

Соединения фосфора

Оксид фосфора (V)

1. Состав. Строение
2. Физические свойства
3. Химические свойства

Фосфорная кислота

1. Состав. Строение. Свойства
2. Классификация
3. Химические свойства

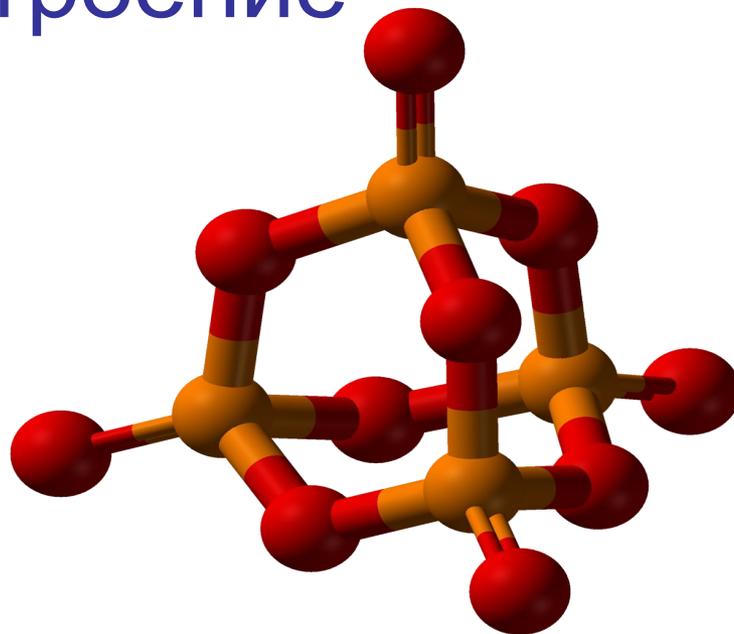
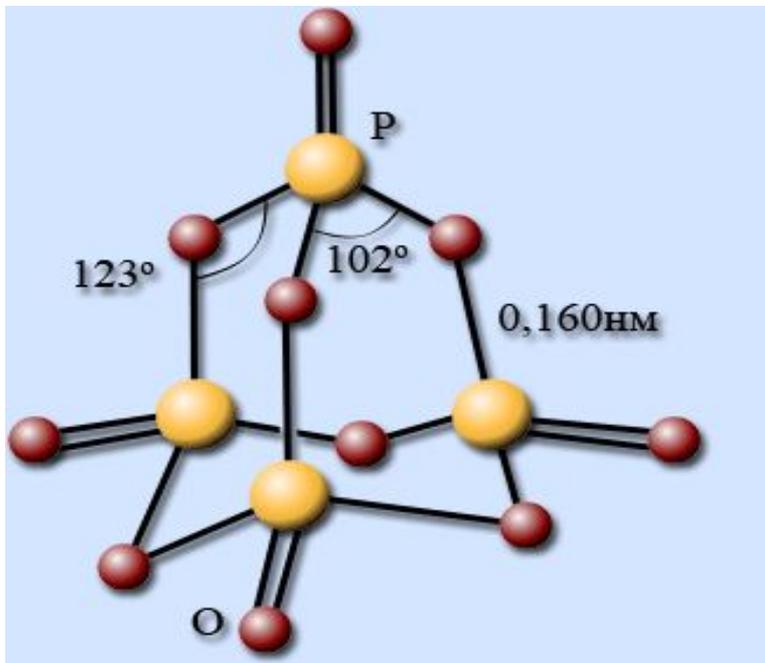
Соли фосфорной кислоты

Применение соединений фосфора

Тест



Состав. Строение



Степень окисления фосфора $+5$

Валентность фосфора V

Химическая связь

ковалентная полярная

Кристаллическая решетка

молекулярная

Физические свойства оксида фосфора (V)

Оксид фосфора (V), или фосфорный ангидрид, P_2O_5 – белый рыхлый порошок. Это очень гигроскопичное вещество, которое эффективно используется для осушения газов.



Химические свойства оксида фосфора (V)

К какой группе оксидов относится оксид фосфора (V) ?

Оксид фосфора (V) **кислотный оксид**

Какие свойства характерны для кислотных оксидов?

Взаимодействие с водой, основными оксидами, основаниями.

