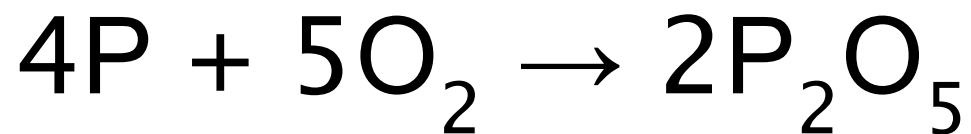


# Оксид фосфора (V). Фосфорная кислота и ее соли

# Оксид фосфора(V)

Белый, рыхлый гигроскопичный порошок.  
Оксид фосфора(V)  $P_2O_5$  образуется при  
горении фосфора на воздухе:



# Химические свойства оксида фосфора (V):

$P_2O_5$  – типичный кислотный оксид.

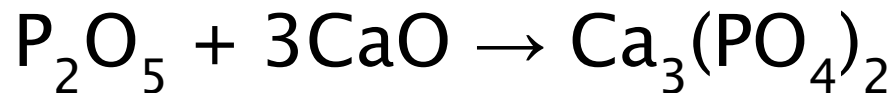
1) При взаимодействии с водой образует на холоде метафосфорную кислоту  $HPO_3$ :



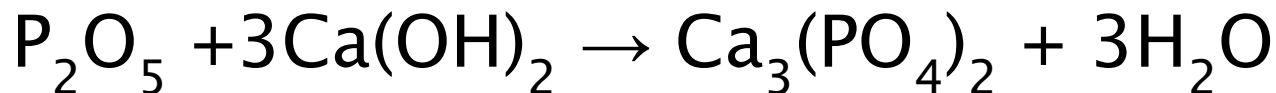
при нагревании - ортофосфорную кислоту  $H_3PO_4$ :



2) Как кислотный оксид, вступает в реакции с основными оксидами:

