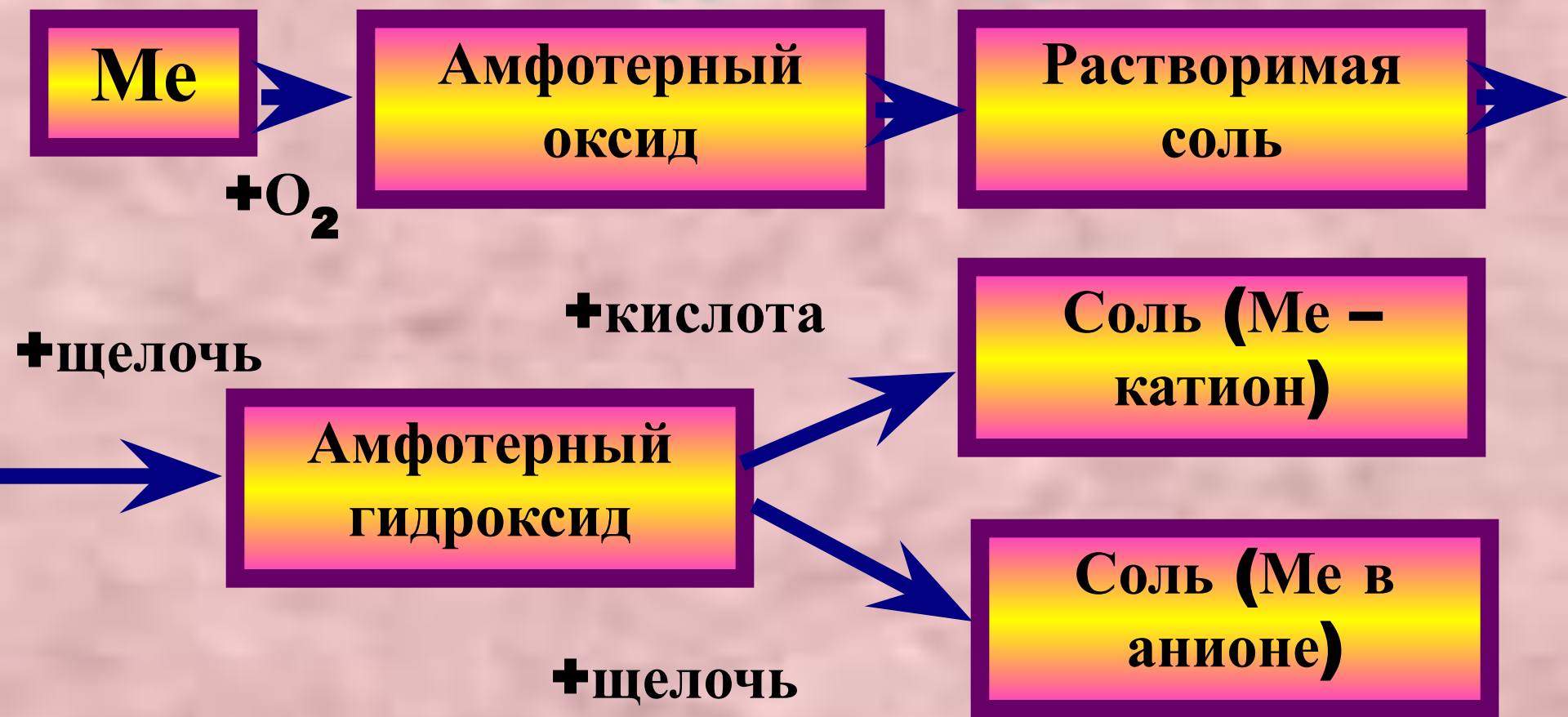
Гидроксид  
бериллия

Бериллат  
натрия

**Внимание!** переходный  
металл в составе  
**аниона**



# Генетический ряд переходного металла





**11 класс**

# Диссоциация амфотерных соединений

Согласно теории С.Аррениуса , амфотерное соединение при диссоциации образует как **протоны  $H^+$** , так и **гидроксид-анионы  $OH^-$**