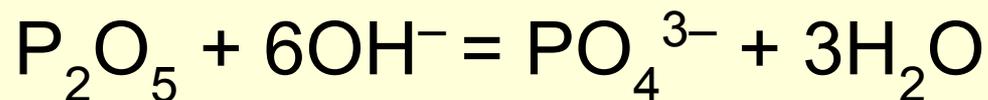
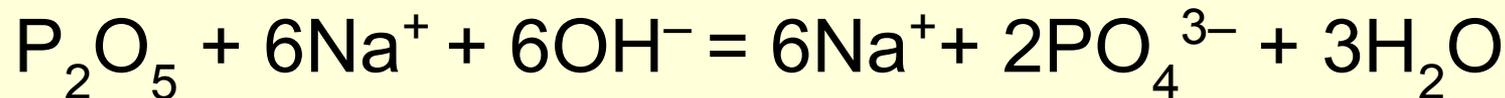
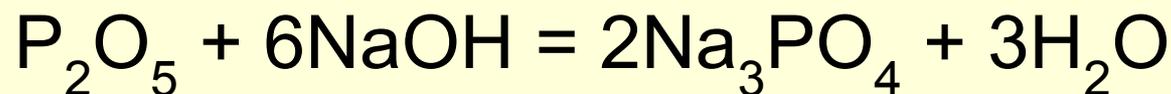
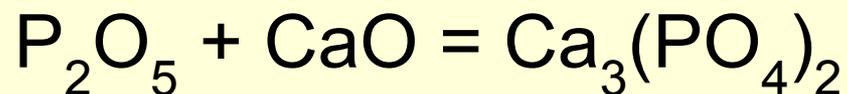
Составьте уравнения реакций оксида фосфора (V) с водой,
оксидом кальция,
гидроксидом натрия.

Реакции обмена рассмотрите с т. зр. ТЭД

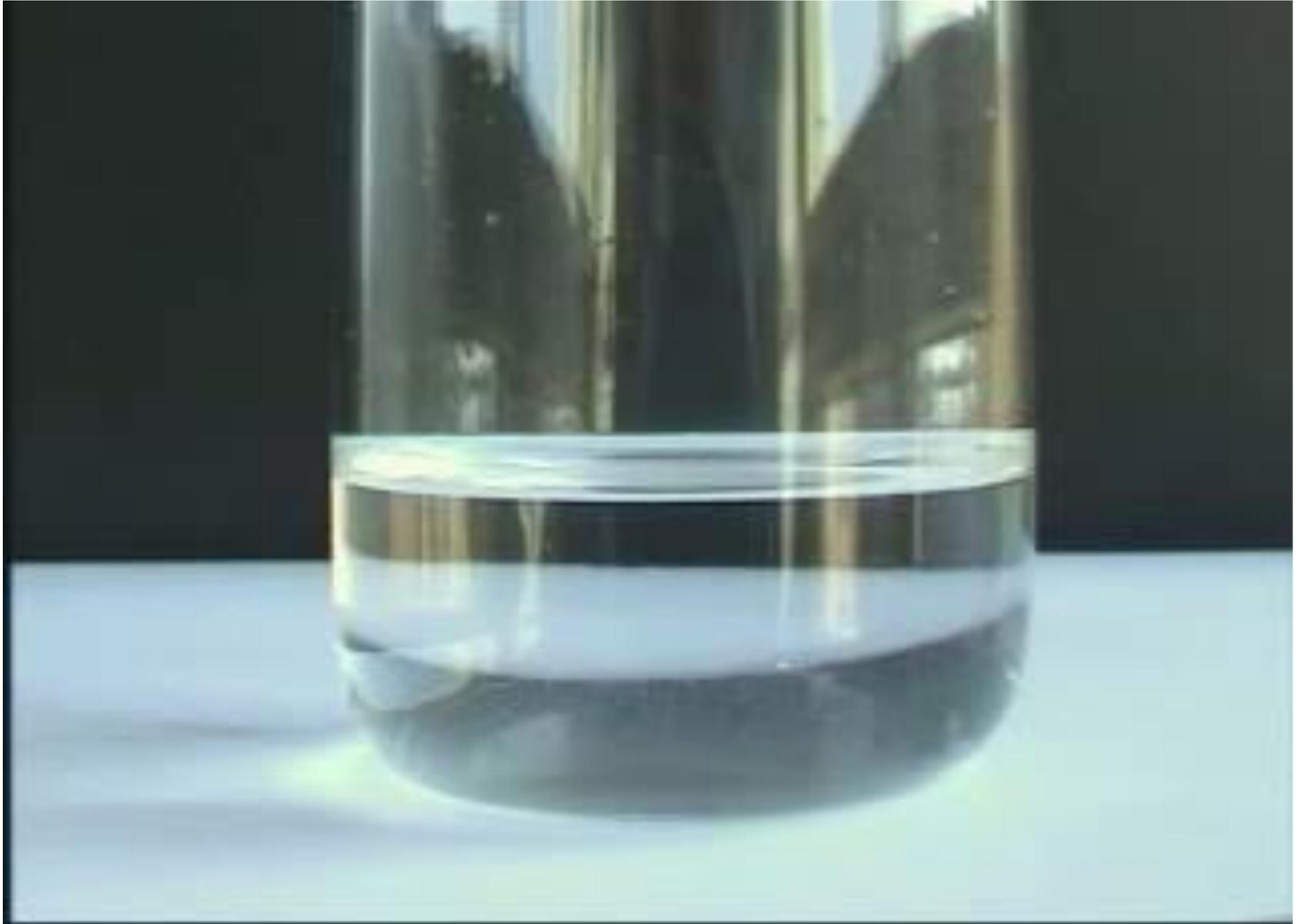


ортофосфорная кислота

ОПЫТ



Получение фосфорной кислоты



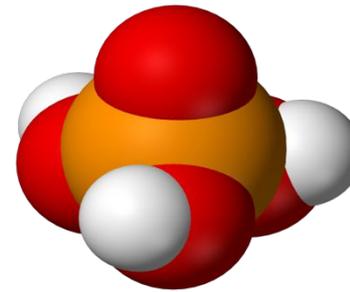
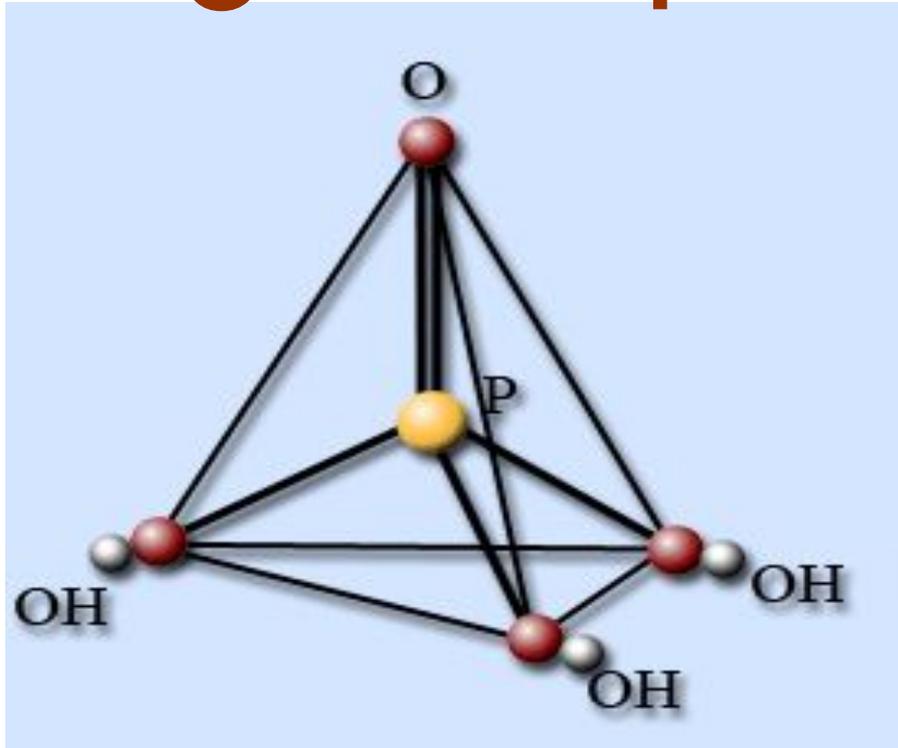
Состав. Структура. Свойства



Степень окисления фосфора + 5

Валентность фосфора V

Химическая связь ковалентная полярная



H_3PO_4 – белые прозрачные кристаллы, не ядовита, с водой смешивается в любых соотношениях. $t_{\text{плавл.}} = 42\text{C}^\circ$, плавится без разложения. Прокаливание приводит к частичной потере воды:



Фосфорная кислота (H_3PO_4). Классификация

Фосфорная кислота по:

наличию кислорода: **кислородсодержащая**

основности: **трехосновная**

растворимости в воде: **растворимая**

летучести: **нелетучая**

степени электролитической диссоциации: **средней силы**

стабильности: **стабильная**



Химические свойства

Фосфорная кислота проявляет все свойства кислот

Опишите химические свойства фосфорной кислоты

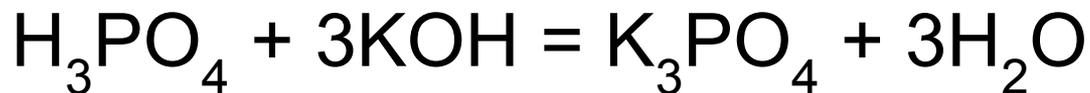
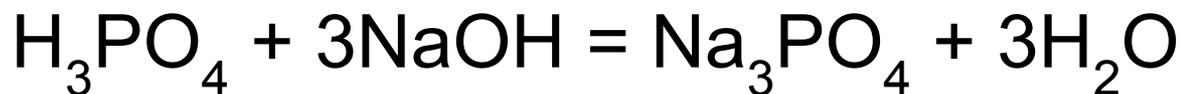
- 1) со щелочами: NaOH , KOH
- 2) с основными оксидами: Li_2O , Na_2O
- 3) с солями: Na_2CO_3
- 4) с металлами

Лабораторный опыт

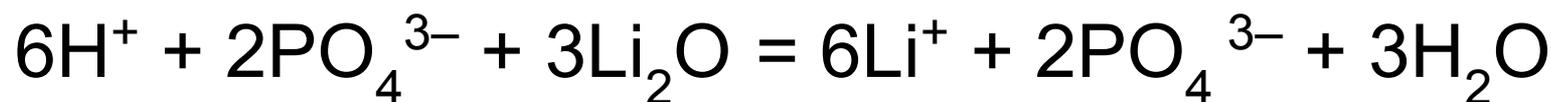
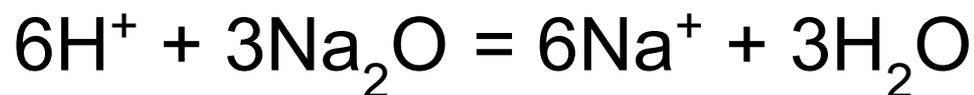
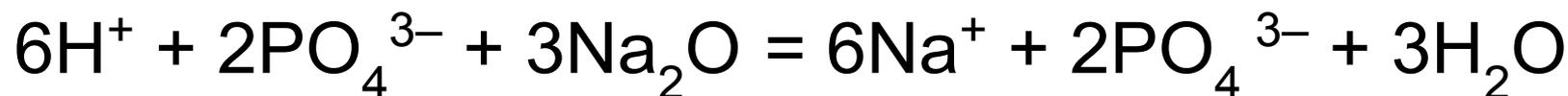
«Качественная реакция на фосфат-ион»



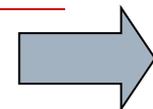
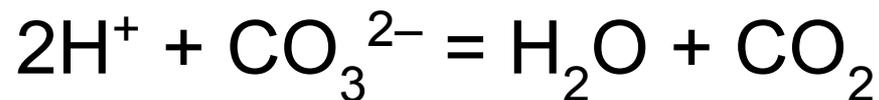
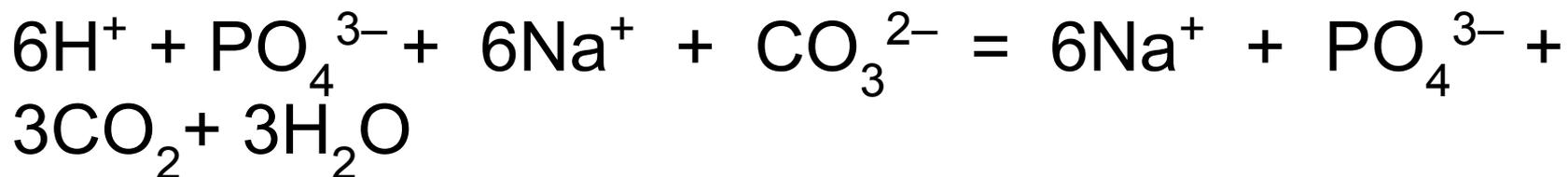
Взаимодействие фосфорной кислоты со щелочами:



Взаимодействие фосфорной кислоты с основными оксидами:

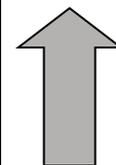
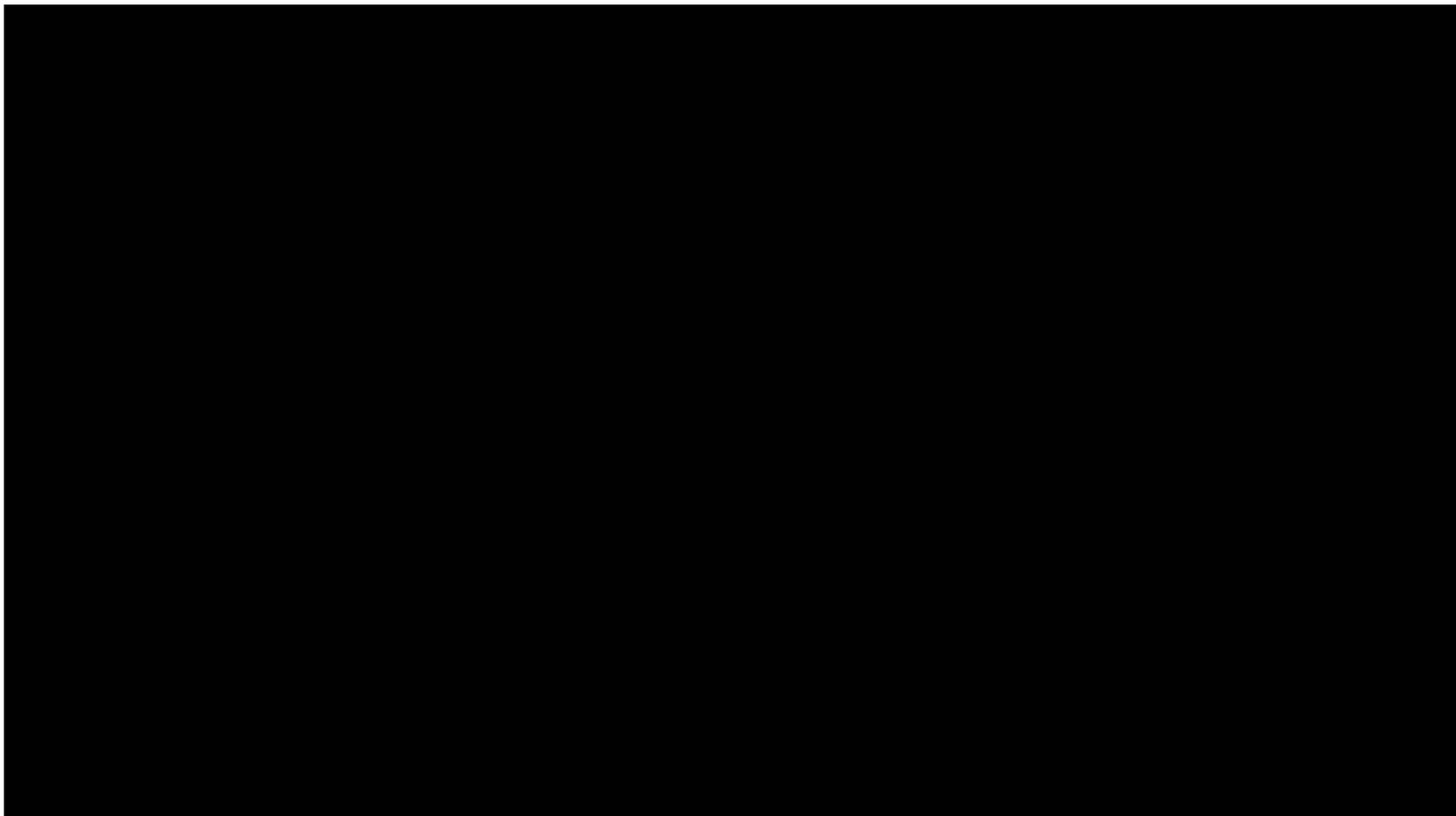
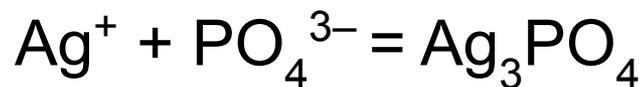


Взаимодействие фосфорной кислоты с солями:



Лабораторный опыт: Качественная реакция на фосфат-ион

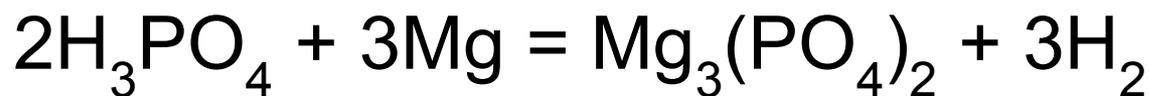
Налейте в пробирку 1 мл раствора фосфата натрия и добавьте к нему такой же объем нитрата серебра. Что происходит? Напишите уравнение реакции.



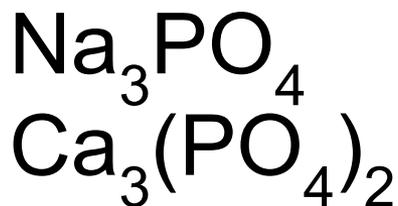
Взаимодействие фосфорной кислоты с металлами

Фосфорная кислота может быть слабым окислителем только за счет ионов H^+ . При взаимодействии с активными металлами выделяется водород.

Составьте уравнение реакции фосфорной кислоты с магнием.



Соли фосфорной кислоты



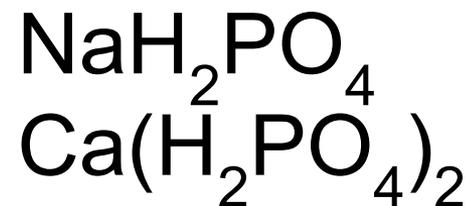
фосфаты

средние соли



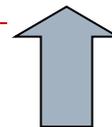
гидрофосфаты

кислые соли



дигидрофосфаты

	NH_4^+	Li^+	Na^+	K^+	Be^{2+}	Mg^{2+}	Ca^{2+}	Ba^{2+}	Al^{3+}	Zn^{2+}	Ag^+
PO_4^{3-}	Р	М	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н



Применение фосфорной кислоты и фосфатов

1 В пищевой промышленности как добавку к безалкогольным напиткам

2 Фосфорная кислота является катализатором в органическом синтезе

3 Производство минеральных удобрений

4 Фосфаты кальция входят в состав витаминных добавок для домашних животных

5 Фосфаты натрия находят применение для защиты железных покрытий от коррозии, они входят в состав моющих и чистящих средств.

6 Фосфаты натрия входят в состав огнеупорных красок.

7 Фосфаты кальция входят в состав зубных паст, материалов для пломбирования зубов



1. Оксид фосфора (V) является оксидом:
А) основным; Б) амфотерным; В) кислотным; Г) несолеобразующим. 
2. Будучи кислотным оксидом, оксид фосфора (V) взаимодействует:
А) с водой с образованием кислоты;
Б) со щелочами с образованием соли и воды;
В) с основными оксидами с образованием солей;
Г) все приведенные выше ответы верны. 
3. Обнаружить наличие фосфат-аниона в водном растворе можно при помощи:
А) индикаторной бумаги; В) медной проволоки;
Б) раствора гидроксида натрия; Г) раствора нитрата серебра. 
4. Какая формула соответствует гидрофосфату кальция:
А) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; Б) CaHPO_4 ; В) $\text{Ca}(\text{HPO}_3)_2$; Г) $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 
5. Ортофосфорная кислота образуется при взаимодействии:
А) оксида фосфора (V) с водой при нагревании; В) фосфора с водой;
Б) ортофосфата калия с угольной кислотой; Г) оксида фосфора (III) с водородом 
6. В какой из приведенных пар оба вещества взаимодействуют с раствором ортофосфорной кислоты:
А) сера и нитрат серебра; В) серебро и аммиак;
Б) аммиак и гидроксид натрия; Г) гидроксид меди (II) и раствор хлорида натрия. 
7. Как можно отличить разбавленную азотную кислоту от разбавленной фосфорной:
А) по цвету; В) по действию на цинк;
Б) по изменению цвета индикатора; Г) по реакции со щелочами.  