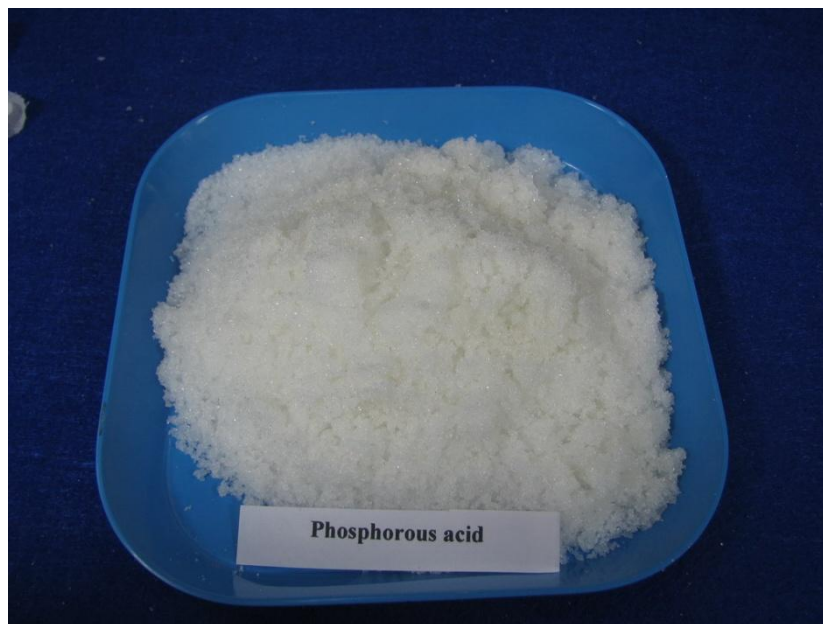


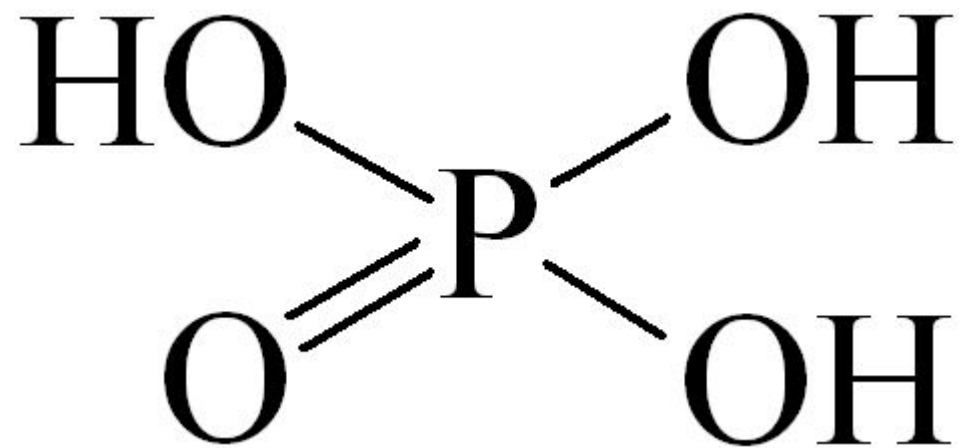
3) Реагирует со щелочами:



# Фосфорная кислота - $\text{H}_3\text{PO}_4$

$\text{H}_3\text{PO}_4$  - бесцветное твердое кристаллическое вещество. Температура плавления  $+42^\circ\text{C}$ , хорошо растворяется в воде.





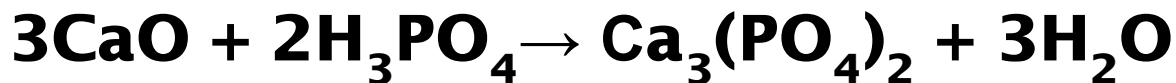
# Химические свойства $\text{H}_3\text{PO}_4$

Фосфорная кислота вступает во многие реакции, **характерные для кислот**:

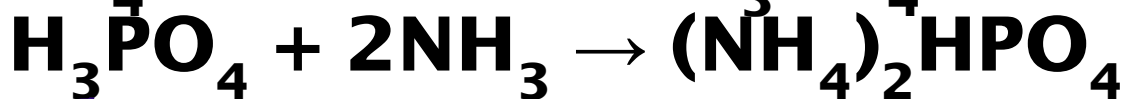
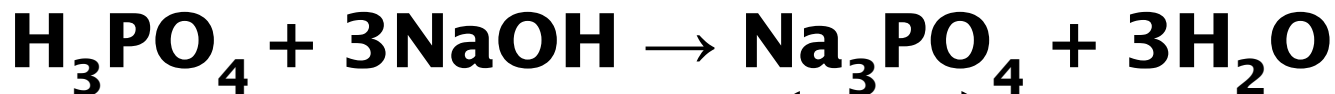
1). С металлами, стоящими в ряду напряжения металлов до водорода:



2). С основными оксидами:



3). С основаниями и аммиаком:



4). С солями слабых кислот:



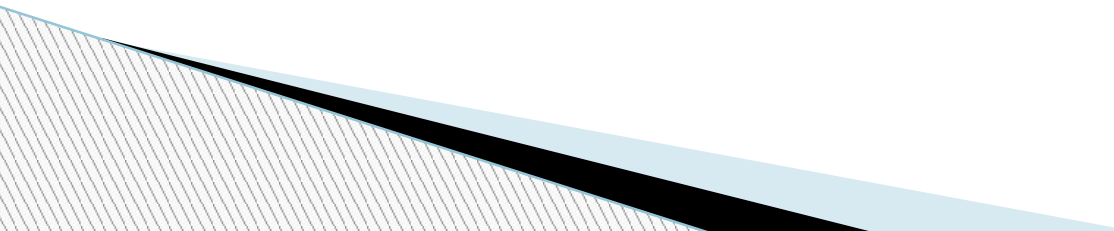
5). При действии раствора нитрата серебра появляется желтый осадок:



Это качественная реакция на фосфорную кислоту и её соли – фосфаты.