**Вода - слабый электролит амфотерного характера**

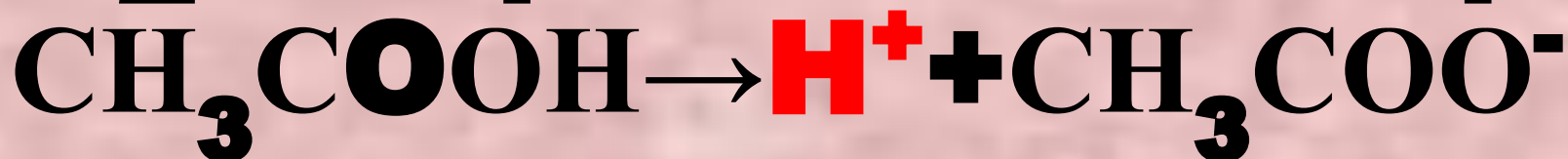


# Протолитическая теория

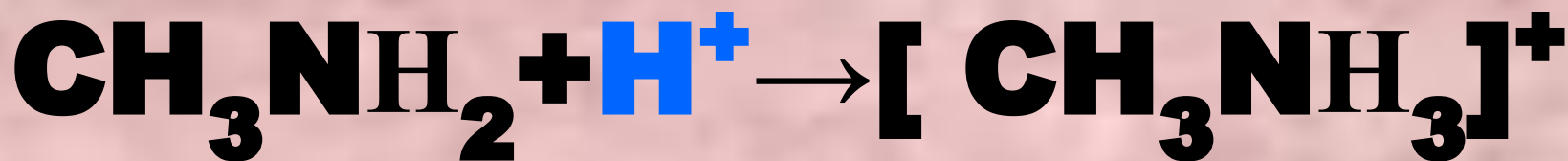
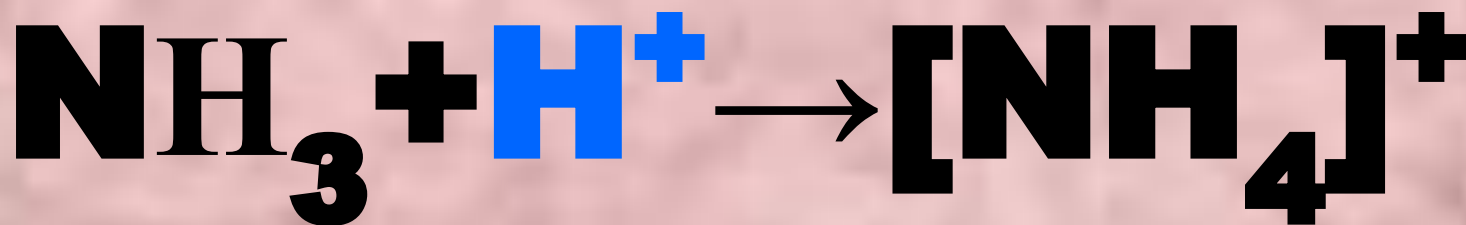


Бренстед

Согласно протолитической теории Бренстеда - Лоури, кислота – донор протона, а основание – акцептор протона.

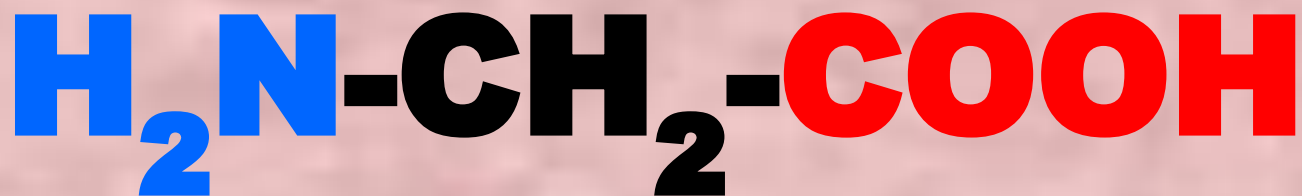


Это **доноры** протонов  $\Rightarrow$  это **кислоты** (серная и уксусная)



Аммиак и метиламин **акцепторы** протонов  $\Rightarrow$  это **основания** (образуются катионы аммония и метиламмония)

Рассмотрим поведение в растворе аминокислотной кислоты  
(глицина)



В этом веществе имеется и **донор** протона  
(**карбоксильная группа**), и **акцептор** протона  
(**аминогруппа**) → глицин **амфотерное**  
вещество.



**Диполь (цвиттер-ион)**

# Вывод формул амфотерных гидроксидов по соответствующим оксидам

Напоминаем, что многие амфотерные соединения  $\in$  металлам **побочных** подгрупп с **промежуточной степенью окисления**.

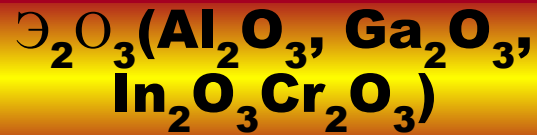


Кислотная форма



Основная форма





Кислотная форма



Основная форма



Кислотная форма



Основная форма





Вот они какие , амфотерные  
вещества. Они двуличные, но  
симпатичные.

**КОНЕЦ**