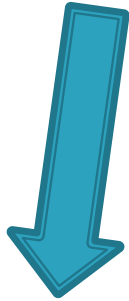
# Применение $\text{H}_3\text{PO}_4$

Фосфорную кислоту используют:

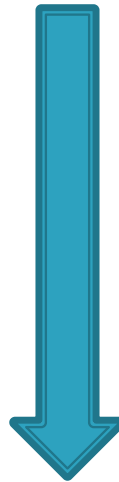
- в производстве фосфорных удобрений;
  - в производстве кормовых добавок для животноводства;
  - в производстве моющих средств (фосфаты щелочных металлов);
  - для создания защитных покрытий на металлах.
- 



# СОЛИ ФОСФОРНОЙ КИСЛОТЫ



ГИДРОФОСФАТЫ



ДИГИДРОФОСФАТЫ

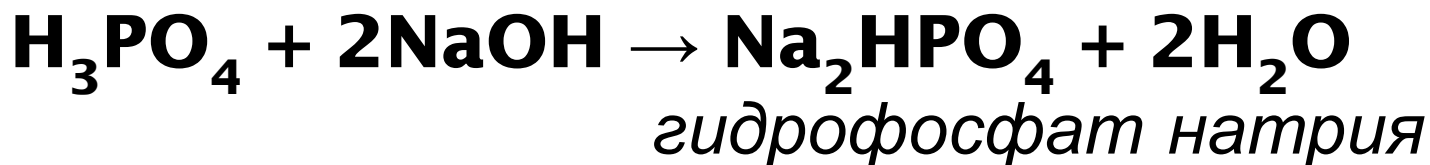


ФОСФАТЫ

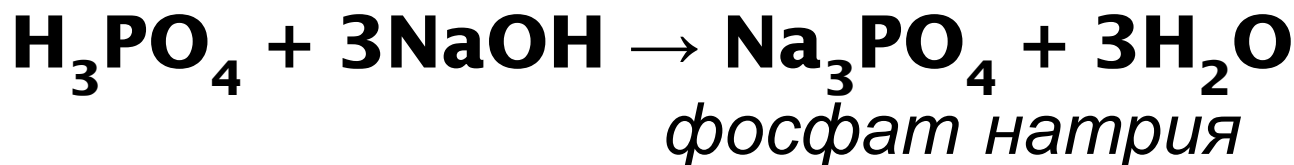


# Получение солей фосфорной КИСЛОТЫ:

1. Реакции неполной нейтрализации



2. Реакция полной нейтрализации



# Физические свойства солей фосфорной кислоты:

- Соли фосфорной кислоты – кристаллические вещества.
- Средние соли, или *фосфаты* (например,  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ), нерастворимы в воде, кроме фосфатов щелочных металлов.
- Кислые соли – *дигидрофосфаты* (например,  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ), большинство хорошо растворимы в воде.
- Кислые соли - *гидрофосфаты* (например,  $\text{CaHPO}_4$ ), малорастворимы в воде (кроме гидрофосфатов натрия, калия и аммония), т.е. занимают промежуточное положение между фосфатами и дигидрофосфатами по растворимости.



Фосфат кальция



Фосфат калия



Фосфат аммония



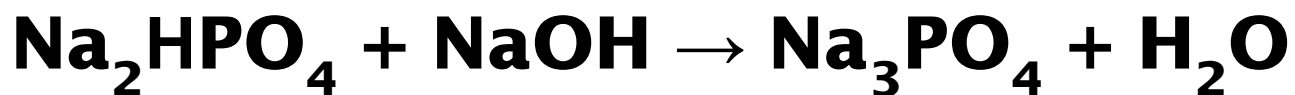
Фосфат серебра

# Химические свойства солей фосфорной кислоты:

Для средних солей фосфорной кислоты характерны все свойства солей.

Кислые соли могут взаимодействовать со щелочами и разлагаться при нагревании на среднюю соль и  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .

1) Со щелочами:



*(происходит замещение водорода на натрий)*

2) Разложение:

